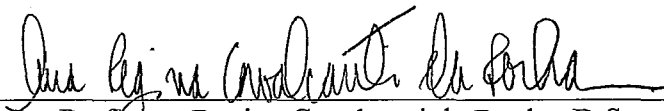


INFORMÁTICA EDUCATIVA: CARACTERÍSTICAS E
PADRÕES PARA PROJETOS

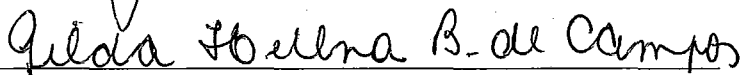
Fernanda Cláudia Alves Campos

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

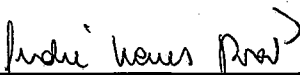
Aprovada por:



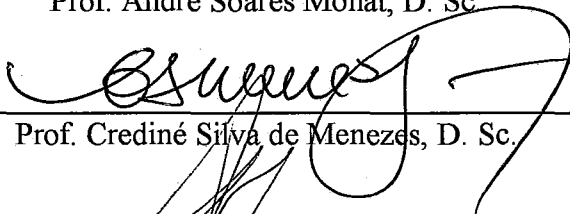
Profª Ana Regina Cavalcanti da Rocha, D.Sc.
(Presidente)



Profª Gilda Helena Bernardino de Campos, D.Sc.



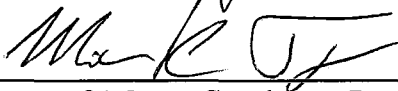
Prof. Andre Soares Monat, D. Sc.



Prof. Crediné Silva de Menezes, D. Sc.



Prof. Gustavo Hector Rossi, D. Sc.



Prof. Mauro Cavalcante Pequeno, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

Abril 1999

CAMPOS, FERNANDA CLÁUDIA ALVES

Informática Educativa: Características e
Padrões para Projetos [Rio de Janeiro] 1999

XV, 268 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc.
Engenharia de Sistemas e Computação, 1999)

Tese - Universidade Federal do Rio de
Janeiro, COPPE

1. Informática Educativa

2. Sistema de Padrões

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Dedico esta tese a
Rogério,
Patrícia,
Paula e
Ricardo.

Agradecimentos

Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram nessa jornada, em especial a:

- Ana Regina pela orientação, incentivo e oportunidade;
- Gilda pela orientação e amizade;
- Neide pelo incentivo e amizade;
- Ao Crediné, Gustavo, Mauro e André pela participação na banca;
- Aos colegas e amigos Rosa, Regina, Sérgio, Dedé, Flavia, Renata, Clícia, Marcos, Bevi, Xexéu, Cleuza, Cristina, Vera, Clifton, Gisela e Marisa pela oportunidade de conviver e viver com eles;
- A Fátima pela orientação na qualificação;
- A minha família Rogério, Patrícia, Paula e Ricardo pela compreensão;
- Aos meus pais e irmãos pelo incentivo;
- Aos amigos pelo carinho e compreensão;
- Aos professores pelas oportunidades;
- Aos colegas do DCC pela confiança;
- Aos técnicos administrativos da COPPE/Sistemas, em especial a Cláudia e a Ana Paula, pela presteza e atenção;
- Ao Núcleo Softex /Agrosoft pelo apoio nas pesquisas;
- As alunas Adelaide e Simone pelo trabalho nas pesquisas de campo;
- Ao aluno Marcos pela ajuda no *site*;
- A todas as escolas e empresas que participaram das pesquisas;
- Ao CNPq, CAPES e FAPEMIG pelo apoio financeiro à pesquisa.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

Fernanda Cláudia Alves Campos

Abril/1999

Orientadores: Ana Regina Cavalcanti da Rocha
Gilda Helena Bernardino de Campos

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Este trabalho caracteriza o estado da arte e da prática da Informática Educativa no Brasil através da análise dos diversos segmentos que participam do processo de informatização das instituições escolares, entre eles os projetos governamentais para a área, a identificação das aspirações e dos usos da Informática Educativa pelas escolas, o estudo do novo paradigma educacional, a identificação do perfil do mercado de software educacional brasileiro e das áreas de pesquisa em Informática Educativa. Esta análise além da função diagnóstica, trouxe subsídios para um Sistema de Padrões para Informática Educativa. São apresentadas diretrizes para a elaboração de projetos de Informática Educativa e análise e avaliação dos projetos existentes, visando que a incorporação de suas propostas e soluções ofereçam subsídios para a melhoria da qualidade do ensino brasileiro garantindo a efetiva utilização do computador na Educação.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

Fernanda Cláudia Alves Campos

April/1999

Advisors: Ana Regina Cavalcanti da Rocha
Gilda Helena Bernardino de Campos

Department: Computer and System Engineering

This work characterizes the state of the art and the practice of the Computers in Education in Brazil through the analysis of different segments involved in the process of computerizing educational institutions: government projects for the area, the identification of the aspirations and uses of the Computers in Education by the schools, the study of the new educational paradigm, the identification of the Brazilian educational software market and the research areas in Computers in Education. Besides the diagnostic function, this analysis brought subsidies for a Pattern System for Computers in Education. We presented guidelines for the development of Computers in Education projects and for the analysis and evaluation of existing ones, hoping that the incorporation of these proposals and solutions will help to achieve a high level of quality in Brazilian Education, guaranteeing that the computer will be effectively used in Education.

Índice

Capítulo I	1
Introdução	1
1.1. Justificativa	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Metodologia	3
1.4. Organização da tese	3
Capítulo II	
Teorias de Aprendizagem, Software Educacional e <i>Design</i> Instrucional	5
2.1. Introdução	5
2.2. Teorias da aprendizagem e os estudiosos do conhecimento	6
2.2.1. O behaviorismo	6
2.2.1.1. Skinner	7
2.2.1.2. Gagné	8
2.2.2. O construtivismo	10
2.2.2.1. Bruner	12
2.2.2.2. Ausubel	13
2.2.2.3. Piaget	14
2.2.2.4. Vygotsky	16
2.3. Modelos de aprendizagem e software educacional	17
2.3.1. Introdução	17
2.3.2. O enfoque behaviorista	19
2.3.3. O enfoque construtivista	22
2.4. Modelos de design instrucional	25
2.4.1. Introdução	25
2.4.2. Design instrucional e o enfoque tradicional	28
2.4.3. Design instrucional e o enfoque construtivista	29
2.4.4. Modelos de design instrucional	31
Capítulo III	
Tecnologias de Informática e Comunicação para a Educação	45
3.1. Introdução	45
3.2. Novas tecnologias para a educação	47
3.2.1. Multimídia e hipermídia	47
3.2.2. Inteligência artificial	49
3.2.3. Ferramentas de apoio ao trabalho cooperativo	51
3.2.4. Realidade virtual	55
3.2.5. Redes	58
3.2.6. TV Interativa	62
3.3. Educação à distância	64
Capítulo IV	
A Informática Educativa nas Instituições Escolares Brasileiras	71
4.1. Introdução	71

4.2. Os Projetos governamentais	72
4.2.1. Breve histórico	72
4.2.2. Programa Informática na Educação do MEC - PROINFO	75
4.2.2.1. Exemplos de programas estaduais para formação de professores	76
4.2.3. Projetos governamentais de educação à distância	80
4.2.3.1. Projetos apoiados pelo Comitê Gestor da Internet BR	80
4.2.3.2. Outros projetos	85
4.3. Exemplos de experiências das instituições escolares brasileiras	88
4.3.1. Experiência das instituições escolares	88
4.3.2. Projetos de informática na educação em instituições de educação não formal	101
4.3.3. Considerações sobre os projetos governamentais e sobre a informática educativa nas instituições escolares brasileiras	102
4.4. Levantamento do perfil das instituições escolares na utilização da informática educativa	104
4.4.1. Metodologia	104
4.4.2. Resultados do estudo	105
4.4.3. Análise dos resultados	117
Capítulo V	
Mercado de Software Educacional Brasileiro	123
5.1. Introdução	123
5.2. O mercado internacional de software	125
5.2.1. O mercado americano	127
5.2.2. O mercado em outros países	133
5.2.3. O mercado brasileiro	134
5.3. Estudo sobre o mercado de software educacional brasileiro	136
5.3.1. Metodologia	136
5.3.2. O primeiro estudo - 1995	137
5.3.2.1. Entrevistas com empresas	137
5.3.2.2. Pesquisa com as empresas participantes da Mostra Educação em Bytes	146
5.3.2.3. Levantamento de dados em catálogos	149
5.3.3. O segundo estudo - 1997	151
5.4. Considerações sobre o mercado brasileiro de software educacional	156
Capítulo VI	
Pesquisa Brasileira em Informática Educativa	161
6.1. Introdução	161
6.2. Metodologia	161
6.3. Resultados do levantamento	162
6.4. Considerações sobre a pesquisa em informática educativa no Brasil	169
Capítulo VII	
Padrões para Informática Educativa	176
7.1. Introdução	176
7.2. Recomendações para projetos de Informática Educativa	187
7.2. Sistemas de padrões	191
7.3. Padrões para Informática Educativa	195
7.3.1. Sistema de Padrões para Informática Educativa	201
7.3.1.1. Padrões e padrões relacionados	224
7.3.2. Hiperdocumento do Sistema de Padrões para Informática Educativa	226
Capítulo VIII	
Conclusões e Perspectivas Futuras	228

Referências Bibliográficas

231

Anexos

246

Índice Figuras

Figura 2.1 - Modelo de Skinner para o controle do comportamento (Romiszowski, 1981).	7
Figura 2.2 - Relação entre as fases e processos do ato de aprendizagem (Campos, G, 1994).	9
Figura 2.3 - Como as oito categorias de Gagné relacionam-se entre si (Romiszowski, 1981).	9
Figura 2.4 - Interação do aprendiz com o software (Feifer et al., 1994)	19
Figura 2.5 - Representação esquemática do processo de aprendizagem (Barker et al., 1996a).	26
Figura 2.6 - Comparação entre a tecnologia tradicional e a emergente e seus componentes (Hossain, 1996).	27
Figura 2.7 - O ciclo do projeto (Romiszowski, 1981).	33
Figura 2.8 - Ciclo iniciando pela definição das saídas (Romiszowski, 1981).	34
Figura 2.9 - Ciclo iniciando pela definição das entradas (Romiszowski, 1981).	34
Figura 2.10 - Iniciando o ciclo pela definição do processo de aprendizagem e instrucional (Romiszowski, 1981).	35
Figura 2.11 - Fases de desenvolvimento de um programa instrucional (http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD).	37
Figura 3.1 - Modelo One-Way.	67
Figura 3.2 - Modelo Two-Way.	67
Figura 3.3 - Modelo Partial Two-Way.	68
Figura 3.4 - Modelo Two-Way.colaborativo	68
Figura 4.1 - Breve Cronologia da Informática na Educação (Campos, G., 1994, Moraes, 1997).	74
Figura 4.2 - Curso de Especialização em Aplicações Pedagógicas dos Computadores - Secretaria de Educação do Estado da Bahia, Capacitação dos NTEs, 1997.	77
Figura 4.3 - Curso de Especialização em Informática Educativa - Secretaria de Estado da Educação e do Desporto e Lazer do Estado da Sergipe, Programa Estadual de Informática Educativa, 1997.	78
Figura 4.4 - Curso de Especialização em Informática na Educação - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação/Depto. de Estudos Especializado, Centro de Ciências/Depto. de Computação, 1997.	79
Figura 7.1 - Relacionamento entre os elementos do padrão (Meszaros et al., 1998).	194
Figura 7.2 - Contextos do Sistema de Padrões para Informática Educativa.	197
Figura 7.3 - Padrões do sistema para Informática Educativa.	199
Figura 7.4 - Modelo instrucional baseado no Behaviorismo.	206
Figura 7.5 - Modelo para o enfoque behaviorista utilizando as tecnologias de rede e hipermídia.	206
Figura 7.6 - Modelo instrucional baseado na teoria de Gagné.	207
Figura 7.7 - Modelo de desenvolvimento baseado no Construtivismo.	208
Figura 7.8 - Modelo de desenvolvimento baseado no enfoque construtivista para as tecnologias de hipermídia e redes.	208
Figura 7.9 - Sequência de atividades do desenvolvimento e avaliação do projeto de informática educativa.	222
Figura 7.10 - Rede de padrões e padrões relacionados do Sistema de Padrões para Informática Educativa.	225
Figura 7.11 - Tela principal do hiperdocumento sobre o Sistema de Padrões para Informática Educativa.	226

Figura 7.12 - Tela do hiperdocumento sobre o Sistema de Padrões para Gestão de Informática Educativa.	226
Figura 7.13 -- Tela do hiperdocumento sobre o Sistema de Padrões para Gestão de Informática Educativa.	226

Índice Gráficos

Gráfico 4.1 - Vinculação das Instituições Escolares.	106
Gráfico 4.2 - Distribuição das Instituições Escolares quanto aos cursos oferecidos.	106
Gráfico 4.3 - Localização dos computadores na Instituição Escolar.	109
Gráfico 4.4 - Critérios utilizados para compra de software educacional.	112
Gráfico 4.5 - Quantidade de Instituições Escolares por Estado.	119
Gráfico 5.1 - Número de micros PCs por 100 habitantes em alguns países - em unidades em 1997 (Revista Exame, 1997).	134
Gráfico 5.2 - Computadores (PCs) em milhões de unidades. Brasil (Revista Exame, 1997).	135
Gráfico 5.3 - Idioma dos Produtos de Software.	152
Gráfico 5.4 - Mídia em que foi desenvolvida o Software	152
Gráfico 5.5 - Séries para as quais os softwares foram desenvolvidos	153
Gráfico 5.6 - Preço Médio do Software educacional brasileiro que nesta amostra é de R\$50.63.	153
Gráfico 6.1. Número de trabalhos submetidos aos SBIEs de 1990 a 1997.	163

Índice Quadros

Quadro 2.1 - Estágios do desenvolvimento cognitivo segundo Piaget (Oliveira et al., 1984).	15
Quadro 2.2 - Estágios de desenvolvimento segundo Vygotsky [FAIN95].	16
Quadro 2.3 - Principais aspectos das Teorias de Aprendizagem (Costa et al., 1997c)	18
Quadro 2.4 - Tecnologia instrucional emergente comparada com a pedagogia tradicional (Hossain, 1996).	22
Quadro 2.5 - Estágios da abordagem de sistemas (Romiszowski, 1981).	37
Quadro 3.1 - Mudanças no paradigma educacional e suas implicações tecnológicas.	46
Quadro 3.2 - Comparação entre multimídia X realidade virtual (Pinho et al., 1998).	56
Quadro 3.3 - Matriz das tecnologias e metodologias da educação à distância (Festa et al., 1996).	69
Quadro 4.1 - Disciplinas oferecidas pelos cursos de especialização em informática educativa para professores dos Estados de Sergipe, Bahia e Ceará.	102
Quadro 4.2 - Vinculação das Instituições Escolares.	105
Quadro 4.3 - Classificação das Instituições Escolares quanto aos cursos oferecidos.	106
Quadro 4.4 - Número de alunos das Instituições Escolares.	106
Quadro 4.5 - Localização das Instituições Escolares por Cidade e Estado.	107
Quadro 4.6 - Localização das Instituições Escolares por Estado.	108
Quadro 4.7 - Número de computadores na Instituição Escolar.	108
Quadro 4.8 - Localização dos computadores na Instituição Escolar.	108
Quadro 4.9 - Forma de aquisição dos equipamentos.	109
Quadro 4.10 - Tipos de tecnologias da informação usadas na Instituição Escolar.	109
Quadro 4.11 - Forma de ligação da Instituição Escolar à Internet.	109
Quadro 4.12 - Serviços utilizados na Internet.	110
Quadro 4.13 - Softwares mais utilizados nas Instituições Escolares.	110
Quadro 4.14 - Coordenação e execução das atividades de informática educativa	111
Quadro 4.15 - Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar.	111
Quadro 4.16 - Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar: comprados.	111
Quadro 4.17 - Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar - em Português.	111
Quadro 4.18 - Produtos de software educacional mais utilizados nas Instituições Escolares.	112
Quadro 4.19 - Quem escolhe ou sugere os software que serão comprados.	112
Quadro 4.20 - Critérios utilizados para compra de software educacional.	113
Quadro 4.21 - Quantidade de Instituições Escolares que desenvolvem software educacional.	113
Quadro 4.22 - Quem desenvolve software educacional na Instituição Escolar que respondeu sim no quadro 4.21.	113
Quadro 4.23 - Áreas que a Instituição Escolar que respondeu sim no quadro 4.21 desenvolve software.	113
Quadro 4.24 - Quantidade de produtos que foram desenvolvidos.	114
Quadro 4.25 - Existência de parcerias com empresas entre as Instituições Escolares que responderam sim no quadro 4.21.	114
Quadro 4.26 - Séries que utilizam o computador em atividades de Informática Educativa.	114
Quadro 4.27 - Tempo médio semanal de uso do computador pelos alunos em atividades de informática educativa na Instituição Escolar.	114
Quadro 4.28 - Formas de uso do computador pelos alunos na Instituição Escolar.	115

Quadro 4.29 - Acesso à Internet pelos alunos na Instituição Escolar.	115
Quadro 4.30 - Formas de uso do computador pelos professores na Instituição Escolar.	115
Quadro 4.31 - Acesso e usos da Internet pelos professores na Instituição Escolar.	115
Quadro 4.32 - Dificuldades para o uso de novas tecnologias de informática e comunicação.	116
Quadro 4.33 - Cargo ou função na escola de quem preencheu o questionário.	116
Quadro 4.34 - Tempo de atuação em informática na educação de quem preencheu o questionário.	117
Quadro 5.1 - Mercado de software de entretenimento (Parkinson, 1994, Armstrong et al., 1994).	126
Quadro 5.2 - Crescimento do mercado norte americano de vendas de software de 1994 em relação a 1993 (Software Industry Bulletin, 1995a).	127
Quadro 5.3 - Vendas a varejo no mercado americano de software em 1994 em milhões de dólares (Software Industry Bulletin, 1995a).	127
Quadro 5.4 - Vendas a varejo no mercado americano de software no 2º trimestre de 1995 em milhões de dólares (Software Industry Bulletin, 1995b).	127
Quadro 5.5 - Crescimento do mercado norte americano de vendas de software no segundo trimestre de 1995 em relação a 1994 (Software Industry Bulletin, 1995b).	128
Quadro 5.6 - Investimento das escolas americanas em hardware (McCartney, 1994).	128
Quadro 5.7 - Software mais vendido nos Estados Unidos no 1º semestre de 1996, (Software Industry Bulletin in Computer Select, 1997).	130
Quadro 5.8 - Crescimento do número de títulos de Entretenimento Educacional no Mercado Americano (Armstrong et al., 1994).	130
Quadro 5.9 - Venda de microcomputadores com CD-ROM no mercado americano (Lohr, 1994)].	131
Quadro 5.10 - Custo de mídia por imagem (Developers' Magazine, 1996).	131
Quadro 5.11 - Localização das empresas entrevistadas.	138
Quadro 5.12 - Cargo ou função do entrevistado.	138
Quadro 5.13 - Porte da empresa.	139
Quadro 5.14 - Número de funcionários da empresa.	139
Quadro 5.15 - Contratação de mão de obra temporária.	139
Quadro 5.16 - Outro segmento de atuação da empresa.	140
Quadro 5.17 - Faturamento da empresa 2.	140
Quadro 5.18 - Faturamento da empresa 4.	140
Quadro 5.19 - Forma de atualização da equipe de desenvolvimento.	140
Quadro 5.20 - Tipos e número de cópias da empresa 1.	140
Quadro 5.21 - Tipos e número de cópias da empresa 2.	141
Quadro 5.22 - Tipos e número de cópias da empresa 3.	141
Quadro 5.23 - Tipos e número de cópias da empresa 4.	141
Quadro 5.24 - Tipos e número de cópias da empresa 5.	141
Quadro 5.25 - Existência de apoio ou interação com universidades ou centros de pesquisa.	141
Quadro 5.26 - Participação da empresa no programa Softex 2000.	142
Quadro 5.27 - Existência de plano e qualidade.	142
Quadro 5.28 - Participação da empresa em feiras.	142
Quadro 5.29 - Número de empresas por Estado, participantes da amostra.	146
Quadro 5.30 - Classificação das empresas quanto ao tipo ou tipos de atividades.	146
Quadro 5.31 - Divisão dos software por faixa etária segundo as empresas.	147
Quadro 5.32 - Tipos e quantidades de software.	147
Quadro 5.33 - Classificação dos software segundo as empresas.	148
Quadro 5.34 - Número de produtos que oferecem orientação ao professor.	148
Quadro 5.35 - Idiomas em que o software pode ser comercializado.	148
Quadro 5.36 - Unidade de instalação do software.	148
Quadro 5.37 - Faixa etária a que se destinam os produtos de software.	148
Quadro 5.38 - Tabela de preços dos produtos da Revista Informática Exame, no seu Guia de Informática 1995.	149
Quadro 5.39 - Unidades de instalação dos produtos constantes da revista Lecionare (Revista Lecionare, 1995).	149
Quadro 5.40 - Relação da quantidade de software por grau e curso e área/disciplina	150

constantes da revista Lecionare (Revista Lecionare, 1995).	
Quadro 5.41 - Quantidade de produtos por área de aplicação	153
Quadro 5.42 - Número de produtos por empresa - quantidade	154
Quadro 5.43 - Faixa etária a que se destinam os produtos identificados	154
Quadro 5.44 - Faixa etária com percentual dos produtos de software	155
Quadro 6.1 - Identificação dos eventos.	162
Quadro 6.2 - Quantidade de trabalhos submetidos e publicados e comunicações apresentadas e publicadas nos SBIEs. (* não disponível).	162
Quadro 6.3 - Temas dos artigos publicados de acordo com os anais.	163
Quadro 6.4 - Temas dos workshops dos SBIEs.	163
Quadro 6.5 - Instituições de origem dos trabalhos publicados pela referência do primeiro autor.	164
Quadro 6.6 - Principais temas publicados em Informática Educativa no Brasil	166
Quadro 6.7 - Principais temas dos trabalhos em informática educativa no brasil e percentual de instituições que publicaram sobre os temas nos SBIEs de 1994 a 1997.	167
Quadro 6.8 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Feral do Rio Grande do Sul nos SBIEs de 1994 a 1997	167
Quadro 6.9 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro nos SBIEs de 1994 a 1997.	167
Quadro 6.10 - Temas dos trabalhos publicados pela Pontifícia Universidade Católica do RS nos SBIEs de 1994 a 1997.	168
Quadro 6.11 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal de Santa Catarina nos SBIEs de 1994 a 1997.	168
Quadro 6.12 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal de Pernambuco nos SBIEs de 1994 a 1997.	168
Quadro 6.13 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal de Alagoas nos SBIEs de 1994 a 1997.	168
Quadro 6.14 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade de Campinas nos SBIEs de 1994 a 1997.	168
Quadro 6.15 - Temas dos trabalhos publicados pela Pontifícia Universidade Católica do RJ nos SBIEs de 1994 a 1997.	169
Quadro 6.16 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade de São Paulo nos SBIEs de 1994 a 1997.	169
Quadro 7.1 - Modelo de descrição do Sistema de Padrões para Informática Educativa.	196
Quadro 7.2 - Contextos e padrões do Sistema de padrões para Informática Educativa.	200
Quadro 7.3. Padrões e padrões relacionados do Sistema de Padrões para Informática Educativa.	224

1.1. Justificativa

A acelerada evolução da tecnologia tem trazido novos desafios para o setor educacional e, neste momento, é importante repensar no planejamento profundo das relações entre educandos e educadores, sociedade e setor educativo, tecnologia e educação. Neste panorama as tecnologias de informática e comunicação se convertem em elementos fundamentais do processo educacional e o computador surge como a ferramenta que permite o acesso a um mega sistema de informação.

As instituições escolares sentem necessidade de modificações não só no paradigma educacional como, também, de introduzir novas tecnologias. No seu processo de reestruturação, buscam caminhos que permitam aos alunos dominarem processos cognitivos e a prática, para que vivam melhor num mundo onde a adaptabilidade, flexibilidade e criatividade são habilidades essenciais.

As novas tecnologias prometem uma mudança qualitativa na aprendizagem. A informação circula agora de forma bidirecional, colaborativa e interdisciplinar e as tecnologias de comunicação quebram as barreiras de tempo e de espaço. A educação hoje é centrada no processo de aprendizagem e, por isso, requer ambientes que suportem a construção do conhecimento e a aprendizagem colaborativa e programas educativos que ensinem as crianças as habilidades do pensamento e não da memorização de fatos.

Neste cenário vale ressaltar as redes de comunicação, que através das redes locais permitem o compartilhamento de software, equipamentos e informações e que,

através do mundo, trabalhar em projetos cooperativos, pesquisar *on-line* e trazer fontes novas de informação para a escola.

As novas tecnologias em Educação podem trazer melhorias ao ensino e reestruturação no ambiente de aprendizagem mas, precisam vir acompanhadas pelo amadurecimento e consciência crítica não só para fazer bom uso dessas tecnologias, como, também, para preparar a comunidade de usuários para transformações sociais e culturais.

O Brasil passa por um momento de explosão da Informática Educativa e o desenvolvimento deste trabalho se justifica por vários fatores, entre eles destacamos a demanda econômica que exige das escolas recursos informáticos na prática pedagógica, o novo perfil do trabalhador frente aos desafios de atuar numa sociedade onde a informação se dissemina de forma globalizada e em volume cada vez maior, o novo paradigma educacional que privilegia a aprendizagem e não mais o ensino e, finalmente, o novo modelo que se começa a vislumbrar das instituições escolares brasileiras frente aos projetos e oportunidades de utilização da Informática Educativa e da Internet.

1.2. Objetivos

Um dos objetivos principais desta tese é caracterizar a Informática Educativa no Brasil através da análise do Programa de Informática na Educação do MEC/SEED- PROINFO e de outros projetos governamentais para a área, da identificação das aspirações e dos usos da Informática Educativa pelas instituições escolares, do estudo do novo paradigma educacional, da identificação do perfil do mercado de software educacional brasileiro e das áreas de pesquisa em Informática Educativa.

Esta tese tem, também, a pretensão de transformar e influir, pois visa a incorporação de suas propostas aos projetos de Informática Educativa, de forma que os mesmos garantam a efetiva utilização do computador no ensino formal.

Através de estudos e análise da política de desenvolvimento, incorporação e uso da Informática Educativa e das novas tecnologias pelo Estado e pelas instituições escolares e, do novo paradigma organizacional, social e econômico do país e da nossa

experiência na área apresentamos diretrizes para a elaboração de novos projetos de Informática Educativa e análise e avaliação dos projetos existentes.

Pretendemos, também, que o Sistema de Padrões de Informática Educativa proposto seja adequado ao contexto da Informática Educativa no Brasil, que integre questões lógicas com questões e soluções tecnológicas, que seja facilmente transferido para a prática e que aponte fatores críticos de sucesso e fatores que contribuíram para o fracasso de projetos anteriores.

1.3. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido utilizando como metodologia a pesquisa bibliográfica, a análise documental, uma pesquisa de campo sobre as empresas brasileiras desenvolvedoras de software educacional e dos seus produtos através da aplicação de questionários, entrevistas e censo, uma pesquisa de campo sobre as aspirações e o diagnóstico das instituições escolares através de questionário aplicado, prioritariamente, pela Internet, o levantamento das principais áreas de pesquisa em Informática Educativa no Brasil, a análise quantitativa dos resultados através de testes estatísticos e a análise qualitativa destes mesmos resultados.

À partir dos resultados foi proposto um Sistema de Padrões como modelo de referência para processos de implantação de Informática Educativa nas instituições escolares, plano de capacitação dos professores, orientações para aquisição, fornecimento e desenvolvimento de software educacional e orientações para avaliações.

1.4. Organização da Tese

Esta tese está organizada em oito capítulos. No capítulo dois fazemos uma revisão das principais teorias de aprendizagem e os estudiosos do conhecimento, caracterizamos o software educacional de acordo com os enfoques behaviorista e construtivista e

explicitamos a importância do *design* instrucional para o desenvolvimento de software educacional e ilustramos com alguns modelos.

O capítulo três discute as tecnologias de informática e comunicação para a educação: multimídia/hipermídia, inteligência artificial, ferramentas para trabalho cooperativo, realidade virtual, redes e TV interativa. Apresentamos também a educação à distância como um modelo educacional que utiliza todos os recursos tecnológicos para romper barreiras geográficas e temporais.

No capítulo quatro relatamos o projeto governamental - PROINFO para a informatização das escolas públicas e exemplificamos com alguns cursos de pós graduação em Informática na Educação oferecidos pelos Estados. São apresentados, também, alguns projetos de educação à distância financiados pelos órgãos governamentais por representarem projetos inéditos para a área. A seguir, recorremos à literatura para exemplificar a utilização do computador pelas instituições escolares e por instituições de educação não formal e, finalmente, apresentamos uma pesquisa de campo feita com instituições escolares sobre suas aspirações e uso da Informática Educativa. Tecemos também algumas considerações sobre o capítulo.

O capítulo cinco inicia-se com uma revisão do mercado internacional de software educacional e apresenta duas pesquisas de campo: uma realizada em 1995, com estudos de caso e censo de empresas e software e outra de 1997 que constou de uma levantamento de dados do setor. Este capítulo traça uma panorâmica do mercado brasileiro de software educacional e, ao final, fazemos algumas considerações sobre o setor.

O capítulo seis relata o estado da arte da pesquisa brasileira em Informática Educativa, tendo por base os artigos do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Este estudo permite identificar as principais linhas de pesquisa e tecer comentários sobre a área.

O capítulo sete se propõe a analisar as informações obtidas nos capítulos anteriores de forma a subsidiar as diretrizes para projetos de Informática Educativa. Apresentamos a concepção de padrões e sistemas de padrões como forma de documentar e apresentar esta proposta e, finalmente, propomos o Sistema de Padrões para Informática Educativa e apresentamos o hiperdocumento correspondente.

No capítulo oito apresentamos as conclusões e perspectivas do trabalho.

Teorias de Aprendizagem, Software Educacional e *Design* Instrucional

2.1. Introdução

As formas de utilização do computador na educação trazem como fundamentação uma filosofia educacional e uma teoria de aprendizagem (Campos, G., 1994). A tecnologia instrucional tradicional é baseada num relacionamento linear e hierárquico que envolve a pré-seleção do conteúdo, enquanto que, na construtivista os alunos selecionam e desenvolvem suas próprias estratégias e, são encorajados a buscar novos domínios do conhecimento.

As formas tradicionais de ensino-aprendizagem estão migrando para os meios eletrônicos por diversas razões (Demo, 1995): socializam melhor a informação, motivam mais, facilitam acesso e uso, poupam tempo em favor do processo de construção do conhecimento, na medida em que os insumos instrutivos já estão disponíveis e representam a evolução futura em termos de mundo da informação e comunicação. Porém, o fato de estarmos usando as novas tecnologias na educação, não garante a aquisição nem a construção do conhecimento por parte dos alunos.

A instrução tem o propósito de promover a aprendizagem dos indivíduos, é um processo de ensino direcionado a objetivos pré-planejados, seja pelo agente externo ou pelo aluno. Entretanto, se considerarmos que o processo educativo extrapola o conceito de instrução e que visa manejar e construir o conhecimento, podemos então dizer que o conhecimento é um processo interno, influenciado pelo meio e pelas características individuais e históricas do indivíduo, mas é ele que nos leva a participar, criar e interferir. O objetivo do conhecimento é ampliar a habilidade do aluno em usar o domínio do conteúdo em tarefas autênticas (Bedmar *et al.*, 1992).

Balacheff (1994) faz um sumário de tópicos comuns encontrados na literatura sobre a natureza do conhecimento e o processo de aprendizagem:

- conhecimento não pode ser reduzido a um texto;
- alunos não recebem passivamente o conhecimento, eles são construtores ativos do conhecimento;
- erros são sintomas da natureza das concepções dos alunos;
- aprendizagem é um processo dinâmico.

As teorias de aprendizagem foram descritas para tentar explicar como as pessoas adquirem novos conhecimentos e habilidades. Uma teoria de aprendizagem, segundo Neewby *et al.* (1996), é um conjunto de princípios relacionados que explicam as mudanças de *performance* ou de potencial *performance* nos indivíduos em termos das causas destas mudanças. Entre as diferentes teorias descritas ao longo dos anos selecionamos duas, o behaviorismo e o construtivismo, por representarem perspectivas que apresentam diretrizes diferenciadas para a prática educacional.

O *design* instrucional é um elemento importante neste contexto pois, busca padrões para projeto e desenvolvimento de software educacional. Ele pode ser visto como um ciclo de atividades que, em um nível macro, assemelha-se à um plano geral, incluindo a seqüência e estrutura de unidades, os principais métodos a serem usados em cada lição, o grupo de estruturas, o planejamento das atividades e a avaliação do sistema (Romiszowski, 1981). É importante ressaltar que a teoria de aprendizagem está implícita no projeto do software.

2.2. Teorias da Aprendizagem e os Estudiosos do Conhecimento

2.2.1. O Behaviorismo

O behaviorismo começou no início do século XX com o argumento de que a questão chave da psicologia humana é o comportamento e a influência do ambiente externo na modelagem do comportamento individual (Newby *et al.*, 1996).

No behaviorismo a aprendizagem é definida como uma mudança observável no comportamento do indivíduo. A estrutura interna do raciocínio e do processo de

aprendizagem é considerada irrelevante no processo de instrução, que, por sua vez, é visto como uma estruturação do ambiente para aumentar as probabilidades de ocorrência do novo comportamento que deseja-se que o indivíduo aprenda (Campos, G., 1994).

2.2.1.1. Skinner

Na visão skinneriana o que ocorre na mente não causa o comportamento, mas é um resultado periférico ou colateral do comportamento. Skinner não procura explicar o que ocorre dentro da mente do indivíduo durante o processo de aprendizagem, mas sim, o controle do comportamento observável por meio de respostas do indivíduo. As situações de aprendizagem devem ser arranjadas de maneira que as respostas dadas pelo sujeito sejam reforçadas e tenham probabilidade de ocorrência aumentada (Oliveira *et al.*, 1984).

Para Campos, G. (1994) à partir das noções da teoria de Skinner, podemos inferir que “o programa de instrução deve ser elaborado de tal forma que o aluno seja capaz de responder de forma acertada ao que é pedido”. Desta forma a seqüência de ensino deve ser estruturada em pequenos passos para garantir a participação ativa do aluno e o reforço deve ser dado em todas as etapas e passos do programa. Uma efetiva diminuição de sugestões e orientações deve ocorrer para que ao final o aluno tenha o mínimo de ajuda possível. O modelo estímulo/resposta/reforço de Skinner está representado na figura 2.1 (Romiszowski, 1981).

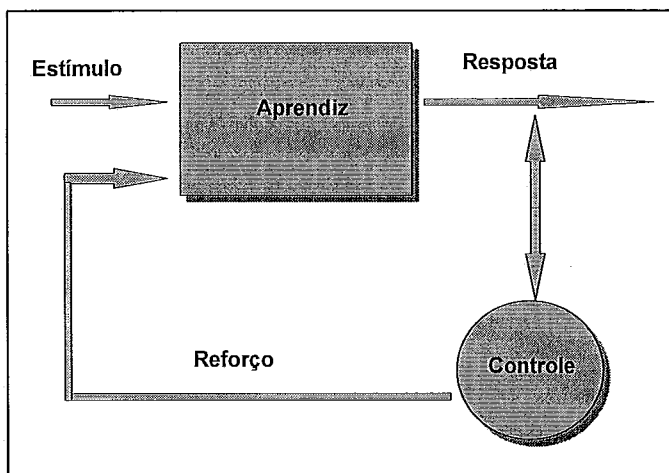


Figura 2.1 - Modelo de Skinner para o controle do comportamento (Romiszowski, 1981).

Skinner afirmou que a instrução refere-se à organização de contingências sob as quais os alunos aprendem (Newsby *et al.*, 1996). Estas contingências são apresentadas aos alunos na forma de programas instrucionais onde uma informação é apresentada com perguntas ou problemas, é exigida uma resposta e, em seguida, é fornecido um *feedback* baseado na resposta.

2.2.1.2. Gagné

A aprendizagem, segundo a teoria de Gagné (Oliveira *et al.*, 1984), é um processo que permite a organismos vivos modificarem seus comportamentos de maneira bastante rápida e de modo mais ou menos permanente, de forma que a mesma modificação não tenha que se repetir a cada nova situação. A verificação da aprendizagem consiste na constatação de uma mudança comportamental relativamente persistente; o organismo procedeu a uma mudança interna e, portanto, o aluno aprendeu.

A teoria de Gagné está fundamentalmente, voltada para situações de aprendizagem escolar e não ressalta a habilidade motora. Muitas vezes o aluno é capaz de formar regras mais complexas a partir de regras mais simples: é assim que se chega à descoberta da solução de um novo problema. Ao professor cabe a função de observar o desempenho do aluno e verificar se a aprendizagem ocorreu e se o comportamento anterior foi modificado.

As fases dos processos internos de aprendizagem de Gagné são oito:

1. **Motivação:** cria expectativas no aluno;
2. **Apreensão:** cria atenção e percepção;
3. **Aquisição:** envolve a codificação e armazenamento da informação;
4. **Lembrança:** envolve o armazenamento de longo-tempo da informação;
5. **Generalização:** envolve transferência do que foi aprendido para novas situações;
6. **Performance:** envolve o uso da informação aprendida para responder a situações específicas;
7. **Feedback:** envolve confirmação ou satisfação da expectativa criada na primeira fase.

A figura 2.2 demonstra a relação entre as fases e processos do ato de aprendizagem (Campos, G., 1994).

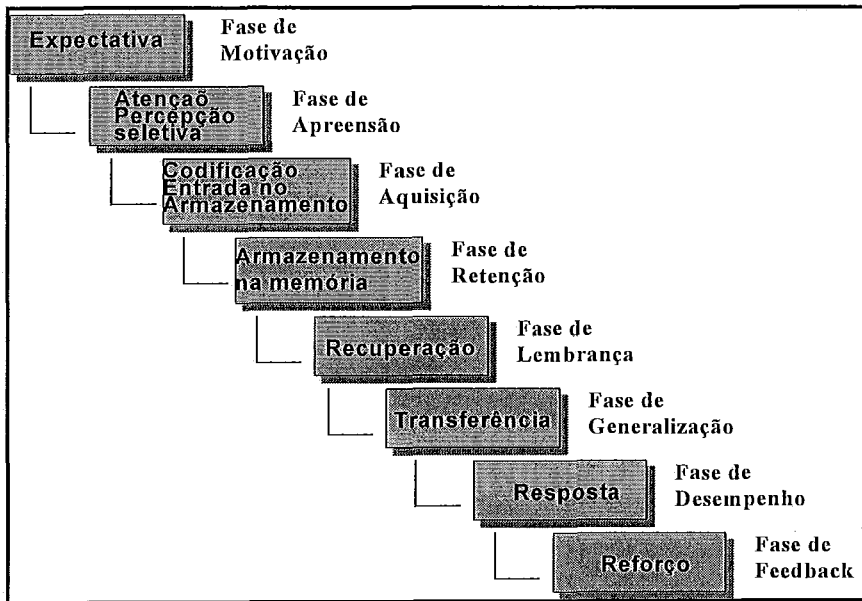


Figura 2.2 - Relação entre as fases e processos do ato de aprendizagem (Campos, G., 1994).

Gagné popularizou uma abordagem híbrida para a análise, através da definição de cada categoria de aprendizagem em termos de *performance* observável e sugestão de condições internas e externas (instrução) que devem ser alcançadas para a efetiva aprendizagem ocorra (Romiszowski, 1981) (figura 2.3).

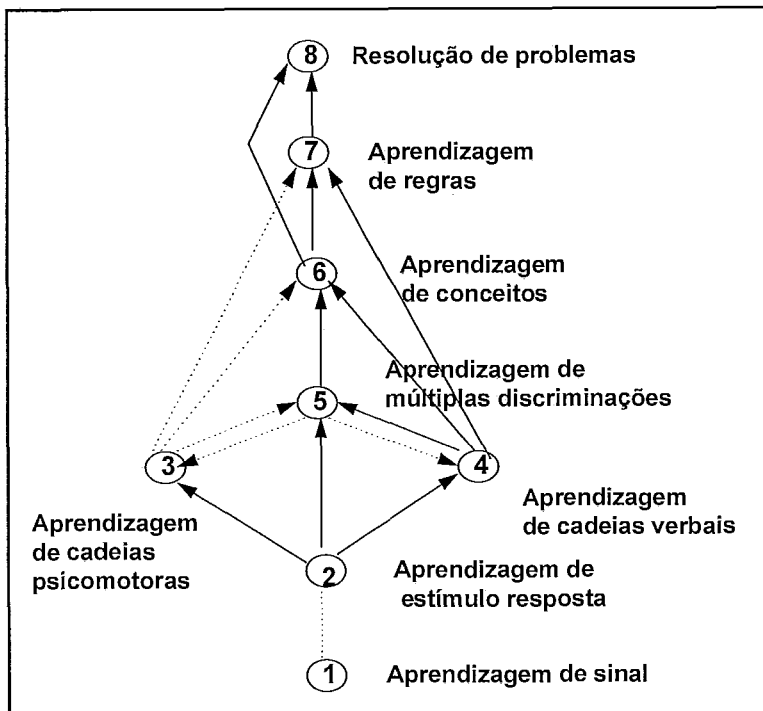


Figura 2.3 - Como as oito categorias de Gagné relacionam-se entre si (Romiszowski, 1981).

Posteriormente Gagné reviu os tipos de aprendizagem e definiu cinco tipos principais de saídas para a aprendizagem (Dershen, 1996):

1. **informação verbal:** relembrar materiais aprendidos anteriormente;
2. **habilidades intelectuais:** discriminar objetos, identificar conceitos, definir conceitos e usar regras;
3. **estratégias cognitivas:** saber usar regras e conceitos relevantes;
4. **atitudes:** usar informações e habilidades intelectuais relevantes para as ações pessoais;
5. **habilidades motoras:** usar as cadeias motoras.

“Existem diferentes tipos de resultados da aprendizagem porque vários tipos de fatos são aprendidos diferentemente, então, as condições necessárias para medir e promover esses tipos de aprendizagem são diferentes” (Gagné *et al.*, 1990). Para haver aprendizagem são necessárias duas condições:

- eventos internos (atenção, motivação, grau de desenvolvimento intelectual);
- eventos externos (o ensino propriamente dito).

A função dos eventos externos é assegurar a seqüência temporal dos eventos internos. e desta forma, cada tipo de aprendizagem requer diferentes eventos da instrução. São eventos da instrução (Farland *et al.*, 1996): reter a atenção, informar ao aluno os objetivos, estimular o uso de pré-requisitos, apresentar material de estímulo, prover guia de aprendizagem, elucidar o desempenho, prover *feedback* para o desempenho correto, enriquecer a *performance* e ampliar a retenção e transferência.

Resumidamente a teoria de Gagné suporta as seguintes idéias:

- a aprendizagem causa uma mudança observável no aluno;
- habilidades devem ser aprendidas uma de cada vez;
- cada nova habilidade aprendida deve ser construída sobre habilidades adquiridas anteriormente;
- aprendizagem e conhecimento são, ambos, de natureza hierárquica.

2.2.2. O Construtivismo

O construtivismo é uma proposta pedagógica derivada da teoria de Piaget cuja principal premissa é que o conhecimento é um constructo mental (Piaget 1970 in Tornaghi,

1995), produto da interação do homem com o meio, assim como a inteligência. É supostamente centrado no aluno e, segundo Fosnot (Fosnot, 1992) é a teoria do “conhecer” e a teoria sobre o “vir a conhecer”.

Construtivismo é um termo relativamente recente usado para representar uma coleção de teorias que têm em comum a idéia de que indivíduos constroem seu conhecimento trabalhando para resolver problemas, geralmente com a colaboração de outros. A aprendizagem é descrita como uma mudança no significado construído pela experiência, portanto construção do conhecimento é um processo de pensar sobre e interpretar a experiência (Newby *et al.*, 1996).

Na verdade o construtivismo se divide em duas perspectivas: o construtivismo cognitivo e o construtivismo social. O cognitivo vê a aprendizagem e o conhecimento sob a perspectiva individual, analisando a mente humana de forma restrita ao domínio do indivíduo, enquanto que o construtivismo social descreve a mente humana como uma entidade que se estende ao ambiente social (Dershem, 1996).

A característica mais distinta do construtivismo, em relação à prática pedagógica (Cunningham, 1992), é a ênfase na argumentação, discussão e debate. Na escola construtivista é reservado ao estudante o papel de sujeito no processo de aprendizagem. Ele constrói uma representação interna do conhecimento, uma interpretação pessoal da experiência. Esta representação está sempre aberta para mudanças e suas estruturas e associações formam a base para que novas estruturas de conhecimento sejam incorporadas.

O homem depende de atividades de experimentação e exploração para o desenvolvimento de suas representações internas do mundo (Mantoan, 1996, Miskulin, 1996), desta forma o construtivismo é uma poderosa estratégia para a auto organização e num ambiente construtivista os problemas propostos não devem ser simplificados e descontextualizados.

Ao justificar a predominância do construtivismo no centro de discussão dos modelos educacionais Silva (1993) aborda dois aspectos: de um lado o construtivismo aparece como uma teoria educacional progressista e por outro fornece uma direção relativamente clara para a prática pedagógica, além de ter como base uma teoria da aprendizagem e do desenvolvimento humano, com forte prestígio científico.

As proposições elementares que norteiam o construtivismo são: a compreensão ocorre através de interações com o ambiente, conflitos cognitivos e questionamentos são estímulos para a aprendizagem e determinam a organização e a natureza do que foi aprendido, e o conhecimento evolui através da negociação social e da avaliação da viabilidade da compreensão individual (Dershem, 1996).

2.2.2.1. Bruner

Bruner dá ênfase à aprendizagem por descoberta e assim sendo, sua preocupação é induzir uma participação ativa do aluno no processo de aprendizagem (Oliveira *et al.*, 1984). A solução de muitas questões depende de uma situação ambiental que se apresente como um desafio constante à inteligência do aluno, levando-o a resolver problemas e promover a transferência de aprendizagem.

O crescimento intelectual inclui dois aspectos: a maturação e a integração. O desenvolvimento do organismo e de suas capacidades, a maturação, permite a criança, em diferentes etapas do crescimento, representar o mundo de estímulos que o cerca. A integração compreende o uso de grandes unidades de informação numa seqüência integrada para resolver problemas (Oliveira *et al.*, 1984).

Para Bruner a criança desenvolve-se passando por três modos de representação do mundo:

- **enativo**: representação do mundo através de respostas motoras;
- **icônico**: interpretação de eventos através de uma organização seletiva de percepções e imagens por meio de estruturas espaciais, temporais e conotativas com as quais a criança percebeu o ambiente e o transformou em imagens;
- **simbólico**: representação do ambiente internamente, incluindo historicidade e arbitrariedade.

Bruner propõe um modelo de currículo em espiral, centrado nas estruturas ou estratégias de solução e busca de problemas. Sendo assim foram apontados seis fatores necessários a instrução (Oliveira *et al.*, 1984):

1. Organizar as seqüências de instrução de maneira que o aluno perceba a estrutura dos materiais por indução de instâncias particulares;

2. Promover a transferência, quando esta for esperada como pressuposto da aprendizagem;
3. Usar contrastes nas seqüências;
4. Evitar simbolização prematura oferecendo imagens (formas icônicas de representação);
5. Possibilitar que o aluno adquira prática permitindo-lhe dois tipos de experiência; incursões genéricas sobre o material e aprofundamento em tópicos de interesse;
6. Prover revisões periódicas de conceitos ou atividades já aprendidas aplicando-os a novas e mais complexas situações.

Um ambiente para a aprendizagem por descoberta, segundo Bruner, deve proporcionar alternativas, resultando na percepção, pelo aprendiz, de relações e similaridades entre as idéias apresentadas que não foram previamente reconhecidas e desta forma os *inputs* (estímulos) devem basear-se não num modo expositivo, mas num modo hipotético e heurístico (Oliveira *et al.*, 1984).

2.2.2.2. Ausubel

A teoria de Ausubel relaciona-se à aprendizagem de grande quantidade de material significativo de apresentações verbais/textuais no contexto escolar e não no contexto laboratorial (<http://www.lincoln.ac.nz/educ/tip/56.htm>). Nesta teoria a aprendizagem é baseada nos processos ordenados, representativos e combinados que ocorrem durante a recepção da informação. Um processo primário da aprendizagem é o relacionamento que se faz do material novo com as idéias relevantes existentes na estrutura cognitiva. Estas estruturas representam o restante de todas as experiências de aprendizagem; o esquecimento ocorre porque certos detalhes são integrados e perdem a sua identidade individual.

Um mecanismo proposto por Ausubel é o uso de organizadores. Diferente dos resumos e sumários que simplesmente enfatizam as idéias e são apresentados num mesmo nível de abstração e geral como o restante do material, os organizadores agem como uma ponte entre o material aprendido e as idéias relacionadas já existentes (<http://www.lincoln.ac.nz/educ/tip/56.htm>). São apresentados em um alto nível de abstração e contribuem para a organização da estrutura cognitiva.

Baseada no cognitivismo a teoria de Ausubel suporta os seguintes princípios da aprendizagem (<http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD>, Dershem, 1996):

- *inputs* para a aprendizagem são importantes;
- as idéias mais gerais devem ser apresentadas primeiro e depois progressivamente diferenciadas em termos de detalhes e especificidades;
- materiais de aprendizagem deve ser bem organizados, devem integrar materiais novos com informações apresentadas anteriormente através de comparação e referência cruzada entre novas e velhas idéias;
- novas idéias e conceitos devem ser potencialmente significativas para o aprendiz;
- ancorar conceitos novos nas estruturas cognitivas já existentes do aprendiz farão com que os conceitos sejam recordados;
- instrutores devem incorporar organizadores prévios quando lecionado um novo conceito;
- instrutores devem usar exemplos e focar nas similaridades e diferenças;
- o fator que mais influencia a aprendizagem é o que o aluno já sabe.

Ausubel distingue a aprendizagem receptiva da aprendizagem pela descoberta, afirmando que a primeira não envolve inter-relacionamento entre o que é aprendido e no segundo tipo, o aluno deve descobrir a informação através da resolução de problemas. Desta forma ele afirma que sua teoria se aplica apenas à aprendizagem receptiva (<http://www.lincoln.ac.nz/educ/tip/56.htm>).

2.2.2.3. Piaget

O biólogo e psicólogo suíço Jean Piaget com sua Teoria do Desenvolvimento (Grossi, 1993 in Tornaghi, 1995) sustenta que a inteligência do homem é constituída por estruturas e que estas são construídas e desenvolvidas pelo próprio homem através de ações onde este opera sobre os objetos do mundo real.

Piaget afirma também que o desenvolvimento obedece a uma seqüência de estágios de desenvolvimento cognitivo e são qualitativamente diferentes entre si e se subdividem em subestágios (Campos, G, 1994) (quadro 2.1).

Estágios e Subestágios	Características
1º estágio sensório-motor (nascimento até 18/24 meses de vida)	Estágio pré-linguístico que não inclui internalização da ação no pensamento; os objetos adquirem permanência; desenvolvimento dos esquemas sensório-motores, ausência operacional de símbolos; termina pela descoberta e combinações internas de esquemas.
2º estágio operações concretas (dos 2 aos 11/12 anos de idade) <ul style="list-style-type: none"> • pensamento pré-operacional (2 a 7 anos) • pensamento operacional concreto (7 aos 11/12 anos) 	Início das funções simbólicas; representação significativa como linguagem, imagens mentais, gestos simbólicos, jogos simbólicos, invenções imaginativas, etc. Linguagem e pensamentos egocêntricos; incapacidade de resolver problemas de conservação; internalização das ações em pensamentos; ausência de operações reversíveis. Aquisição de reversibilidade por inversão e relações recíprocas: inclusão lógica; início de seriação: início de agrupamento de estruturas cognitivas; entendimento da noção de conservação de substancia, peso, volume, distancia, etc.; início de relacionamento das operações concretas com objetos mas não com hipóteses verbais.
3º estágio operações formais (11/12 aos 15 anos).	Raciocínio hipotético dedutivo. Proposições lógicas: desenvolvimento máximo das estruturas cognitivas; grupos, matrizes e lógica algébrica aparecem proposicionais: esquemas operacionais que envolvem combinações de operações.

Quadro 2.1 - Estágios do desenvolvimento cognitivo segundo Piaget (Oliveira et al., 1984).

A evolução de um estágio para outro decorre da necessidade do homem estruturar e organizar as informações que recebe do meio, e, são necessários amadurecimento biológico e intelectual. A inteligência é a estrutura necessária para suportar o conhecimento que é produzido pelo sujeito na sua interação com os objetos e problemas que o meio oferece.

Sobre os estágios de desenvolvimento podemos considerar que (Dershem, 1996):

- cada estágio representa uma mudança qualitativa na cognição;
- crianças progridem através de estágios numa seqüência culturalmente invariável. Uma vez o último estágio tenha sido alcançado, o retorno a um estágio anterior é impossível e todas as crianças normais alcançam o último estágio;
- cada estágio inclui estruturas cognitivas e habilidades do estágio precedente.

2.2.2.4. Vygotsky

A psicologia do soviético Lev S. Vygotsky é caracterizada, basicamente, como uma psicologia cultural, histórica e instrumental referente à natureza mediada de todas as funções psicológicas complexas (Vygotsky 1988 in Clunie, 1994). Vygotsky centrou a sua teoria na relação entre o pensamento e a linguagem. Sua concepção sobre o desenvolvimento intelectual é também uma teoria de educação, trabalhando uma nova abordagem do que foi designado por ele “zona de desenvolvimento proximal” - ZPD, que dá uma visão mais adequada da interação entre desenvolvimento e aprendizagem (Fainley, 1995).

A essência da teoria de Vygotsky pode ser resumida em quatro idéias principais:

- crianças constroem conhecimento;
- aprendizagem pode guiar o desenvolvimento;
- desenvolvimento não pode ser separado do contexto social;
- a linguagem desempenha um papel fundamental no desenvolvimento.

Vygotsky (1991 in Fainley, 1995) argumenta que o aprendizado da criança começa muito antes dela freqüentar a escola, existe sempre uma história anterior. Ele identifica três estágios de desenvolvimento para qualquer sujeito (quadro 2.2):

Estágios de Desenvolvimento	
1. Nível de desenvolvimento real	<ul style="list-style-type: none">• determinado pela solução independente realizada pela criança, ou por qualquer indivíduo, de atividades que lhe são propostas.
2. Nível de desenvolvimento potencial	<ul style="list-style-type: none">• determinado através da solução de atividades que a criança, ou qualquer indivíduo, realiza sob orientação de uma pessoa mais capaz, ou em colaboração com colegas mais capazes
3. Zona de desenvolvimento proximal	<ul style="list-style-type: none">• nível intermediário entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial.

Quadro 2.2 - Estágios de desenvolvimento segundo Vygotsky (Fainley, 1995).

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. Desta forma, os educadores e os psicólogos podem entender o que está acontecendo internamente no desenvolvimento mental de qualquer aluno, observando seu desempenho e analisando suas representações. Este método permite observar os ciclos e processos de maturação que já

foram completados e os processos que estão começando a amadurecer e a desenvolver (Fainley,1995, Dershem, 1996, Lucena, 1997b).

A crítica mais comum ao construtivismo piagetiano relaciona-se a noção chave da teoria de que a aprendizagem é uma construção individual. por isso o teórico mais representativo da visão da construção do conhecimento como uma construção coletiva, marcada pela história e pela cultura é, sem dúvida, Vygotsky.

2.3. Modelos de Aprendizagem e Software Educacional

2.3.1 . Introdução

Os projetos de tecnologia educacional tem sido influenciados pelas teorias de aprendizagem que distinguem ambientes educacionais mais ou menos interativos, com maior ou menor grau de participação e controle do aluno no processo de construção do conhecimento. As novas tecnologias, notadamente as centradas na Internet, trazem a tona todo um questionamento do novo modelo educacional e principalmente as possibilidades para a implementação de diferentes modelos de aprendizagem.

O desenvolvimento de software educacional busca hoje, contemplar as características da educação que, em hipótese nenhuma, se restringem ao ensino, treinamento e instrução, mas, à formação global do aluno que necessita, aprender a aprender e a pensar, para melhor intervir, inovar e questionar.

Com o avanço das tecnologias os alunos necessitam de alfabetização diversificada em termos culturais, visuais e de informação tecnológica. Entre as habilidades essenciais para o sucesso dos indivíduos no século XXI e que poderão torná-los mais competitivos na sociedade da informação estão (Hossain, 1996) (Thomas *et al.*, 1991): localizar, pesquisar e colecionar informações, usar informações para tomada de decisão, ler textos digitados, ouvir video-conferências, escrever on line, apresentar com recursos multimídia, analisar e interpretar informações de audio, vídeo e digitais, comunicar as informações e resultados de maneira legível para os outros.

As teorias de aprendizagem refletem visões profundamente diferentes sobre como ocorre a aprendizagem e estas visões têm impacto nos software educacionais. As teorias contemporâneas podem ser representadas em um *continuum* que vai de formas fechadas de se conceber e implementar situações educacionais até formas abertas e livres. Os pontos principais das teorias analisadas encontram-se resumidas no quadro 2.3 (Costa *et al.*, 1997c).

Abordagem	Processo Educacional	Diretrizes para a Preparação de Eventos Educacionais
Comportamentalista	Aprendizagem - observável através da mudança de comportamento do aluno em decorrência de estímulos e reforços positivos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Conhecimento deve ser dividido em módulos de ensino; ◆ Apresentação de cada módulo a partir das definições mais simples e básicas; ◆ Evolução de cada tópico de forma gradual e lenta evitando os erros do aluno; ◆ No caso de ocorrência de erros do aluno, retomada de ponto anterior, explicando-o de forma mais detalhada; ◆ Reforço nas respostas corretas.
Neo-Comportamentalista	Aprendizagem - mudança de comportamento observável, mas considera os processos mentais envolvidos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Hierarquização do conhecimento em uma rede de tópicos com diferentes caminhos possíveis para atingir o objetivo desejado; ◆ Trabalho com os conceitos primitivos; ◆ Estímulo à formação de regras a partir de conceitos; ◆ Repetição de estímulos; ◆ Reforço o aprendizado através de feedback
Construtivista	Aprendizagem - construção contínua considerando modificações dos atributos da estrutura cognitiva face a novas informações	<p><u>Na visão de Piaget:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Proposta de situações geradoras da atividade estruturante do indivíduo; ◆ Proposta de problema que envolva formulação de hipóteses, comparação, exclusão e categorização de dados e reformulação da hipótese, procurando regularidades e reorganização de dados por ações efetivas ou interiorizadas <p><u>Na visão de Bruner:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Arranjo de seqüências de ensino para que estudante perceba a estrutura dos materiais por indução e instanciação, possibilitando a transferência; ◆ Situação educacional que permitir ao aluno perceber o conteúdo de maneira global, aprofundando tópico de interesse; ◆ Proposta de novas situações através da idéia do currículo em espiral. <p><u>Em geral:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Estímulo à construção do conhecimento através de jogos ou desafios.
Sócio-Interacionista	Aprendizagem - resultado das interações sociais e processo social contínuo.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Estímulo à construção do conhecimento através do trabalho cooperativo e da zona de desenvolvimento proximal.

Quadro 2.3 - Principais aspectos das Teorias de Aprendizagem (Costa *et al.*, 1997c).

2.3.2. O Enfoque Behaviorista

Desde o início dos anos 80 que a tecnologia instrucional vem passando por transformações radicais, partindo de uma orientação centrada no hardware, para uma conceituação orientada a processo (Hossain, 1996). Tem sido uma tentativa de humanizar o processo de aprendizagem através da disponibilização de ambientes computacionais interativos de aprendizagem.

Os modelos tradicionais de desenvolvimento de software educativo baseiam-se principalmente nas modalidades exercício e prática, jogos e instrução tutorial. O marco referencial do tipo tutorial é o esquema de livro, onde os conceitos e conteúdos são um ciclo contínuo de apresentação e perguntas (Sánchez *et al.*, 1996). Apesar do avanço de estudos, particularmente baseados em Vygotsky, reconhecer a necessidade de modelos de aprendizagem como fenômenos socio-culturais, há tendência à elaboração de programas educativos voltados para o sistema educacional tradicional (Scriven, 1996).

Software educacional é geralmente planejado para substituir materiais didáticos existentes ou para complementar cursos tradicionalmente voltados para a exposição oral (Richards, 1996a). Desta forma, os programas de instrução auxiliada pelo computador seguem o seguinte paradigma (Feifer *et al.*, 1994): o aluno lê o conteúdo, o seu conhecimento é testado e se errar o processo se repete, senão nova lição é gerada (figura 2.4). Nesse paradigma a tecnologia é usada para avaliar as respostas dos alunos e para gerar novas lições que podem fornecer informações de remediação.

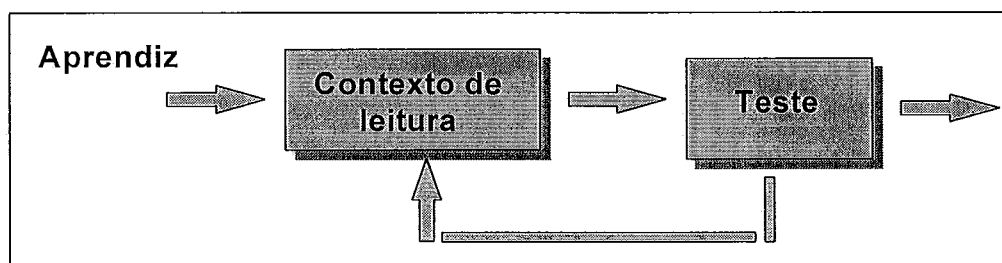


Figura 2.4 - Interação do aprendiz com o software (Feifer *et al.*, 1994)

Este modelo é limitado e apresenta problemas como (Feifer *et al.*, 1994): a única motivação para ler o conteúdo é passar no teste, o aprendiz é exposto a um conteúdo descontextualizado e a ênfase é na rotulação correta do conceito e não no uso do conceito em situações apropriadas.

Como os programas educativos, desenvolvidos no modelo behaviorista, tem sempre um objetivo conhecido pelo aprendiz, os usuários podem tentar adivinhar o que o sistema pretende ensinar e, nos sistemas de menu, por exemplo, os alunos tendem a navegar descobrindo o que fazer em seguida em vez de construir o próximo passo à partir da informação atual (Balacheff, 1994).

Alguns projetistas ampliaram este paradigma tradicional utilizando o computador para criar ambientes de simulação, onde é possível tentar fazer e aprender pelos seus erros. Simulações para instrução devem ser dinâmicas, envolvendo exercícios onde os alunos aceitam um papel funcional ou uma responsabilidade e interagem com outros indivíduos ou com situações complexas.

Segundo Gredler (1994), existem dois tipos básicos de simulação: experimental e simbólica. Simulação experimental estabelece uma realidade particular e coloca os participantes em papéis definidos para interagir com o cenário. Simulação simbólica é composta de bases de dados intactas, sistemas complexos ou conjunto de processos nos quais o aluno pesquisa ou tenta descobrir componentes chave dos sistema ou conjunto de processos. As simulações experimentais fornecem aos alunos a oportunidade de praticar papéis profissionais complexos enquanto que, a simulação simbólica fornece oportunidades para o desenvolvimento de modelos mentais e conduz a complexos projetos.

Para Akhras *et al.* (1995) uma das motivações das pesquisas em Inteligência Artificial na Educação é a possibilidade de criar ambientes de aprendizagem onde os alunos possam ter experiências de aprendizagem individualizadas, onde o histórico, as diferenças individuais e o *status* cognitivo são preservados.

Os tutores inteligentes usados por muitos anos em trabalhos laboratoriais começam a se expandir para vários domínios. Os quatro componentes principais dos tutores inteligentes são: interface, módulo especialista, modelo do aluno e conhecimento ou modelo pedagógico (Kaplan *et al.*, 1995). O módulo especialista contém todo o domínio do conhecimento ou assunto numa base de conhecimento, que geralmente é uma produção baseada em regras que pode ser executada como uma simulação dos processos de resolução de problemas pelos especialistas na resolução de problemas (Khan *et al.*, 1996). O papel do modelo de aluno é construir uma imagem do aluno em termos do que o aluno sabe e não sabe. É a representação dos erros e desentendimentos, são as habilidades de alto nível para representação de resolução de problemas. O

modelo pedagógico ou instrucional identifica o nível de conhecimento do aluno, toma decisões sobre as estratégias e determina as formas de informação que serão apresentadas. O modelo do aluno é, sem dúvida, o componente central e mais controvertido dos sistemas inteligentes (Balacheff, 1994).

Um Sistema Tutorial Inteligente é um sistema capaz de guiar o estudante num domínio particular do conhecimento, resolvendo durante esse processo tarefas como: elaboração de estratégia de tutoria, geração de exercícios de acordo com as necessidades do aluno, resolução pedagógica desses exercícios e explicação de uma resolução. Estas tarefas vem sendo assumidas pelos diferentes módulos descritos acima, porém, um elemento fundamental e inovador para o modelo são os agentes inteligentes. Segundo Morales *et al.* (Morales *et al.*, 1996) um agente pode definir-se como um entidade, semi ou completamente autônoma, que atua racionalmente de acordo com suas percepções do exterior e do estado do seu conhecimento.

O papel dos agentes inteligentes na educação trazem a tona questões importantes ausentes nos software tradicionais. É dada relevância à metacognição que refere-se à consciência e conhecimento do aprendiz sobre o processo de aprendizagem, bem como às habilidades e tendências para controlar esses processos durante a aprendizagem (Derry 1990 in Nkambou *et al.*, 1996).

Resumidamente e principalmente baseado na teoria de Gagné os eventos instrucionais tradicionais podem ser assim resumidos (Dershem, 1996):

- ganhar a atenção do aluno;
- informar ao aluno o objetivo;
- estimular o uso de pré requisitos;
- apresentar material de estímulo;
- prover guia de aprendizagem;
- elucidar o desempenho;
- prover *feedback*;
- acessar o desempenho;
- ampliar a retenção e a transferência.

Os tipos de software educacionais tradicionais como tutor, tutelado e ferramenta, já não comportam mais os novos paradigmas e, nem mesmo, a maneira como estas tecnologias estão sendo usadas. O que se observa é a construção de modelos híbridos,

onde se busca a adequação do uso do computador a um modelo de ensino participativo. As tecnologias de comunicação tem um papel fundamental nestas novas modalidades de uso e desenvolvimento de produtos de software.

2.3.3. O Enfoque Construtivista

Na medida em que a teoria cognitivista passou ao *front end* dos modelos, a preocupação maior dos “projetistas” passou a ser em como integrar os conceitos, estratégias e idéias básicas desta teoria à prática profissional (Bedmar *et al.*, 1992). Nos ambientes de aprendizagem construtivistas os estudantes possuem muito mais responsabilidade sobre o gerenciamento de suas tarefas que no modelo tradicional e o papel do professor passa a ser de orientador ou facilitador.

Os projetistas instrucionais, estão relutantes em abandonar os procedimentos tradicionais do *design* instrucional para acomodar as novas idéias sobre aprendizagem (Winn, 1992). Esta acomodação requer mudanças no modelo de como as pessoas aprendem e como as decisões instrucionais são tomadas. Entretanto, existem estudiosos que propuseram modelos mais adequados às novas demandas dos modelos educacionais que exigem uma participação efetiva dos alunos na construção do conhecimento. O quadro 2.4 exhibe a reestruturação do ambiente de aprendizagem em comparação com a Pedagogia tradicional (Hossain, 1996).

	Tecnologia Instrucional Tradicional	Tecnologia Instrucional Emergente
Papel do professor	Especialista	Facilitador
Papel do aluno	Receptor passivo	Colaborador ativo
Ênfase instrucional	Fatos e aprendizagem dirigida	Pensamento crítico
Avaliação da aprendizagem	Retenção	Assimilação e interpretação de fatos
Método de ensino	Exercício e Prática	Interatividade e colaboração
Acesso ao conhecimento	Acesso limitado ao conhecimento e informação	Acesso ilimitado ao conhecimento e informação via tecnologia

Quadro 2.4 - Tecnologia instrucional emergente comparada com a pedagogia tradicional (Hossain, 1996).

Os ambientes interativos de aprendizagem trouxeram à cena os princípios da filosofia construtivista, onde a ênfase está na autonomia do aluno que interage com o ambiente, que, por sua vez, tem o foco no processo de construção do conhecimento e não num domínio pré-definido do conhecimento a ser adquirido pelo aprendiz (Akhras *et al.*, 1995).

Um critério que vem sendo usado na literatura especializada para classificar os tipos de software educacional é o grau de iniciativa permitido ao aluno ou o grau de direcionamento conferido a ele. Desta forma uma classificação clássica inclui os tutores, os micromundos e os sistemas híbridos que buscam um equilíbrio na iniciativa dependendo das necessidades dos alunos (Balacheff, 1994).

Os micromundos oferecem aos aprendizes uma experiência rica mas, não garantem que a aprendizagem ocorra; os tutores garantem o desempenho mas não a absorção do significado. Desta forma, Balacheff (1994) sugere dois caminhos que podem ser trilhados para superar estas restrições: estender a noção de micromundo para que incorpore o professor e um ambiente amplo para o aluno de forma que se tenha regularização das suas atividades. Uma segunda orientação consiste em criar ambientes para a aquisição de conhecimentos específicos através da resolução de problemas, num contexto pré definido, com diferentes níveis de dificuldade e diferentes possibilidades de solução e fornecer *feedback* significativo para que a solução do aluno evolua em direção a um novo conhecimento.

Os melhores programas educativos, hoje, concentram-se em ensinar as crianças as habilidades do pensamento e não memorização de fatos. Bravo *et al.* (1996), reportando-se a vários autores, fizeram uma relação de recursos informáticos que permitem a aprendizagem por descobrimento:

- recursos hipertextuais (modos não lineares)
- sistemas de manipulação de conceitos (oferecem ajudas e esquemas sobre o objeto em estudo)
- micromundos (o aluno pode programar)
- simuladores (programas que contem modelos da realidade)
- recursos de modelagem (permitem a modificação de propriedades do modelo por parte do aluno).

Os sistemas de hipermídia trazem ao debate o foco do controle da aprendizagem pelo projetista e pelo usuário final. Os sistemas tradicionais enfatizam o controle do

projetista na apresentação do que/quando/como algo será aprendido. Os sistemas tutoriais adaptativos tentam explicitar modelos de controle pelo usuário final e domínio do conhecimento de forma a manter a iniciativa do projetista. Entretanto, a aprendizagem é mais efetiva quando o controle é do usuário final, quando este toma iniciativa e escolhe cada passo na seqüência de eventos de aprendizagem (McAleese, 1994).

Até hoje a maioria dos *courseware* baseados em hipertexto são desenvolvidos de forma hierárquica: o autor/especialista define a estrutura do material, definindo a seqüência dos nós e disponibilizando a associação entre os nós. Esta forma de implementação associada a um *design* da interface fornece a estrutura do conhecimento que reflete a forma de aprender o contexto. A limitação fundamental deste modelo é que os estudantes não são todos iguais, a seqüência do material e as ligações são fixas e não dependem das respostas e ações individuais.

Os sistemas hipermídia podem exemplificar o modelo construtivista de aprendizagem onde os alunos constróem a base de conhecimento baseada em compreensões prévias interagindo dinamicamente com a mídia. Estes sistemas privilegiam o controle das lições pelo aluno. “O sucesso da aprendizagem está no interesse, inteligência e habilidade do aluno em tomar decisões sobre seqüência, momento e ênfase” (Eklund, 1995).

Estudos vêm sendo feitos no sentido de desenvolver sistemas adaptativos baseados no gerenciamento da interface (Eklund, 1995) ou na relevância da informação para o usuário. Nestes sistemas a interface é alterada com base em diversas categorias estereotipadas e o sistema tenta traçar o conhecimento do aluno e fornece conselhos individuais. Em alguns casos isto é feito através de uma base de conhecimento onde consta características cognitivas dos usuários, preferências, tomadas de decisão e regras para escolher o formato correto. O modelo do aluno pode, então, ser usado para alterar as características da interface e mudar segundo as suas necessidades.

Algumas considerações foram feitas por Eklund (1995) no sentido de aumentar a aprendizagem nos ambientes hipermídia e principalmente na Web:

- Usar o domínio de um especialista para construir a base de criação dos nós e ligações, por exemplo pelo projeto de uma rede semântica;
- Incorporar dispositivos de navegação para informar ao usuário sua localização, histórico de navegação e possíveis trilhas;

- Fornecer *help on-line* ou ajuda inteligente se o aluno é modelado ou o caminho é traçado através do espaço de informação;
- Usar uma interface adaptativa baseada em muitas classes estereotipadas de usuários para modificar o ambiente para usuário individual;
- Fornecer aconselhamento adaptativo, e modelar a aquisição de conhecimento do usuário através do uso do seu ambiente inteligente que sugere caminhos preferenciais através da base de conhecimento.

A maioria das aplicações hipermídia são ambientes de aprendizagem que representam a complexidade natural dos domínios, suportam construção colaborativa do conhecimento e suportam aprendizagem intencional. Mais do que apresentar a informação conectada em nós, os ambientes de aprendizagem hipermídia permitem uma profunda reflexão sobre o conteúdo que está sendo usado. Segundo Jonassen (1993) o ambiente hipermídia representa a progresso natural das tecnologias de aprendizagem dos roteiros behavioristas, através do crescimento cognitivo até a aprendizagem significativa do construtivismo.

O desenvolvimento tecnológico das redes de comunicação tem trazido como consequência a transformação dos sistemas hipermídia em sistemas dinâmicos e distribuídos. Estes hiper sistemas terão como característica principal o número crescente de informações (Stubenrauch, 1993) e o fato de que a mesma informação pode aparecer de forma diferente quando recuperada por usuários e contextos diferentes.

2.4. Modelos de *Design* Instrucional

2.4.1. Introdução

Os teóricos da aprendizagem enriqueceram o *design* instrucional em termos de princípios básicos e técnicas práticas específicas. Na verdade, a tecnologia instrucional propõe soluções criativas para os modelos existentes, porém, há necessidade de modelos que contemplem as novas tecnologias disponíveis como hipermídia e redes.

Para Duffy *et al.* (1992) o “projetista” instrucional, como qualquer outro “projetista”, busca conhecimentos e experiências anteriores quando desenvolve uma instrução. Relembra instruções prévias que desenvolveram, vivenciaram ou que são adequadas às características particulares da situação corrente. Os modelos derivados da nossa experiência refletem a conceituação do autor do que é aprender, compreender e instruir.

A instrução não deve focar na transmissão de planos ao aluno, mas no desenvolvimento de habilidades para que ele construa (e reconstrua) planos em resposta a situações e oportunidades. As instruções deveriam fornecer contextos e assistência para ajudar o aluno compreender o ambiente como ele é, de fato, encontrado (Duffy *et al.*, 1992).

Há necessidade de usarmos técnicas e metodologias para o desenvolvimento de produtos que estimulem, motivem e permitam aos usuários desenvolver estruturas cognitivas relevantes relacionadas com o domínio em estudo (Barker *et al.*, 1996a). O projetista deve tentar utilizar técnicas de projeto de interface que garantam o entendimento e domínio de aprendizagem pelo aluno. A relação entre ambientes de aprendizagem, atividades de aprendizagem e desenvolvimento de estruturas cognitivas está na figura 2.5 (Barker *et al.*, 1996a).

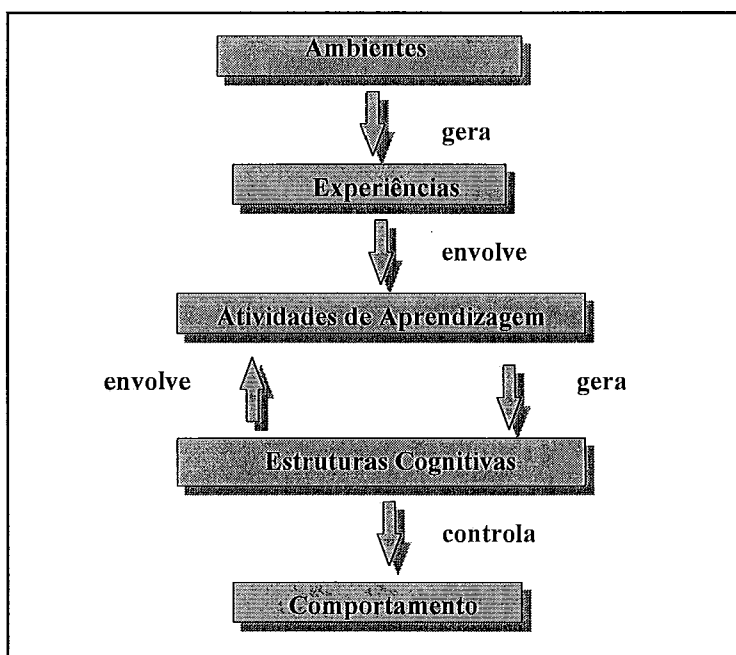


Figura 2.5 - Representação esquemática do processo de aprendizagem (Barker *et al.*, 1996a).

Se esperamos que os alunos sejam capazes de lidar com problemas complexos no mundo real, temos que dar a eles a oportunidade de aprender a resolvê-los. Hossain (Hossain, 1996) compara o conceito tradicional de tecnologia instrucional com o modelo emergente na figura 2.6.

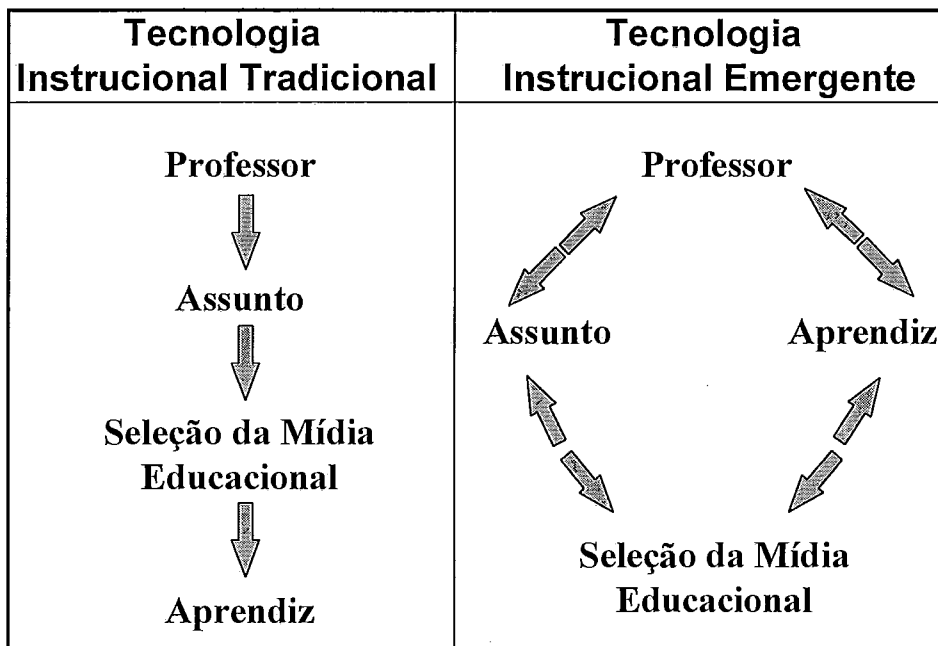


Figura 2.6 - Comparação entre a tecnologia tradicional e a emergente e seus componentes (Hossain, 1996).

Não existem teorias e modelos educacionais que possam ser diretamente implementados, e nenhuma ferramenta tecnológica que disponibilize a implementação simples de material educacional (Balacheff, 1994). Não há integração adequada de dois campos que são fundamentais para este trabalho: ciência da computação e ciência da Educação. Esta integração traria o compartilhamento do conhecimento com as restrições computacionais e das teorias da aprendizagem com os princípios da interação homem/máquina.

Os sistemas possuem um aspecto estático e um aspecto dinâmico. O modelo estático é facilmente identificado pelos diagramas e pelo código. O aspecto dinâmico, entretanto, é mais difícil de ser identificado por causa da dificuldade que temos em entender as relações espaciais e temporais (Rumbaugh, 1996).

2.4.2. *Design* Instrucional e o Enfoque Tradicional

Não há dúvidas que os princípios do *design* instrucional tradicional basearam-se na psicologia de Skinner e nas condições de aprendizagem de Gagné (Dick, 1992). Neste modelo, o desenvolvedor analisa as condições nas quais se baseia o sistema instrucional (conteúdo, aprendiz, e o conjunto instrucional) para preparar a especificação do modelo (Bedmar *et al.*, 1992). Desta forma a análise tem dois objetivos: primeiro, tentar simplificar e sistematizar os componentes a serem aprendidos, a fim de traduzi-los num processo ou método e, segundo, especificar os pré-requisitos da aprendizagem.

Ao comentar sobre o modelo de *design* instrucional baseado no behaviorismo, Winn (1992) aponta que se o projetista não souber o suficiente sobre o aluno e sobre o que ele tem que aprender, então ele não poderá selecionar estratégias e construir modelos instrucionais que trariam mudanças no conhecimento e habilidades dos alunos e, o sucesso deste modelo seria observado pelo desempenho do aluno. Esta ênfase em instrução e desempenho serviu para ensinar conhecimentos básicos e habilidades nos domínios estruturados do conhecimento.

O *design* instrucional tradicional, usualmente, trata o aluno sob a ótica de um conjunto de alunos, cujas condições e limites são a base do sistema. Alguns modelos adaptativos para *design* instrucional medem o progresso individual frente a objetivos de aprendizagem, porém, esta não é a norma. A avaliação, no *design* instrucional tradicional, assume um objetivo universal para a instrução e, mede a capacidade do sistema em termos de alcançar este objetivo (Bedmar *et al.*, 1992).

No modelo tradicional, estratégias e objetivos são impostos aos estudantes (Winn, 1992). Os objetivos educacionais são definidos a partir do currículo e estabelecidos pelos projetistas e as estratégias instrucionais são selecionadas pelos projetistas que devem ensinar aos alunos os objetivos definidos. Além disso, considera-se que todos os alunos estão intrinsecamente ou extrinsecamente motivados para a aprendizagem do comportamento definido pelo objetivo da instrução (<http://www.mcc.cc.tx.us/docs/mccdept/admin/its/CURI2.HTM>).

Muitas vezes os programas e materiais instrucionais são desenvolvidos objetivando certos tipos de atividades para ensino e aprendizagem porém, nada garante que na prática pedagógica serão usados desta forma. Os desenvolvedores da maioria dos

programas instrucionais desejam que o aluno não defina nem interprete um significado de forma diferente da que foi definida pelo projetista (Allen, 1992).

2.4.3. Design Instrucional e o Enfoque Construtivista

A visão construtivista é bem diferente da tradicional: como o aluno deve construir uma compreensão ou visão o conteúdo não deve ser pré-definido. Um contexto deve ser especificado e o estudante deve ser encorajado a buscar novos domínios do conhecimento que sejam importantes para a questão. Os contextos não estão efetivamente separados no mundo e informações de diversas fontes devem servir de base para a análise de qualquer questão. O aluno deve ser encorajado a buscar novos pontos de vista (Bedmar *et al.*, 1992).

Os construtivistas, segundo Freire *et al.* (1996), preocupam-se, atualmente, com dois aspectos que influenciam a aprendizagem: o desenvolvimento de materiais que permitam uma atividade reflexiva por parte do aluno e a criação de “ambientes” em cujo contexto a aprendizagem possa ocorrer.

Do ponto de vista do construtivismo não é possível isolar unidades de informação ou decidir, *a priori*, como a informação será usada. Os alunos selecionam e desenvolvem suas próprias estratégias, e muitas vezes seus próprios objetivos. O projetista neste caso usa diferentes tipos de estratégias para guiar o aluno na medida em que suas necessidades afloram, mas não impõe um modo particular de aprender. Winn (1992) acredita, entretanto, que os “projetistas” devem continuar a projetar conhecimentos básicos e domínios bem estruturados.

No desenvolvimento de ambientes de aprendizagem, o ponto central incide na possibilidade de encorajar a construção da compreensão sob múltiplas perspectivas. A informação não pode ser lembrada como uma entidade independente. Uma estratégia central para alcançar estas perspectivas é criar o ambiente de aprendizagem colaborativo (Bedmar *et al.*, 1992) cujo objetivo é desenvolver, comparar e compreender múltiplas perspectivas de uma questão. Enquanto que a aprendizagem cooperativa busca o trabalho conjunto e o consenso do objetivo, a colaboração tem como objetivo a busca e a avaliação da evidência de pontos de vista, onde cada estudante procura entender cada

perspectiva e até mesmo contribuir para o desenvolvimento de cada uma dessas perspectivas. Outra estratégia é o uso de exemplos, que não exijam uma resposta única uma vez que isto não é o que acontece na vida real.

É evidente que a autonomia dos alunos na construção do conhecimento torna difícil, senão impossível, prever como eles vão aprender ou planejar as seqüências de atividades.

No sentido de oferecer melhores oportunidades de aprendizagem para os alunos e acreditando que o construtivismo exige o reexame das práticas instrucionais, Wolffe *et al.* (1996) consideram relevantes os seguintes pontos do construtivismo:

- aprendizagem é um processo recursivo no qual o aluno busca novas informações com apoio das experiências, crenças e conceitos anteriores;
- as atividades de aprendizagem são projetadas para desenvolver a metacognição e a reflexão;
- o planejamento das aulas é guiado pela informação obtida pelo acesso às estruturas cognitivas dos alunos;
- o questionamento pelos alunos é produtivo e valioso;
- a sala de aula construtivista encoraja a troca livre de idéias;
- a aprendizagem é conectada no mundo do aluno;
- atividades sempre requerem dos alunos o trabalho em grupo para atingir os objetivos.

Um modelo construtivista, notadamente um ambiente construtivista de aprendizagem, apoiado nas tecnologia de informática e comunicação, deve ter as seguintes características (Newsby, *et al.*, 1996) (Dershem, 1996):

- apoiar as atividades de aprendizagem em grandes tarefas e problemas;
- propor problemas realistas, interessantes e relevantes para os alunos;
- propor problemas que permitam ao aluno prever o que vai acontecer e testar suas soluções;
- aceitar soluções diversas para o problemas, independente da mídia escolhida;
- estimular a colaboração, o diálogo e a negociação no trabalho em grupo;
- criar atividades em grupo e encorajar múltiplas interpretações;
- guiar o processo de construção do conhecimento.

O *design* educacional construtivista deve seguir algumas heurísticas que irão contribuir para a construção do conhecimento no ambiente de redes (Campos, 1998a):

- propor ambientes que permitam a ocorrência de aprendizagem e a compreensão sob múltiplas perspectivas;
- propor problemas contextualizados e compatíveis com o conhecimento externo à sala de aula;
- permitir interpretação significativa e reflexiva;
- incentivar o pensamento crítico;
- encorajar a troca de idéias e testagem das alternativas;
- fornecer assistência ao aluno, ao contexto da aprendizagem e ao processo.

Dick (1992), entretanto, levanta algumas questões sobre a prática construtivista que aparentemente ainda não foram resolvidas como, por exemplo, a definição de objetivos de aprendizagem específicos para cada aluno, não focar em objetivos específicos de saída na organização de conteúdos, bem como na prática e nas atividades de reforço e inexistência de critérios de referência para cada aluno para determinar se eles adquiriram as habilidades esperadas.

2.4.4. Modelos de Design Instrucional

Modelos de *design* instrucional fornecem *frameworks* procedurais para produção sistemática de instrução (<http://www.lincoln.ac.nz/educ/tip/56.htm>). Os modelos incorporam elementos fundamentais do processo de *design* instrucional incluindo a análise do público alvo ou determinando metas e objetivos. Modelos podem ser usados em diferentes contextos, isto é, um modelo pode ser usado para um curso todo ou elementos de múltiplos modelos podem ser combinados.

A essência dos modelos de *design* instrucional consiste em identificar os objetivos da instrução, desenvolver a instrução e avaliar a sua instrução (<http://www.mcc.cc.tx.us/docs/mccdept/admin/its/CURI2.HTM>). Esses componentes podem incluir: uso de práticas, uso de múltiplos exemplos, variações no *feedback*, estratégias de sequenciamento e uso de organizadores avançados.

Uma vez que um conhecimento seja identificado como objeto de ensino ou treinamento, uma série de transformações são necessárias para torná-lo algo que possa ser ensinado e aprendido. As tecnologias instrucionais trazem uma fonte de transformação do conhecimento pelo fato de que o projeto e implementação envolvem crenças e concepções do chamado autor - muitas vezes uma equipe - sobre ensinar e aprender (Balacheff, 1994). Além disso, temos as especificidades e limitações do simbolismo da sofisticada tecnologia envolvida tanto na interface quanto no interior do ambiente instrucional e, ainda, as limitações impostas pelos ambientes de hardware e software.

A apresentação das metodologias para o *design* instrucional em esquemas seqüenciais podem muitas vezes comprometer a abordagem de sistemas por várias razões (Romiszowski, 1981):

- pode parecer que o processo é passo a passo, com etapas seguindo a seqüência indicada, o que não é verdade, uma vez que a solução do problema pode envolver alternativas, idas e vindas;
- pode sugerir que toda a análise ocorre no início do processo, a implementação no meio e a avaliação no final, porém estas três atividades devem ocorrer ao longo de todo o processo;
- pode parecer que o procedimento é mecânico, e que seguindo regras precisas obteremos o resultado. Na verdade, a abordagem para solução de problemas é heurística e não algorítmica.

Os procedimentos algorítmicos, se seguidos corretamente e em circunstâncias apropriadas devem levar a soluções corretas. Estes modelos de *design* instrucional para sistemas tradicionais fornecem uma série de passos que levarão à confecção de materiais instrucionais. Como as saídas são descritas em termos de comportamento a avaliação se torna uma tarefa simples. Estas soluções se aplicam a conhecimentos procedurais, porém, se a instrução trabalha com conhecimento declarativo e altos níveis do pensamento e aprendizagem, então, estes modelos serão ineficientes.

Estes modelos tradicionais apresentam o processo de criação da instrução em passos (<http://www.mcc.cc.tx.us/docs/mccdept/admin/its/CURI2.HTM>) como a seguir:

- identificar o objetivo em termos de comportamento final, isto é o que o aluno será capaz de fazer após a instrução;

- dividir o comportamento em uma hierarquia de habilidades;
- examinar esta hierarquia e determinar o nível mínimo de habilidades esperadas do aluno;
- diferenciar os objetivos de desempenho dos objetivos educacionais, já que são estes os pré requisitos de cada etapa da instrução;
- criar testes baseados nos objetivos de desempenho;
- desenvolver a instrução, incluindo seleção da mídia, estratégias e produção;
- avaliar a eficiência da instrução.

Um procedimento heurístico é baseado em estratégias gerais, em vez de regras precisas. Neste contexto podemos ter heurísticas para sistemas instrucionais de larga escala - nível macro - e problemas instrucionais simples - nível micro.

O importante, num projeto, não é começarmos pela definição dos objetivos, pelos conteúdos ou pelos métodos a serem usados, mas que sejam definidos um em relação ao outro (Romiszowski, 1981). Isto pode ser feito numa atividade cíclica, cujo início depende de como o problema foi abordado (figura 2.7).

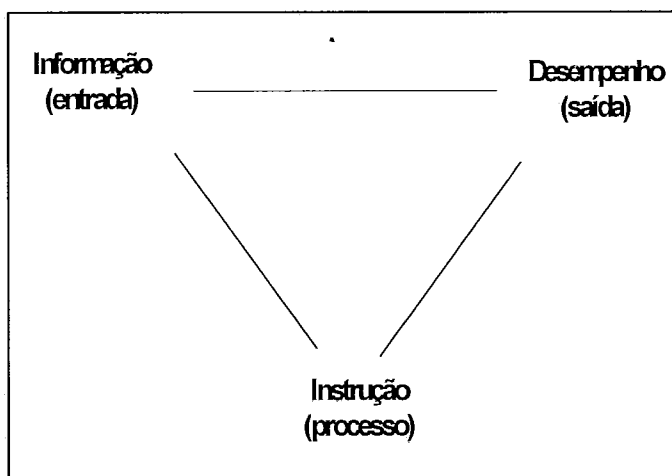


Figura 2.7 - O ciclo do projeto (Romiszowski, 1981).

Se o problema apresenta-se como a diferença entre o desempenho atual observado e o desejado numa tarefa específica, então, ao definir o problema, definimos os objetivos do desempenho. A partir desses objetivos são selecionados os métodos instrucionais adequados que por sua vez, indicam as informações, conceitos e exemplos que devem ser incluídos no programa (Romiszowski, 1981) (figura 2.8).

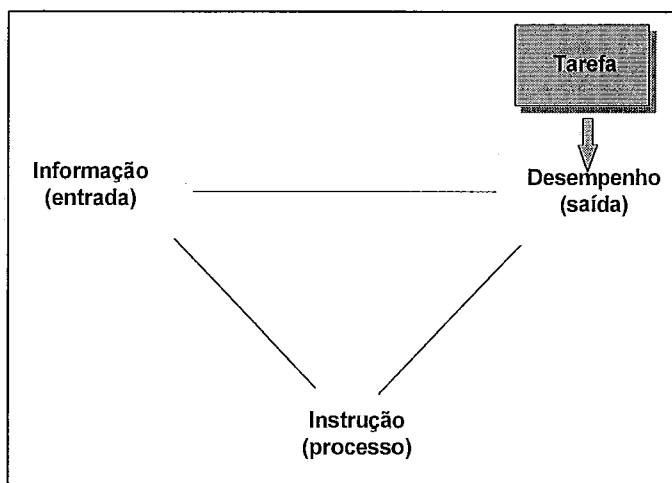


Figura 2.8 - Ciclo iniciando pela definição das saídas (Romiszowski, 1981).

Alternativamente o problema pode ser colocado em termos de quanto se sabe e quanto deveria ser conhecido sobre um determinado assunto ou tema. Esta análise vai nos revelar indicadores em termos do comportamento ou desempenho. Após esta etapa, será feita a seleção dos exemplos ou tópicos específicos que se adequam aos objetivos e métodos definidos (Romiszowski, 1981) (figura 2.9).

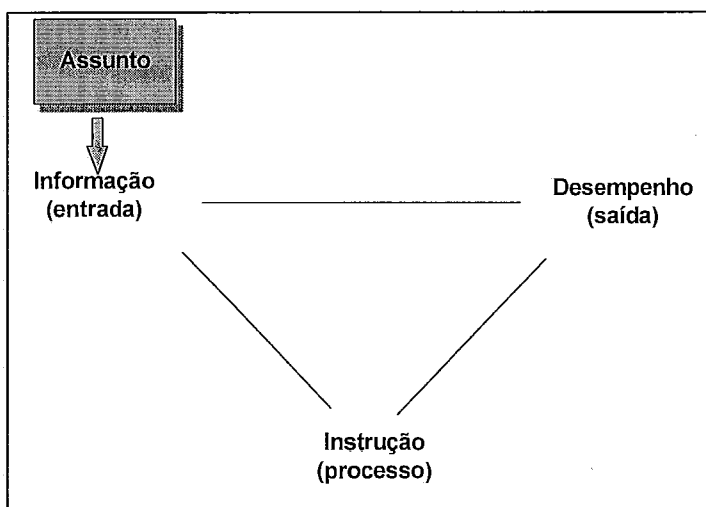


Figura 2.9 - Ciclo iniciando pela definição das entradas (Romiszowski, 1981).

Ocasionalmente o ciclo pode iniciar-se pelo processo. O problema é apresentado em termos da discrepância entre os métodos instrucionais correntes e os que deveriam ser empregados. Esta abordagem pode não seguir o ciclo, nem mesmo qualquer modelo sistemático do *design* instrucional, porém é comum, neste caso, termos inicialmente metas educacionais gerais e aí fundamenta-se a tomada de decisão sobre métodos para selecionar e organizar a informação (Romiszowski, 1981) (figura 2.10).

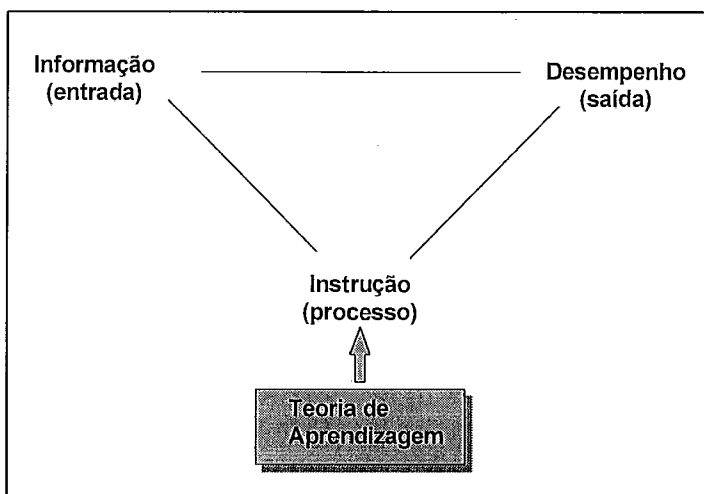


Figura 2.10 - Iniciando o ciclo pela definição do processo de aprendizagem e instrucional (Romiszowski, 1981).

O treinamento é um processo orientado a objetivos e a educação é um processo que, necessariamente, não precisa ter um objetivo final pré-determinado em determinada atividade. A maioria dos objetivos educacionais são centrados no aluno, porém, em um nível macro podemos ter objetivos definidos para privilegiar questões da sociedade, da cultura e de interesses coletivos. Os objetivos determinados para os alunos, em geral, tentam responder perguntas como:

- O que fornecer para o aluno?
- O que o aluno deve desenvolver como capacidade interna?
- O que o aluno deve ser capaz de fazer como resultado da aprendizagem?

Quando falamos de objetivos, muitas vezes, o fazemos de forma generalizada, mas ao definirmos objetivos educacionais ou objetivos instrucionais temos que fazê-lo de forma sistemática e precisa. O propósito pode ser definido em termos da entrada ou em termos do processo, porém um objetivo é sempre definido em termos de saída, de produto.

O modelo proposto por Romiszowski (1981) chamado de “Abordagem de Sistemas para Resolução de Problemas” busca a adequação de soluções a um problema específico. O importante nesta abordagem é a seleção da melhor solução entre as alternativas, extrapolando muitas vezes os limites do problema em questão. Os principais estágios são:

1º estágio - Definição do problema

A abordagem de resolução de problemas é baseada em objetivos. Se considerarmos que a diferença entre a situação atual (o que é) e a situação desejada (o que deveria ser) é o problema, então ao definirmos o que deveria ser estamos definindo o objetivo do projeto. Esse objetivo deverá ser ainda:

- relevante para a solução do problema e restrito a este;
- viável no sentido de existir recursos e possível para atingi-lo;
- mensurável para sabermos quando parar.

2º estágio - Análise do problema

Para atingir o objetivo final, inevitavelmente teremos que definir objetivos intermediários que por sua vez deverão ser relevantes, viáveis e mensuráveis. Cada um deve poder ser atingido por caminhos alternativos, que só poderão ser definidos após a definição das saídas de cada passo.

3º estágio - Desenvolvimento e escolha da solução

No contexto do *design* instrucional os objetivos são usados pelo menos de duas maneiras diferentes: primeiro a interdependência entre os objetivos intermediários auxilia a definir a melhor seqüência para instrução e segundo os tipos de objetivos a serem atingidos ajudam a definir os métodos instrucionais a serem usados.

4º estágio - Implementação da solução

Os objetivos intermediários e sua seqüência formam a base do plano de implementação, que irá gerenciar e monitorar o progresso do projeto.

5º estágio - Avaliação e revisão

A base sobre a qual a avaliação é feita suporta as decisões referentes ao objetivo geral definido e aos objetivos intermediários desenvolvidos à partir dele.

Estes estágios podem ser expandidos e apresentar a seguinte estrutura (Romiszowski, 1981):

Principais estágios da abordagem de sistemas
1. Definir o problema (<i>decidir se ele apresenta solução</i>)
2. Analisar o problema (<i>determinar o papel da instrução</i>)
3a. Selecionar soluções (<i>determinar objetivos da instrução</i>)
3b. Determinar a solução (<i>desenvolver um plano</i>)
3c. Definir os passos (<i>preparar o plano detalhado da lição</i>)
3d. Desenvolver recursos (<i>preparar materiais instrucionais</i>)
4. Implementar o sistema (<i>juntar as partes da solução</i>)
5. Avaliar os resultados (<i>monitorar, controlar e ampliar o sistema</i>)

Quadro 2.5 - Estágios da abordagem de sistemas (Romiszowski, 1981).

O *design* instrucional refere-se ao processo de desenvolvimento de um programa instrucional do começo ao fim (<http://www.lincoln.ac.nz/educ/tip/56.htm>). Existem diversos modelos para serem usados em diferentes níveis de *design* instrucional e para diferentes propósitos.

Um outro modelo (<http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD>) (figura 2.11) propõe cinco fases, que apesar das semelhanças com o anterior é também muito descritivo. Algumas vezes essas fases se sobrepõem e podem estar interrelacionadas, entretanto elas fornecem diretrizes dinâmicas e flexíveis para o desenvolvimento da instrução.

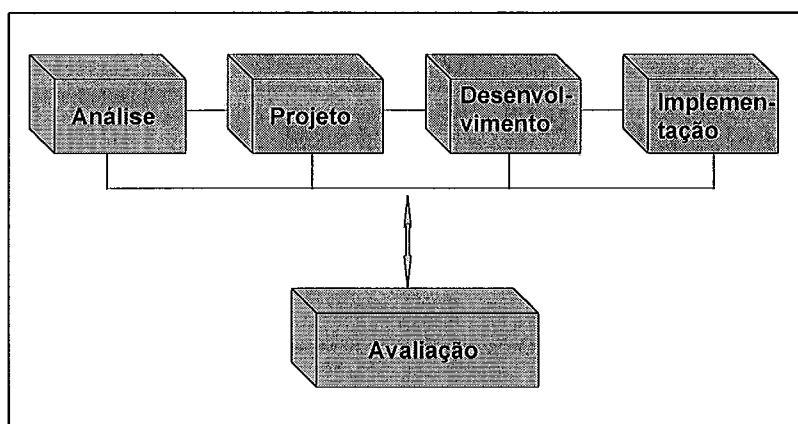


Figura 2.11 - Fases de desenvolvimento de um programa instrucional (<http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD>).

Fase de análise: é a base de todas as outras fases do *design* instrucional. Durante esta fase deve ser analisado o problema, identificadas as fontes do problema e determinadas as possíveis soluções. Esta fase pode incluir técnicas de pesquisa específicas tais como as necessidades de análise, análise do trabalho e análise da tarefa. As saídas dessa fase, geralmente,

incluem os objetivos e a lista de tarefas da instrução. Suas saídas são as entradas para a fase de projeto.

Fase de projeto: envolve planejar as estratégias para o desenvolvimento da instrução. Durante esta fase deve-se definir como alcançar os objetivos determinados durante a análise e expandir a fundamentação instrucional. Alguns elementos da fase de projeto são: descrever a população alvo, conduzir a análise da aprendizagem, escrever os objetivos e itens de teste, selecionar o sistema de saída e seqüenciar a instrução. As saídas desta fase serão as entradas da fase de desenvolvimento.

Fase de desenvolvimento: tem como suporte as fases de análise e projeto. O objetivo é gerar o plano da lição e os materiais da lição. Durante esta fase serão desenvolvidas a instrução, todas as mídias usadas na instrução e a documentação de suporte. Pode incluir o hardware e o software.

Fase de implementação: o objetivo desta fase é a efetiva implementação da instrução. Esta fase deve fornecer aos alunos compreensão do material, suporte aos objetivos e garantia aos alunos da transferência de conhecimento do conjunto instrucional para o trabalho.

Avaliação: é a fase que mede a eficiência da instrução. A avaliação deve ocorrer ao longo de todo o processo do *design* instrucional - dentro das fases, entre as fases e após a implementação. A avaliação pode ser formativa ou somativa. Avaliação formativa ocorre durante e entre as fases. O objetivo neste caso é aumentar a instrução antes que a versão final seja implementada. Avaliação somativa em geral ocorre após a versão final da implementação. Este tipo de avaliação verifica a eficiência da instrução. Dados da avaliação somativa são usados para tomar decisão sobre a instrução.

A literatura reporta outros modelos de *design* instrucional, que na sua maioria são baseados no modelo clássico de desenvolvimento de software. Entre os fatores que são levados em consideração para a classificação desses modelos podemos destacar (<http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD>):

- propósito do modelo;
- contexto do modelo;

- nível de experiência exigida do projetista;
- abordagem de teoria de sistema ou outra abordagem alternativa;
- tipo de tarefas de aprendizagem que o modelo apoia.

Uma proposta de classificação de modelos de *design* instrucional ordena os modelos em específicos e classificatórios, conforme relacionado nos itens abaixo (<http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD>).

Os Modelos Específicos para o *design* instrucional citados são:

1. **Modelo de projeto de Dick and Carey (1978 e 1990)**

Este modelo utiliza uma abordagem de sistemas para projetar a instrução. O modelo do projeto descreve todas as fases de um processo iterativo que começa pela identificação dos objetivos instrucionais e termina com a avaliação somativa. Ele se aplica a um grande leque de contextos e áreas (educação elementar, negócios e treinamento) e usuários (novatos e experientes).

2. **Modelo de projeto de Hannafin e Peck**

Este é um modelo de três fases do processo. Na primeira fase é feita uma avaliação das necessidades. Em seguida, vem a fase de projeto e, na terceira fase, a instrução é desenvolvida e implementada. Neste modelo todas as fases envolvem um processo de avaliação e revisão.

3. **Modelo de Knirk e Gustafson**

Este modelo é um estágio de três processos que incluem a determinação do problema, projeto e desenvolvimento. O estágio de determinação do problema envolve identificação do problema e definição dos objetivos instrucionais. O estágio de projeto inclui desenvolver os objetivos e especificar estratégias. Finalmente no estágio de desenvolvimento os materiais são desenvolvidos.

4. **Modelo de Jerrold Kemp**

Este modelo de *design* instrucional possui uma abordagem holística. Virtualmente todos os fatores do ambiente de aprendizagem são levados em consideração incluindo a análise do assunto, as características do aluno, os objetivos educacionais, as atividades do professor, recursos, serviços de

suporte e avaliação. O processo é interativo e o projeto é submetido a constante revisão.

5. Modelo de Gerlach e Ely (1989)

Este é um modelo prescritivo bem adequado para a educação nos níveis de 1º, 2º e 3º graus. É conveniente para projetistas instrucionais novatos que tem conhecimento e experiência em contextos específicos. O modelo inclui estratégias para seleção e inclusão de mídia na instrução. Ele também trabalha com alocação de recursos.

6. Modelo de prototipagem rápida (1990)

Este modelo de Tripp e Bachelmeyer de prototipagem rápida é um processo de quatro níveis que pretende criar instruções para lições e não para todo o currículo. Os estágios do processo incluem análise das necessidades, construção do protótipo, utilização do protótipo para pesquisa do desempenho e instalação final do sistema. Este modelo é adequado para projetistas experientes que utilizam heurísticas bem como experiências do passado e da intuição para direcionar o projeto.

A outra forma de classificação dos modelos de *design* instrucional definidos como modelos classificatórios estão descritos a seguir:

1. Modelo de nível do usuário

Os modelos de *design* instrucional requerem diferentes graus de perícia variando do novato ao experiente. A experiência do projetista determina o nível adequado, o novato pode preferir modelos que fornecem descrições passo a passo, enquanto que o experiente pode usar modelos baseados em heurísticas ou combinações de modelos. São exemplos de modelos que se aplicam a usuários novatos: Dick and Carey (1990) e Gerlach and Ely (1989) e a usuários experientes: Dick and Carey (1990), Prototipagem Rápida (1990) e Chaos (1991) (Jonassen, 1990).

2. Modelo baseado em orientação

Podem ser descritivos, prescritivos ou ambos. O modelo descritivo descreve um ambiente de aprendizagem dado, enquanto que o modelo prescritivo prevê como um ambiente de aprendizagem pode ser modificado. Dick and Carey (1990) é

um exemplo de modelo descritivo e Gerlach and Ely (1989), Prototipagem Rápida (1990) e Romizowski (1981) são exemplos de modelos prescritivos.

3. **Modelo de estrutura de conhecimento**

A eficiência da ênfase do modelo de *design* instrucional está na possibilidade do modelo suportar instruções procedurais ou declarativas. O modelo procedural foca em exemplos e prática, como os modelos de Dick and Carey (1990) e Gerlach and Ely (1989). O modelo declarativo enfatiza analogias e instruções do tipo descoberta como o modelo de Prototipagem Rápida (1990) e o de Romizowski (1981).

4. **Modelo de contexto**

Em geral um *design* instrucional é direcionado para um dos seguintes contextos: educação do pré escolar ao 2º grau, educação do 3º grau, treinamento de negócios e treinamento governamental. Nestes contextos os exemplos citados se aplicam a educação do pré ao 2º grau e educação do 3º grau: Gerlach and Ely (1989) e treinamento governamental: Dick and Carey (1990).

5. **Modelo de propósito de usos**

Modelos de *design* instrucional podem ser usados para produzir materiais variando de módulos para lições, curso do currículo universitário ou educação para a saúde de toda a população. Alguns modelos podem ainda serem usados para ensinar *design* instrucional. De forma geral eles podem ser classificados em pequena escala e alta escala. São exemplos de modelos para desenvolvimento em pequena escala: Dick and Carey (1990), Gerlach and Ely (1989) e Prototipagem Rápida (1990).

6. **Modelo de base teórica**

Modelos de *design* instrucional podem ser categorizados pelo tipo de teoria que se baseiam. Alguns modelos são baseados em teorias de aprendizagem, outros no controle e gerenciamento de aspectos gerais da teoria do sistema e outros ainda na análise das funções gerais da teoria do sistema. Este último pode ser exemplificado por Dick and Carey (1990) e Gerlach and Ely (1989). O modelo declarativo enfatiza analogias e instruções do tipo descoberta como o modelo de Prototipagem Rápida (1990).

Jonassen (1990) propôs a aplicação da teoria do caos ao *design* instrucional. De acordo com esta teoria todos os sistemas estão sujeitos a flutuações e oscilações inesperadas, desta forma não podemos prever o comportamento nem mesmo dos sistemas mais simples. Para o autor, os sistemas instrucionais estão cheios de caos e os projetistas buscam a redução dos eventos instrucionais a componentes e processos simples e determinísticos. Em geral, os sistemas são processos lineares projetados para alcançar os objetivos e por isso são passíveis de eventos caóticos. Segundo a teoria do caos, o processo instrucional é muito imprevisível para ser relegado a uma seqüência linear de operações. Considerando que a aprendizagem é um processo complexo e complexidade é um indicador do caos, para Jonassen os impactos do caos variam de grau na aprendizagem e no processo instrucional. O uso de técnicas de avaliação qualitativa, como complemento aos modelos de *design* instrucional, é sugerido como forma de eliminar os efeitos do caos. Os sistemas necessitam ainda ser mais dinâmicos e integrados e menos analíticos.

Na literatura encontramos autores que propõem modelos de *design* instrucional para tipos específicos de software educacional. Breuer *et al.* (1987) propuseram etapas para desenvolvimento de simulações instrucionais adaptativas para a aprendizagem de conteúdos e de estratégias cognitivas. Estas simulações se caracterizam pelo monitoramento individual do aluno através de técnicas de Inteligência Artificial que detectam o nível de conhecimento do aluno em relação às informações a serem aprendidas e fornecem adaptação das instruções de acordo com as necessidades da aprendizagem. As etapas propostas para o *design* são:

- desenvolvimento de um plano curricular que inclui os objetivos de aprendizagem e as estratégias cognitivas;
- desenvolvimento de um modelo de tutor nos níveis micro e macro cujas variáveis serão integradas na simulação adaptativa. Os ambientes cooperativos devem ser priorizados.

Alguns autores tem apresentado propostas para o desenvolvimento de aplicações hipermídias, mas, como anteriormente citado, estes métodos são descritos através de fases do desenvolvimento. O método UV-MDH (Valencia *et al.*,1998) é composto de seis fases interativas: descrição do problema, definição de requisitos e termos do contrato, projeto educativo, projeto computacional e produção e avaliação do produto. O

projeto educativo, por sua vez, é constituído de um conjunto de atividades que contam com o apoio de especialistas em conteúdo, pedagogistas e psicólogos.

Santos *et al.* (1998) também apresentam um conjunto de etapas que norteiam o desenvolvimento de hipermídias educacionais. Os autores enfatizam que as hipermídias podem ser desenvolvidas segundo diferentes enfoques de aprendizagem, mas que, independente do enfoque as etapas necessárias são:

1. Definição do tema a ser abordado na hipermídia
2. Identificação dos objetivos educacionais da aplicação e do público-alvo
3. Definição do ambiente de aprendizagem
4. Modelagem da aplicação
5. Planejamento da interface
6. Seleção de Plataforma de Hardware e Software
7. Implementação
8. Avaliação
9. Validação

Das etapas listadas acima, os autores afirmam que a definição do ambiente de aprendizagem e a modelagem da aplicação são, sem dúvida, pontos críticos e que devemos garantir:

- a definição do grau de interatividade do usuário com a hipermídia;
- o atingimento dos objetivos educacionais e sua adequação ao público-alvo;
- o respeito às características do ambiente de aprendizagem escolhido;
- a definição e limitação do escopo e da base de dados a ser tratada no documento hipermídia;
- a definição dos pontos de partida e de chegada do documento;
- a não fragmentação da informação, de forma a não quebrar uma seqüência lógica.

Apesar da literatura reportar modelos de *design* instrucional baseados numa estrutura convencional de desenvolvimento de software a utilização cada vez mais crescente das redes de comunicação está trazendo um novo modelo de desenvolvimento de software com a participação de membros da equipe situados em lugares diferentes. Para Neilson *et al.* (1996) esta mudança tem muitas implicações: diferentes fontes devem ser capazes de serem integradas num pacote único, a colaboração deve garantir a

generalidade do produto para que o interesse seja mantido e procedimentos gerenciais são necessários para direcionar e coordenar os esforços.

Os ambientes hipermídia distribuídos proporcionados pelo Web são capazes de fornecer um *framework* para o desenvolvimento de software educacional (Neilson *et al.*, 1996). Uma abordagem como essa facilita a comunicação entre os membros da equipe do projeto e facilita o gerenciamento do esforço colaborativo do projeto. Todas as documentações das especificações e implementações produzidas durante o ciclo de vida ficam disponíveis na Web, interligadas e acessadas por todos os participantes, independente da localização física. Os autores denominaram este modelo de consórcio (Neilson *et al.*, 1996), acreditando que a consulta e colaboração interinstitucional identifica contextos comuns e permite a reutilização para contextos específicos.

Pelos modelos de *design* instrucional estudados pudemos observar que a maioria deles se assemelha ao processo clássico de desenvolvimento de software (Pressman, 1996), uma vez que as etapas sugeridas como análise, projeto, desenvolvimento e avaliação, são desenvolvidas de forma seqüencial e hierárquica, com pouca sobreposição entre elas.

As novas tecnologias, multimídia, hipermídias, redes, tutores inteligentes e ferramentas para trabalho cooperativo, exigem um novo modelo de *design* que privilegie a aquisição das habilidades necessárias para a busca e seleção das informações e construção do conhecimento nos meios informáticos disponíveis. O que observamos é que a maioria dos pesquisadores sugerem heurísticas e não modelos completos que descrevam todas as etapas do projeto.

**Tecnologias de Informática e Comunicação
para a Educação****3.1. Introdução**

Estamos entrando em uma nova era onde a educação exige ciclos constantes e respostas imediatas, não mais delimitadas pela sala de aula. Neste panorama a teleinformática se converte em um elemento fundamental do processo e o computador entra como uma ferramenta que permite o acesso a um mega sistema de informações que qualifica o processo de aprendizagem (Restrepo *et al.*, 1996, Marquesuza *et al.*, 1996).

A nova geração de tecnologias pode iniciar uma mudança qualitativa na auto aprendizagem (Reinhardt, 1995). A educação não é mais unidirecional, a informação circula agora de forma bidirecional, colaborativa e interdisciplinar e as tecnologias quebram barreiras geográficas e temporais, customizam a instrução e a tornam mais econômica.

A tecnologia sempre esteve presente na educação e hoje esta removendo muitas barreiras. Na literatura encontramos o conceito de tecnologia delimitado por fronteiras diversas: para alguns autores tecnologia é um conceito estrito que inclui tecnologias de hardware e/ou software como redes, banco de dados, hipermídia e interface, outros delimitam a conceituação através da associação da palavra tecnologia com outras como tecnologia digital (multimídia, CD-ROM e WWW) e tecnologias de informação e comunicação ou tecnologias de informática e comunicação (multimídia, hipertexto, hipermídia, realidade virtual e telemática).

Na verdade existem diversas tecnologias mas, apenas um certo escopo deste universo é usado na educação. No setor educacional a tecnologia pode estar presente tanto na forma de produto, onde estão disponíveis desde computadores para uso pessoal

até sofisticadas redes de integração e, no processo, que relaciona-se ao desenvolvimento de experiências de aprendizagem utilizando novas tecnologias (Hossain, 1996).

Para ilustrar a importância da tecnologia como suporte às mudanças educacionais, notadamente as baseadas no construtivismo de Piaget e Vygotsky, Reinhardt (1995) mostra as mudanças nos paradigmas educacionais e a implicação tecnológica dos mesmos (quadro 3.1).

MUDANÇAS DOS PARADIGMAS EDUCACIONAIS		
Modelo antigo	Novo modelo	Implicações tecnológicas
Aulas na sala de aula	Exploração individual	• redes de PC com acesso à informação
Absorção passiva	Aprendizagem	• desenvolvimento de habilidades e simulações
Trabalho individual	Trabalho em grupo	• benefícios das ferramentas colaborativas e correio eletrônico
Professor omnisciente	Professor como guia	• apoiado no acesso à rede por especialistas
Contexto estável	Contexto de mudanças rápidas	• requer redes e ferramentas de edição
Homogeneidade	Diversidade	• requer acesso a várias ferramentas e métodos

Quadro 3.1 - Mudanças no paradigma educacional e suas implicações tecnológicas.

As tecnologias que concentram as maiores possibilidades para a educação entre as disponíveis hoje, as em fase de desenvolvimento e amadurecimento e, as mais utilizadas em projetos e pesquisas instrucionais, relacionadas na literatura são:

1. Multimídia e Hiperídia
2. Inteligência Artificial
3. Ferramentas de Apoio ao Trabalho Cooperativo
4. Realidade Virtual
5. Redes
6. TV Interativa.

A literatura reporta a utilização destas tecnologias de forma individualizada e de forma integrada onde duas ou mais tecnologias contribuem para o desenvolvimento de determinados ambientes educacionais. Outras tecnologias promissoras como a Robótica, não serão exploradas neste momento. Apresentamos, neste capítulo, cada uma dessas tecnologias selecionadas de forma individualizada e identificamos as diversas formas de utilização conjunta dessas tecnologias e suas principais possibilidades para a educação.

3.2. Novas Tecnologias para a Educação

3.2.1. Multimídia e Hiperídia

Hipertexto é uma forma de acessar e organizar, não seqüencialmente, qualquer tipo de informação. É um avanço em relação aos produtos tradicionais na apresentação de informações complexas, já que os nós podem ser tão pequenos quanto uma palavra ou tão extensos quanto um livro e podem ser consultados por diferentes usuários (Rguez *et al.*, 1996, Zhang, 1996).

Segundo Casas *et al.* (1995), a multimídia pode ser definida como a “utilização de um ordenador de múltiplos meios como textos, gráficos, sons, imagens, animação e simulação, combinados interativamente, para conseguir um efeito determinado”. As aplicações multimídia podem funcionar de forma seqüencial, isto é, não pressupõem serem apoiadas em uma base hipertextual (Costa *et al.*, 1997a).

“Hiperídia é uma forma de apresentação de informações onde a seqüência em que elas serão recebidas é decidida pelo usuário, no momento da recepção” (Kawasaki *et al.*, 1996). É esta interatividade dos hiperdocumentos que permite que leitores diferentes e com perfis diferentes, utilizem o mesmo material navegando pelas partes que lhes parecem mais úteis.

A multimídia é um campo da informática que tem experimentado um grande crescimento nos últimos tempos, e esta ascensão deve-se, entre outros fatores, à possibilidade de um maior armazenamento de dados em CD-ROM, processadores mais velozes, telas gráficas, som de boa qualidade e redução de preços. Na educação estas tecnologias estão sendo usadas para aproveitar as facilidades de recuperação e apresentação da informação e para ajudar o usuário a tornar-se mais responsável pelo seu progresso e gerenciamento da auto aprendizagem (Marquesuza *et al.*, 1996).

Observamos hoje a convergência da hiperídia e da Internet, formando as hiperídias distribuídas. Enquanto que a hiperídia oferece acesso aos recursos disponíveis na Internet, a contribuição da Web em termos de abertura, acesso, extensibilidade e portabilidade tornam-na uma escolha inquestionável (Sénac *et al.*, 1996, Nkam, 1996). As hiperídias distribuídas ligam enormes e diversos corpos de

informação na Web, porém enfrentam as complexidades lógicas, temporais e semânticas dos sistemas (Lanc, 1996). Os sistemas distribuídos de alta escala e alta velocidade necessitam de novas metodologias para o desenvolvimento de aplicações mas, trarão, também, novas possibilidades para a educação à partir do momento que forem superadas as barreiras de sincronismo hoje existentes.

O projeto de um sistema hipermídia na Web não é fácil pois questões de desorientação, descontextualização total do usuário e de sobrecarga cognitiva ficam ainda mais difíceis de serem equacionadas e, a questão temporal no gerenciamento dos cenários multimídias ainda não é uma questão resolvida (Harman 1994 in Sénac *et al.*, 1996, Conklin 1987 in Sénac *et al.*, 1996). Autores como Garrido *et al.* (1997) e Lyardet *et al.* (1998) buscam soluções para estes e outros problemas da navegação, alguns utilizando a concepção de sistemas de padrões para documentar suas propostas e modelos.

A literatura reporta pesquisas para integração da hipermídia com Inteligência Artificial, criando as hipermídias adaptativas. Enquanto que, os sistemas adaptativos tradicionais (tutores, guias, etc.) utilizam um modelo do usuário que possui informações a respeito do conhecimento do domínio do usuário, as hipermídias adaptativas, através de uma parte inteligente do sistema, preservam a iniciativa do estudante mas, manipulam o acesso a nós e ligações (Pimentel *et al.*, 1996, DeBra, 1998). O objetivo é minimizar o problema de desorientação do usuário através de mecanismos de prevenção, uma vez que somente são apresentados caminhos que sejam de seu interesse (Garcia *et al.*, 1997).

O desenvolvimento de software educacional requer uma grande variedade de especialistas e para aplicações multimídia e hipermídia os sistemas de autoria, apesar de complexos, permitem rápida criação de protótipos e aplicações simples (Korcuska, 1996). A tendência é que estes sistemas de autoria incorporem ferramentas que suportem o desenvolvimento de produtos para a Internet, integrando JAVA e facilitando a criação de páginas (Hwang, 1995).

O reconhecimento de voz, que será de grande valia para a educação, ainda é uma tecnologia em desenvolvimento e somente a integração de diferentes tecnologias e poderosas plataformas de computação irão contribuir para a sua efetiva implantação (Hwang, 1995).

Diversos produtos vem sendo desenvolvidos para a área educacional utilizando a multimídia e a hipermídia em modelos *stand alone* (CD-ROM), para a educação e para o entretenimento. São, entretanto os ambiente educacionais hipermídia na Web que representam hoje, o interesse dos educadores e dos pesquisadores de Informática Educativa. Como exemplo podemos citar o ambiente CSILE - *Computer-Supported Intentional Learning Environments* (Gay, 1996).

Este ambiente é uma base de dados coletiva, em rede, que contém idéias de estudantes, em formato textual ou gráfico, disponível para todos os participantes. Neste ambiente multimídia, os estudantes geram “nós”, contendo uma idéia, ou uma parte de informação relevante a um tópico em estudo. Os dados são indexados e organizados de tal forma que possam ser acessados por meio de uma série de canais, permitindo, então, que estudantes que estão estudando um tópico em um determinado domínio possam acessar informações relacionada em um outro domínio. Os estudantes produzem informação, formulam questões, provêm *feedback* e avaliação, e organizam o conhecimento na base de dados

3.2.2. Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial (IA) vem expandindo suas aplicações nas mais diversas áreas do conhecimento. É uma área inter e multidisciplinar e os sistemas possuem características que os diferenciam dos programas convencionais: processos simbólicos, busca heurística, estruturas de controle geralmente separadas pelo domínio de conhecimento, tolerância a respostas incorretas e aceitação de respostas satisfatórias (Rossler *et al.*, 1995).

Os programas educacionais que utilizam técnicas de IA, segundo Rossler *et al.* (1995), procuram se beneficiar das suas características: os sistemas especialistas exploram a manipulação diversificada do conteúdo e os tutores inteligentes trabalham melhor as diferenças individuais dos alunos.

Os tutores inteligentes têm se mostrado adequados às finalidades educativas, pois integram técnicas de IA e uma teoria psicológica de aquisição de conhecimento

dentro de um plano de ensino, oferecendo ambiente instrucional individualizado apoiado por computador (Costa *et al.*, 1997a). Entretanto eles ainda são difíceis e caros para construir.

As técnicas de IA como reconhecimento de plano, *case based reasoning*, compreensão de linguagem natural, redes neurais, lógica *fuzzy* e resolução de problemas baseados em regras devem ser usados com cautela se o objetivo é construir tutores eficientes, dado que a inclusão dessas tecnologias ampliam a complexidade das ferramentas de autoria e a necessidade de treinamento para usá-las (Murray, 1996).

Estes modelos representam formas tradicionais de desenvolvimento de software educacional. Temos que pensar nos usuários da Web que necessitam recuperar as informações facilmente e eficientemente, onde as estratégias de navegação e busca não tem se mostrado eficientes o suficiente (Thomas *et al.*, 1996).

A pesquisa sobre agentes inteligentes teve origem nas aplicações práticas da IA com os avanços da tecnologia de comunicação, para a resolução de problemas distribuídos (Aubrey, 1995, Thomas, 1996). Na Web os agentes de busca, também denominados agentes da Internet, são as primeiras tentativas para integrar estas tecnologias.

Os agentes inteligentes permitirão que os computadores executem automática e dinamicamente muitas tarefas para o usuário, desde a procura de dados em redes até a seleção de *e-mail*, mudando radicalmente o modo como o usuário utiliza seu computador, permitindo que o software seja um assistente ao usuário (Wayner *et al.*, 1995, King, 1995, Vavassori, 1997).

O papel dos agentes inteligentes na educação, trás à tona questões importantes ausentes nos software tradicionais. É dada relevância à metacognição que refere-se à consciência e conhecimento do aprendiz sobre o processo de aprendizagem, bem como as habilidades e tendências para controlar esses processos durante a aprendizagem (Derry 1990 in Nkambou *et al.*, 1996). Esta conscientização dos estudantes pode ser aumentada pelos professores ou por tutores inteligentes através da informação de estratégias de resolução de problemas e discussão de características cognitivas e motivacionais do pensamento.

Segundo Aubrey (1995) existem dois tipos básicos de agentes: o supervisor e o assistente autônomo. Os assistentes autônomos, também chamados *robot*, podem ser programados para pesquisar *sites* de conteúdos pré-definidos, localizar grupos de interesse, filtrar mensagens e banco de dados públicos e corporativos. Outra função que se pesquisa é a realização de análise estatística das consultas e navegação.

O agente supervisor é uma tecnologia ainda na infância (Aubrey, 1995). Estes agentes mais visíveis e interativos na sua atuação junto ao usuário. Por exemplo, na educação à distância, para evitar que o aluno ultrapasse os limites do curso durante a navegação e saia para outros recursos do sistema os tutores inteligentes podem controlar os processos usando um *browser* como interface (Nkam, 1996).

A hipermídia e a inteligência artificial juntas nos proporcionaram duas novas tecnologias: os sistemas adaptativos e os agentes que na Internet serão um modelo de busca e recuperação das informações no espaço virtual. Já a Realidade Virtual pode incrementar os agentes permitindo a interação dos alunos de diferentes formas de presença.

3.2.3. Ferramentas de Apoio ao Trabalho Cooperativo

Novas e diferentes formas de interação entre as pessoas vão surgindo e ganhando importância no contexto mundial, porém “para haver cooperação é necessário existir um ambiente democrático onde todos possam se expressar cooperando individualmente sem se sentirem ameaçados por alguma forma de poder” (Santos *et al.*, 1998).

O trabalho cooperativo privilegia a produção em grupo em detrimento do trabalho individual através de encontros face à face ou por meios eletrônicos. O avanço das tecnologias de redes de computadores, o crescimento das telecomunicações e conseqüente convergência das duas, proporcionou a liberação das barreiras espaço-temporais para as atividades cooperativas e permitiu o acesso à informação, ao uso de documentos distribuídos por diferentes máquinas, à replicação das imagens nas telas dos participantes e à transmissão de caracteres, áudio e imagem (Barros, 1994, Gama, 1996, Santos *et al.*, 1998).

Cooperação envolve vários processos - comunicação, negociação, coordenação, co-realização e compartilhamento e a combinação das dimensões tempo e espaço permite diferentes modalidades de interação entre os participantes de um grupo (Barros, 1994, Tornaghi, 1995):

- **interação síncrona:** modo de funcionamento de um grupo que ocorre ao mesmo tempo e no mesmo lugar;
- **interação síncrona distribuída:** modo de funcionamento de um grupo que ocorre ao mesmo tempo porém, em diferentes lugares;
- **interação assíncrona:** modo de funcionamento de um grupo que ocorre em diferentes tempos e no mesmo lugar;
- **interação assíncrona distribuída:** modo de funcionamento de um grupo que ocorre em diferentes tempos porém, em diferentes lugares.

Os sistemas cooperativos podem ser classificados quanto à sua aplicação ou apoio a uma atividade específica em:

1. **sistemas de mensagens:** caracterizam-se pela troca assíncrona/síncrona de mensagens entre várias pessoas, sendo exemplo deste grupo o correio eletrônico (*e-mail*) e os quadros de aviso (*BBS -Bulletin Board Systems*);
2. **sistemas de co-autoria:** são editores de texto ou gráficos cooperativos que permitem que um mesmo documento seja editado por um grupo de pessoas num ambiente distribuído;
3. **sistemas de apoio a reuniões:** são sistemas que auxiliam trabalhos em grupo face-a-face ou distribuídos em problemas que envolvem geração de idéias e sistemas de voto, como exemplo podemos citar salas de reuniões eletrônicas (*EMS - Eletronic Meeting Systems*) e os sistemas de apoio à decisão em grupo (*GDSS - Group Decision Suport Systems*);
4. **sistemas de conferências:** têm como objetivo facilitar a comunicação e exibição de informações durante conferências ou reuniões, podendo ser conferência em tempo real e conferência mediada por computador.

Alguns autores defendem o trabalho cooperativo como um processo eficiente para ampliar a retenção da aprendizagem e a transferência, dado que cada participante constroe seu significado dentro do mundo compartilhado e dentro da navegação (Zhang, 1996). Na escola a aprendizagem colaborativa apresenta diferentes níveis de colaboração:

- professor-professor
- professor-aluno
- aluno-aluno
- escola-comunidade
- colaboração interdisciplinar.

Estas formas de interação vão refletir no trabalho em grupo na sala de aula e serão beneficiadas pelo uso das redes de comunicação que podem prover mais recursos de formas diferentes, reduzir o custo da transação de busca para aprender, facilitar a interação e a socialização, aumentar as habilidades de resolução de problemas, facilitar a comunicação e ser uma forma divertida de estudar (Spies *et al.*, 1996).

A união colaboração e Internet nos permite combinar suas características e categorizar as diversas formas de interação para o trabalho em grupo (<http://union.ncsa.uiuc.edu/HyperNews/get/www/collaboration.html>):

- síncrona e assíncrona
- forma-rígida e forma-livre
- mesmo tempo e tempo diferente
- ativo e passivo
- *one-way, two-way e multi-way*
- distribuído e centralizado
- persistente e efêmero
- privado, grupo e público
- moderado e não-moderado
- *read-only, read/write e write-only.*

No dia a dia das pessoas elas interagem para trabalhar juntas, para se divertir ou simplesmente para se comunicar. Estes agrupamentos, chamados de mundos sociais, ultrapassam espaço e tempo e podem ter a duração longa ou curta. Os ambientes de trabalho cooperativo que dão suporte aos mundos sociais devem levar em consideração todas as atividades formais e informais, estruturadas e não estruturadas do contexto em questão (<http://acsl.cs.uiuc.edu/kaplan/worlds-environment.html>). Já os ambientes de aprendizagem cooperativa devem ter quatro requisitos básicos (Barker, 1996):

- um espaço virtual compartilhado de aprendizagem;
- interface para comunicação e manipulação de objetos dentro do espaço de aprendizagem;

- mecanismos de suporte à comunicação interpessoal entre membros do grupo;
- processo de monitoramento e controle que permita o acompanhamento do progresso do aluno no contexto do progresso do grupo como um todo.

O desenvolvimento de sistemas cooperativos na Web, que vão dar suporte à aprendizagem cooperativa distribuída (Santos, 1998), necessita da integração de diversas tecnologias. A hipermídia apoia os grupos que utilizam objetos compartilhados, servindo como meio de comunicação e permitindo a criação de uma base de informações de forma incremental. A multimídia permite a expressão das diversas atividades humanas em diferentes mídias. A IA pode ser integrada ao ambiente cooperativo através de técnicas que melhorem a interação entre os usuários e agentes artificiais e/ou humanos (Behar *et al.*, 1996). A IA distribuída (DAI) é uma área que permite a participação de sistemas expertos em ambientes cooperativos, cujos princípios são baseados no ambiente social, mais especificamente nas ações e nos tipos de interações entre os agentes.

Apesar de todo o suporte à publicação de informações e navegação na Web, e das restrições ao uso coletivo de documentos hipermídia, existem outros benefícios em se usar a WWW como interface para esses ambientes cooperativos: independência de plataforma, baixo custo da implementação, *browsers* com interface de fácil manipulação, vasto alcance no acesso do ambiente proposto e possibilidade de criação de ambientes mais interativos e funcionais através do uso de linguagens como Java, Javascript e CGT's (*Common Gateway Interfaces*) (Otsuka *et al.*, 1997, Meyer *et al.*, 1996).

Desta forma a Internet nos permite focar o processo de aprendizagem na interatividade síncrona e assíncrona, como forma de concretizar o trabalho cooperativo na rede. Como exemplo de ambiente educacional cooperativo temos o ambiente wOrlds (<http://acsl.cs.uiuc.edu/kaplan/worlds-environment.html>).

O wOrlds é um ambiente de apoio ao trabalho cooperativo baseado nas facilidades que a Internet oferece. Seu objetivo é permitir a constituição de mundos sociais através da conexão de pessoas que podem estar distribuídas no tempo e no espaço. Um local fornece o ambiente onde os membros do mundo social podem executar a ação coletiva ou onde diferentes mundos sociais podem se encontrar e cumprir seus objetivos. Cada local é caracterizado por: seus participante (quem utiliza),

seus propósitos (a razão de ser) e suas particularidades (o mobiliário que o ajusta a seus propósitos). Um local pode suportar várias interações: pode ser um escritório, um café ou uma sala de desenvolvimento de software.

O ambiente wOrlds foi construído de forma que ao iniciar o usuário esteja no seu local de trabalho e fornece *frameworks* onde ele poderá realizar uma tarefa ou ir para outro local. Na tela aparecerão ferramentas, uma vitrine local e um painel de controle de audio para discussão e, o wOrlds possui a interface do Mosaic.

3.2.4. Realidade Virtual

A Realidade Virtual (RV), é um ramo da Informática pouco amadurecido, sugere uma grande variedade de interpretações e dificulta a delimitação de suas fronteiras conceituais.

Para Rios (1994 in Casas et al., 1995) a Realidade Virtual consiste na “simulação de meios ambientes e dos mecanismos sensoriais do homem por computador, de maneira tal que se busca proporcionar ao usuário a sensação de imersão e a capacidade de interação com os meios ambientes artificiais”.

“Realidade Virtual é a tecnologia que permite os usuários se tornarem imersivos num mundo virtual gerado por computador” (Kim et al., 1997).

A Realidade Virtual é usada para descrever fenômenos como ambientes sintéticos, artificiais ou realidades aumentadas e telepresença (Littman, 1997).

Realidade Virtual em geral refere-se a uma experiência computacional imersiva, multisensorial e interativa que fornece aos indivíduos a ilusão de participação num mundo 3-D ou virtual.

A Realidade Virtual avança em relação à simulação por computador no sentido em que ela é uma simulação interativa, dinâmica e em tempo real de um sistema. A pessoa interage com este mundo artificial como se fosse um mundo real (Chambers *et al.*, 1996). O que diferencia a Realidade Virtual das tecnologias precedentes é o sentido de imediatismo e controle criado pela imersão: o sentimento de “estar lá” ou a presença que vem com os dispositivos visuais dependentes de movimentos de cabeça ou olhos (Psootka, 1995, Pinho, 1996). A qualidade desta imersão depende da interatividade e do

grau de realismo que o sistema é capaz de proporcionar e o limite desses efeitos está na tecnologia de suporte.

A Realidade Virtual não deve ser vista apenas como mais uma tecnologia para a interação das pessoas pois possui outras características que a diferencia dos demais sistemas informáticos (Rios, 1994 in Casas *et al.*, 1995):

- **imersão:** propriedade mediante a qual o usuário tem a sensação de encontrar-se dentro de um mundo tridimensional;
- **existência de um ponto de observação ou referência:** permite determinar a situação e posição de observação do usuário dentro de um mundo artificial ou virtual;
- **navegação:** propriedade que permite ao usuário trocar sua posição de observação;
- **manipulação:** característica que possibilita a interação e transformação do ambiente virtual.

A multimídia e a Realidade Virtual são tecnologias que tratam elementos comuns com abordagens diferenciadas. Pensando em esclarecer as semelhanças e diferenças entre estas tecnologias Pinho *et al.* (1998) propôs no quadro 3.2 as principais diferenças dos seus elementos básicos.

ELEMENTO	MULTIMÍDIA	REALIDADE VIRTUAL
Imagens	<ul style="list-style-type: none"> • são usadas imagens geradas previamente 	<ul style="list-style-type: none"> • as imagens são geradas durante a execução da navegação • devem ser estereoscópicas
Sons	<ul style="list-style-type: none"> • são usados sons gerados previamente 	<ul style="list-style-type: none"> • os sons podem ser gravados previamente • a reprodução deve ser tridimensional
Formas de interação com o usuário	<ul style="list-style-type: none"> • feita com o mouse ou a tela 	<ul style="list-style-type: none"> • usa dispositivos especiais • lê os movimentos de todo o corpo
Campo de visão do usuário	<ul style="list-style-type: none"> • restrito à tela 	<ul style="list-style-type: none"> • permite que o usuário olhe em qualquer direção
Custo dos periféricos	<ul style="list-style-type: none"> • já tem um preço acessível 	<ul style="list-style-type: none"> • ainda estão altos
Área em disco necessária para as aplicações	<ul style="list-style-type: none"> • grandes arquivos de imagens e de sons 	<ul style="list-style-type: none"> • os arquivos não são grandes
Capacidade de processamento necessária	<ul style="list-style-type: none"> • não é muito grande 	<ul style="list-style-type: none"> • é preciso um processador de alto desempenho para se ter qualidade e velocidade
Possibilidade de uso via rede (Internet ou local)	<ul style="list-style-type: none"> • gera muito tráfego devido ao tamanho dos arquivos 	<ul style="list-style-type: none"> • o tráfego é pequeno

Quadro 3.2 - Comparação entre multimídia e realidade virtual (Pinho *et al.*, 1998).

“A potencialidade da Realidade Virtual está exatamente no fato de permitir que exploremos alguns ambientes, processos ou objetos, não através de livros, fotos, filmes ou aulas, mas através da manipulação e análise virtual do próprio alvo do estudo” (Pinho, 1996). Em breve estaremos navegando nos *sites* com a VRML - *Virtual Reality Modeling Language*, uma tecnologia que traz imagens 3D para a Web (Schwerin, 1995).

Uma nova dimensão para a Internet é a “multimídia avançada” (Johson, 1995) representada pelo software e pelo hardware da Realidade Virtual que definirá um espaço onde os usuários serão capazes de tocar, ver e ouvir simulações no computador. Apesar da queda de preço nos equipamentos HMD (*head management device*) terem contribuído para este progresso a literatura, entretanto, já reporta indústrias que comercializarão tecnologias para vídeos 3D que não requerem óculos nem artefatos de cabeça (Ryan, 1995).

Littman (1997) afirma que a Realidade Virtual é um campo multidisciplinar que congrega computação gráfica, teorias de aprendizagem, robótica, artes e engenharia. A Realidade Virtual facilita o enriquecimento instrucional e tem o potencial de transformar métodos e técnicas de aprendizagem em novos domínios do conhecimento.

A imersão, sentimento de “presença” ou sentimento de estar dentro e circundado pelo meio, permite uma experiência direta e não, apenas, a descrição da experiência. Neste sentido concentram-se as possibilidades de que os sistemas educacionais baseados nesta tecnologia permitam a construção do conhecimento, pois o ambiente virtual é analisado em termos de diferenças individuais, motivação e características visuais do meio.

Existem, ainda, outras razões para se utilizar a RV na educação, entre elas podemos destacar (Pantelidis, 1995 in Souza *et al.*, 1997): maior motivação dos usuários, poder de ilustração para alguns processos e objetos muito maior do que outras mídias, análise de objetos de muito perto e de muito longe, facilidades de realização de tarefas por pessoas deficientes, oportunidade de compreensão baseada em múltiplas perspectivas, desenvolvimento do trabalho pelo aluno em seu próprio ritmo e interação intensa, encorajando a participação ativa do aluno.

As aplicações em RV em geral tem potencial para capacitar os alunos a explorar lugares e coisas que os mesmos não teriam acesso de outro modo, explorar coisas reais

que de outra forma não poderiam ser examinadas, criar lugares e coisas com qualidade natural ou alterada, interagir com pessoas em locais remotos, interagir com pessoas de modo não-realístico, e interagir com seres virtuais, entre outros (Souza *et al.*, 1997).

A Internet é um espaço virtual e a RV muda as formas de interação e segundo a literatura, com os novos vídeos e recursos de interface, trará modificações significativas na forma como os usuários irão interagir na Web. Como exemplo de ambiente educacional que utiliza a tecnologia de RV podemos citar o projeto N.I.C.E. - *Narrative, Immersive, Constructionist/Collaborative Environments* (Roussos *et al.*, 1997, Santoro *et al.* 1998)

Este projeto tem como objetivo a construção de ambientes de aprendizagem virtuais para crianças, baseados em teorias de narrativa, construcionismo e colaboração. O sistema foi projetado para ser executado no CAVE, que é um ambiente de realidade virtual do tamanho de um sala, onde várias pessoas podem se mover livremente, tanto física como virtualmente. No N.I.C.E., é possível realizar a construção com blocos virtuais que contém características que brinquedos físicos ou ferramentas de aprendizado não possuem: as crianças podem pegar objetos pesados ou grandes, transferi-los para outras crianças remotamente localizadas, combiná-los em novos objetos, ou simplesmente observar modificações em seus atributos com o tempo. Todos os objetos e representação são modelos VRML, que podem ser movidos, aumentados ou diminuídos pela criança em tempo real.

Um dos produtos da atividade de construção no ambiente N.I.C.E. é a narrativa e todas as ações ocorridas no ambiente são adicionadas à estória formada continuamente, mesmo quando não representa uma interação das crianças. A seqüência da estória passa por um *parser*, que troca algumas palavras pela sua representação icônica e a publica em uma página WWW.

3.2.5. Redes

Milhões de pessoas estão conectadas na Internet e o crescimento médio é estimado em 100% ao ano e isto se deve, em grande parte, ao advento da Web. São mais de cem países, que impulsionados pela exploração comercial vivem hoje uma corrida pela

utilização da Internet em alta escala. A participação de muitos deles é limitada por fatores culturais, políticos e econômicos e o Brasil, entre os países em desenvolvimento é o que vem apresentando o maior crescimento de usuários e isto tem refletido profundamente no setor educacional (Bailey *et al.*, 1996, Costa *et al.*, 1996).

A Internet comercial e a possibilidade de acesso pelos usuários de PCs em suas casas a um baixo custo são fatores que tem contribuído para a expansão da Internet (Almeida, 1996). No centro deste crescimento, afirma o autor, está a maturidade da WWW (*World Wide Web*), o aparecimento de sofisticados *browsers* gráficos e o desenvolvimento de ferramentas mais amigáveis para publicar, criar e manter *sites* e garantir transações seguras de dados.

A Internet é utilizada para os mais diferentes propósitos e, particularmente, promove a comunicação via mensagens e o acesso a hiperdocumentos. Entre as principais vantagens da Internet podemos destacar seu potencial para permitir o acesso a informação, permitir que qualquer pessoa publique e permitir a construção de aplicações e materiais inovadores. Alguns princípios devem ser entendidos e respeitados pelos seus usuários (Caftori, 1998): a Internet conecta todo mundo, deve ser aberta e disponível para todos, os usuários devem ter o direito de se comunicar, e a ter direito a provacidade.

A Informática Educativa sempre foi influenciada pelos avanços tecnológicos, e é interessante ressaltar as mudanças que os software educacionais trouxeram para a prática escolar (Guardieres 1991 in Santos, 1996):

- **plano social:** modificações no comportamento dos usuários alunos e professores;
- **plano pedagógico:** adequação do uso do computador aos objetivos da escola enquanto instituição de comunicação e transmissão de conhecimento;
- **plano tecnológico:** avanços na concepção de produtos que influenciam o processo de ensino/aprendizagem.

Santos (1996), entretanto, acrescenta que as redes de computadores e a teleinformática trazem uma nova mudança para a escola: o **plano da interatividade**, já que a Internet vem alterando a forma de interagir das pessoas e proporcionando oportunidades de criações de comunidades virtuais, congregadas por interesses comuns. As mudanças são visíveis e a Web já modificou, de alguma maneira, a prática

pedagógica e mesmo as atitudes dos muitos professores e alunos usuários da Internet (Pulkkimen, 1996).

Pela atual especificação do padrão HTML (*HyperText Markup Language*) é difícil representar objetos multimídia que requeiram composições temporais entre seus componentes, ou que permitam interações complexas com o usuário. Se pretendemos atingir a verdadeira computação distribuída, a Web deve sair do mundo da leitura para o mundo da interatividade onde os usuários possam adicionar, editar e deletar dados em tempo real com a devida segurança. (Frivold *et al.*, 1996, Hall, 1996).

Com o crescimento da comunidade de usuários da Internet é cada vez maior o número de *sites* educacionais disponíveis pois, em se tratando de educação a alcançabilidade dos documentos disponibilizados não pode ser esquecida. Mais do que simples *sites*, os projetos educacionais na Web buscam soluções para o desenvolvimento de ambientes educacionais e a Internet tem recursos e capacidades que a habilitam a apoiar estes projetos (Silva, 1996): possibilidade de transmitir informação textual, gráfica e sonora na forma de vídeo e dados, mecanismos para interação em tempo real entre pessoas separadas por grandes distâncias físicas, interfaces multimídia e hipertextuais, troca de mensagens e transferência de dados.

Dois fatores podem ser considerados limitantes para a criação de projetos instrucionais na Internet: baixa velocidade de transmissão de arquivos gráficos e de vídeo e a ausência de uma comunicação multiponto (Silva, 1996).

As tecnologias virtuais sofrem da possibilidade de perda da presença social e os recursos do tipo listas, *email*, transferência de mensagem não assíncrona perdem a oportunidade de interagir, uma vez que não estão completamente integradas com outras formas de comunicação. Já as tecnologias como IRC (*Internet Realy Chats*), os MUD (*Multiple User Dungeons*) e os MOO (*MUD Object-Oriented*) podem fornecer aos usuários a possibilidade de interagir com o outro vivamente e são tecnologias viáveis e livres, baratas e de fácil acesso (Meyer *et al.*, 1996, Lucena, 1997, Carvin, 1996) e o que se pretende é o suporte bidirecional e a colaboração síncrona entre produtores e consumidores de informação.

As capacidades multimídia da Web tem permitido a criação de ambientes virtuais de aprendizagem, mas com o desenvolvimento de padrões, como a linguagem de programação Java, tem sido possível transformar as páginas estáticas em plataformas totalmente interativas. Estas tecnologias começam a ser usadas em projetos

educacionais e há indícios de que a vídeo conferência poderá finalmente atingir seu potencial (Wongsaraj *et al.*, 1996).

Outro uso da Internet para educação são os repositórios de software, *sites* na Web onde os programas ficam disponíveis na forma de domínio público ou comercial, para uso ou reuso do software ou de fragmentos do mesmo (Maurer *et al.*, 1996).

As Intranet despontam como *sites* internos da Web que permitem aos estudantes e professores compartilharem recursos de uma rede interna semelhante à Internet utilizando uma conectividade par a par (Spies *et al.*, 1996, Bicke, 1996). A Web oferece arquitetura conveniente para uma geração emergente de aplicações intra e inter usuários e os benefícios do trabalho em grupo ficam disponíveis como *e-mail*, compartilhamento de recursos e até páginas Web em HTML mas, sem o custo e infra-estrutura das conexões Internet.

Para integrar a Internet à educação é necessário, inicialmente, esforços para ligação das escolas na rede e depois divulgação e treinamento sobre as facilidades de uso e de publicação (Carvin, 1996). Na medida em que as pessoas explorarem a Web e publicarem seus produtos a qualidade dos *sites* vai melhorar e a Web vai expandir seu uso na Educação. Para Almeida (1996) o uso da Internet na educação, particularmente a Web, embora significativa tem se concentrado em prover *sites* educacionais ou promover cursos interligando escolas.

Entendemos ser a tecnologia de redes de comunicação, hoje representada pela Internet a mega tecnologia que, em parceria com outras tecnologias como hipermídia/multimídia, inteligência artificial, realidade virtual e as tecnologias para educação à distância, fornecerá a oportunidade de mudanças concretas na Educação. Dois exemplos de ambientes educacionais na Internet podem ilustrar esta união da Internet com as tecnologias para trabalho cooperativo e hipermídia: o Habanero (Hardin *et al.*, 1996, <http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Habanero/habaneroHome.html>) e o CaMILE - Collaborative and Multimedia Interactive Learning Environment (Guzdial, 1997, Santoro *et al.*, 1998).

O Habanero é um projeto da NCSA - *National Center for Supercomputing Applications, University of Illinois at Urbana, Champaign, USA*, que pesquisa a comunicação interpessoal distribuída quando ferramentas de um computador pessoal são requisitadas como multiusuário, num ambiente colaborativo de trabalho.

Este ambiente é um *framework* para compartilhamento de objetos JAVA entre parceiros distribuídos na Internet. Já estão incluídas ou planejadas todas as facilidades da rede e os mecanismos necessários para o compartilhamento de dados e ferramentas. Este novo ambiente pretende ir além das fronteiras do Mosaic e permitirá aos usuários compartilhar qualquer coisa que possa ser enviada pela Web (HTML, gráficos, dados, etc) além de som vivo e vídeo.

O CaMILE - *Collaborative and Multimedia Interactive Learning Environment* é um ambiente assíncrono de suporte à colaboração para Web que tem o objetivo de estimular a aprendizagem e se insere no contexto da abordagem a pesquisas em CSCL - análise em um nível alto de agregação: fóruns de discussões com grupos múltiplos ou uma classe inteira. Todos os acessos ao sistema são realizados através de um *browser* Web que acessa um servidor único. A interface do sistema é baseada em formulários e é igual para todos os usuários. As discussões no CaMILE são contextualizadas como em um *newsgroup*, porém, o contexto é persistente, e está sempre disponível para os usuários, não “desaparecendo” após a visualização. Similar ao CSILE, o CaMILE provê uma facilidade na qual os estudantes são solicitados a identificar o tipo de colaboração que estão apresentando (por exemplo uma questão, uma nova idéia, uma refutação) e são oferecidas sugestões de frases produtivas iniciais para serem usadas em cada um destes tipos de notas. As notas no CaMILE podem conter tudo que uma página Web pode conter. Uma importante diferença entre *newsgroups* e CaMILE é que este ambiente apoia colaboração ancorada, ou seja, cada nota individual pode ser referenciada unicamente através de um *browser* Web. Isto quer dizer que o endereçamento direto de notas permite que páginas Web contenham *hyperlinks* para um contexto de discussão CaMILE. As âncoras funcionam como índices e como lembretes do que estudantes discutiram sobre um determinado contexto.

3.2.6. Tv Interativa

A TV-Interativa foi concebida com o intuito de permitir a manipulação de informações multimídia de forma mais completa e interativa que a Internet (Teixeira *et al.*, 1996). A adoção do padrão MHEG-5 (Gopal 1996 in Teixeira *et al.*, 1996) para intercâmbio de objetos multimídia trouxe novas facilidades e perspectivas para o uso desta tecnologia.

A união de conceitos computacionais com a TV normal permite que a TV-Interativa ofereça diversos serviços aos seus usuários, entre os quais destacamos (Teixeira *et al.*, 1996): vídeo-sob-demanda, tele-shopping, vídeo-conferência e aplicações para serem utilizadas na educação à distância.

Para dar suporte aos serviços da TV-Interativa é necessário que sejam oferecidas as seguintes funções (Teixeira *et al.*, 1996):

- **navegação:** deve permitir ao usuário selecionar, buscar e fazer escolha das opções;
- **interação:** deve permitir ao usuário iniciar, interromper, modificar e controlar informações multimídia;
- **segurança:** deve permitir controle de acesso às informações do sistema e manter a integridade e sigilo das informações que circulam pela rede;
- **aspectos gerais:** interoperabilidade, independência de plataforma e garantia de tempo de latência mínimo são fatores decisivos para a obtenção de um bom desempenho de serviços.

A TV-Interativa é concebida como um sistema de baixo custo e de fácil utilização, e desta forma são grandes as possibilidades dela vir a estar presente em escolas e residências em todo país. Segundo Teixeira *et al.* (1996) dentre as possibilidades de aplicações na área de educação à distância abertas pela TV-Interativa temos:

- **aulas**, que “podem ser ministradas sem a presença física de um professor, estando o aluno presente em sua casa ou na escola. As aulas podem ser compostas por objetos multimídia previamente armazenados, os quais permitem ao aluno a navegação e interação de acordo com suas preferências”;
- **palestras e discussões**, na forma de vídeo-conferência, possibilitam aos alunos debaterem um determinado assunto com especialistas na área e com outros alunos e permitem ainda cursos de atualização e troca de experiências para professores;
- **enciclopédias virtuais:** podem ser disponibilizadas para pesquisa, com acesso a qualquer momento e constando de dados multimídia e informações ao vivo, através de vídeos;

- **jogos educativos:** podem ser organizadas gincanas educacionais que utilizem os recursos multimídia e ainda a participação em atividades individuais que permitem a interatividade dos vídeo-games;
- **interação com a Web:** “a TV-Interativa permite ainda a interligação com a Web e, portanto, a disponibilização para seus usuários de todo material e aplicações educativas ali produzidas”.

A vídeo teleconferência é uma interação de vídeo e áudio em tempo real entre indivíduos ou grupos de indivíduos em localizações físicas separadas. Quando apenas dois locais são conectados em vídeo teleconferência - VTC é chamado ponto-a-ponto (<http://www.cnc.unc.edu/Departments/mediaResources/distance/dlvideo.htm>), porém se envolve mais locais é denominado multi-pontos.

A literatura reporta a utilização desta tecnologia em instituições de ensino como uma forma conveniente e econômica de interligar locais separados fisicamente e de utilizar a sua interatividade para: encontros, compartilhamento de pesquisas, conferências de palestrantes convidados, aulas, treinamento e entrevistas, entre outros (<http://www.cnc.unc.edu/Departments/mediaResources/distance/dlvideo.htm>).

Os últimos desenvolvimentos da vídeo teleconferência na Internet trouxeram novas possibilidades de uso desta tecnologia para comunicação à distância. Apesar dos preços da vídeo teleconferência terem caído muito nos últimos anos, a comunhão com a Internet tem revolucionado seu uso e pode transformar cada estação de trabalho (<http://www.compcenter.com/intrmerc/cuseeme.htm>), com uma câmera de vídeo, em uma estação de vídeo teleconferência. O problema principal, neste momento, é a transferência de vídeo ao vivo e para este uso há necessidade de avanços principalmente na infra-estrutura da Internet.

3.3. Educação à Distância

“A Educação à Distância refere-se a um programa instrucional organizado no qual o professor e o aluno estão fisicamente separados pelo tempo ou pela geografia” (Newby *et al.*, 1996). Uma aplicação da educação à distância inclui no mínimo duas localidades

e dependendo dos requisitos de interatividade este número pode ser ilimitado (<http://acsl.cs.uiuc.edu/kaplan/worlds-environment.html>).

A educação à distância sempre tirou proveito do desenvolvimento das comunicações: no passado foi usado o correio para envio de material impresso e hoje a tecnologia de comunicação desempenha o mesmo papel através da ligação em rede dos equipamentos nas casas das pessoas (Pearya, 1996). Muitas tecnologias estão disponíveis e o elemento chave dessas tecnologias é a capacidade de aumentar a comunicação entre alunos e professores (Newby *et al.*, 1996). As possibilidades dessas novas tecnologias para a educação a distância são extraordinárias. Obviamente, também a educação presencial pode beneficiar-se desses novos meios, porém com um alcance mais limitado que nos sistemas a distância.

As atuais tecnologias usadas na educação à distância, como por exemplo TV interativa, atingem uma audiência grande, mas geralmente, requerem dos alunos e professores a coordenação ou sincronização dos horários e às vezes deslocamento para um local específico. Embora de grande utilidade estas tecnologias não consideram restrições de horário e outros problemas como educação para o trabalho, estudantes não tradicionais e com objetivos educacionais de longo prazo (Duin *et al.*, 1996).

A tecnologia que tem sido mais empregada é a vídeoconferência, um caso particular de teleconferência, e as aplicações incluem (Walsh *et al.*, 1996): programas cooperativos, aulas, *workshop*, programas não tradicionais e currículos inovadores. Esta tecnologia se tornou mais prática e com um custo razoável à partir da compressão do vídeo-digital, que reduz o tamanho do vídeo a ser transmitido.

Só recentemente é que se tem podido pensar nos diferentes tipos de teleconferência na Internet, graças ao aumento da largura da banda, da confiabilidade dos sistemas de comunicação de dados e da disponibilidade de tecnologias de telecomunicação como vídeo *motion*, áudio, *still* vídeo e ampliação do número de computadores ligados às redes locais e internacionais (Moura Filho *et al.*, 1997, <http://www.oit.itd.umich.edu/reports/Distancelearn/sect2.html>).

A comunicação mediada por computador (*computer mediated communication* - CMC) é a que tem sido usada para a utilização do computador como suporte de comunicação entre professores e alunos distantes entre si (Newby *et al.*, 1996). Os tipos mais comuns de aplicações usados em CMC são *e-mail* e conferência por computador

(*computer conferencing*). O *e-mail*, uma forma rápida e efetiva de enviar mensagens de um para muitos, permite comunicação entre professor e alunos e entre alunos. O crescimento da Internet tem contribuído para a popularização dessa ferramenta na educação. A conferência por computador permite que um ou mais indivíduos participem de um diálogo, porém é uma comunicação assíncrona, exige acesso ao computador e familiaridade com as ferramentas de acesso para o uso efetivo.

As aplicações da Educação à Distância possuem objetivos que na maioria das vezes pretendem:

- alcançar indivíduos isolados por barreiras de distância geográfica;
- alcançar populações não tradicionais de alunos;
- fornecer instrução sobre áreas especializadas;
- trazer especialistas ou outras pessoas especiais para a sala de aula;
- ligar duas salas de aula de forma que os alunos possam interagir uns com os outros para aprender, resolver problemas e comunicar;
- permitir os professores consultar especialistas em localidades remotas preservando as práticas educacionais, currículos, pesquisas, etc.

Por outro lado os educadores estão usando as tecnologias de Educação à Distância por diversas razões (Peraya, 1996, Walsh *et al.*, 1996): mudanças no contexto econômico e social, necessidade de retreinamento de um número grande de trabalhadores, expansão do conhecimento e conseqüente redução no seu ciclo de vida e investimento em recursos humanos como forma de sustentar o desenvolvimento.

A natureza, a complexidade e o custo da tecnologia de comunicação definem o número de locais, o número de pessoas e o modelo de interação para a aplicação da tecnologia de educação à distância. Outros fatores que influenciam o modelo são o tipo de interação necessária entre professor-aluno e aluno-aluno e se a interação é em tempo real ou não. Para cada tipo de metodologia um tipo de interação é possível (<http://www.oit.itd.umich.edu/reports/Distancelearn/sect2.html>):

One-Way (Um Local-para-Múltiplos-Locais)

O meio de comunicação é unidirecional e enviado simultaneamente pelo local do professor para os locais remotos dos alunos. Neste tipo de interação é comum usar vídeo *motion* ou redes baseadas em satélite, onde o professor não vê os alunos mas todos os alunos vêem o professor (figura 3.1).

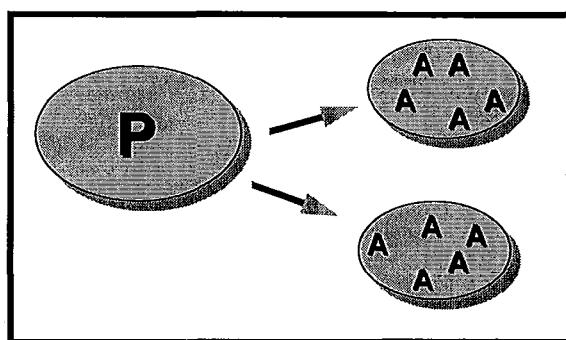


Figura 3.1 - Modelo One-Way

Two-Way (Local-a-Local)

A comunicação é feita em ambas as direções simultaneamente entre locais, isto é o professor envia a mensagem para um único local e somente este local envia para o local do professor. Em geral neste tipo de interação usa-se o *motion* video e audio em redes bidirecionais e redes baseadas em video conferência. Neste caso alunos vêem e ouvem o professor e o professor vê e ouve os alunos (figura 3.2).

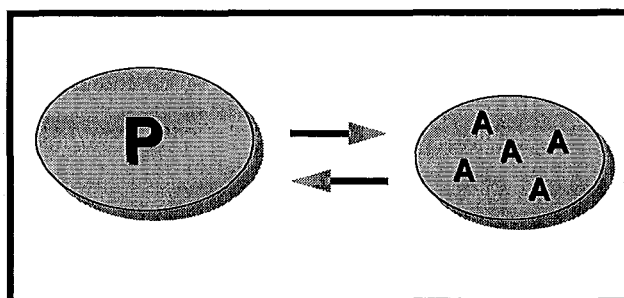


Figura 3.2 - Modelo Two-Way.

Partial Two-Way (Múltiplos Locais)

A interatividade ocorre entre o local do professor e todos os locais de alunos, porém, num dado momento só um determinado local pode comunicar-se com o professor. Este tipo de interação é usada por *video-motion* em múltiplos locais e redes baseadas em video conferência. Todos os alunos podem ver o professor, mas só um local de alunos de cada vez pode ser visto pelo professor (figura 3.3).

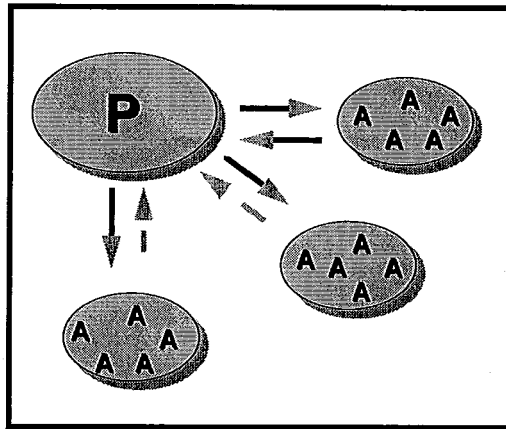


Figura 3.3 - Modelo Partial Two-Way

Two-Way (Múltiplos Locais - Colaborativo)

A interação ocorre com todos os locais simultaneamente. Este tipo de interação é baseada em redes de computadores e neste caso professores e alunos podem compartilhar as aplicações. Pode também ser usado em video *motion* e audio em múltiplos locais em rede baseados em tecnologia de TV a cabo por exemplo. Neste caso os alunos de todos os locais podem ver e ouvir o professor e podem ver e ouvir uns aos outros também (figura 3.4).

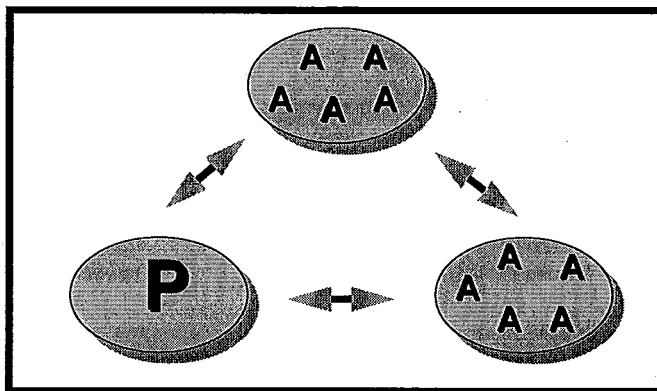


Figura 3.4 - Modelo Two-Way Colaborativo.

Os modelos apresentados descrevem basicamente a participação de um professor na interação, entretanto, os modelos *Two-Way* permitem a participação de outros professores e possibilitam a composição de diversos cenários para a educação à distância.

Existem diferenças entre os diversos tipos de educação à distância disponível e Festa *et al.* (1996) propõem uma matriz que contempla a taxonomia das diversas metodologias usadas e as tecnologias empregadas. Nesta “matriz da educação à

distância” as entradas variam de 1 a 3, 3 para a maior aplicabilidade e 1 para a mais baixa (quadro 3.3).

Pedagogia Tecnologia	Leitura	Seminário	Tutorial	Discussão em grupo	Diálogo socrático	Discussão assíncrona
Videotape	3	1	1	1	1	1
Internet	1	2	2	2	1	3
Vídeo e audio one way	3	1	1	1	1	1
Vídeo one-way e audio two-way	2	2	2	2	2	2
Talking heads	1	3	3	1	3	1
Vídeo e audio two-way	1	3	3	3	3	1
Quadro digital	2	2	2	2	2	3
Software de workgroup	1	2	2	3	2	3
Conferências on line	1	2	3	3	2	2
Apresentação gráfica	3	1	2	1	2	2

Quadro 3.3 - Matriz das tecnologias e metodologias da Educação à Distância (Festa et al., 1996).

Para Sénac *et al.* (1996) a Web representa “um lugar privilegiado para construir e testar aplicações para educação à distância”. Na forma que este serviço se apresenta ele é uma extensão dos sistemas de hipertexto permitindo a navegação por um conjunto de páginas conectadas por ligações. Módulos educacionais multimídia baseados na Web permitem aos estudantes e profissionais, entre outros, acessar esses materiais na hora e local que se enquadram nos seus horários (Duin *et al.*, 1996). A Web não pode ser ainda considerada um sistema hipermídia distribuído pois oferece somente um conjunto de capacidades e não permite documentos hipermídia distribuídos satisfazerem as restrições temporais e de sincronização.

Com a Web é possível oferecer aprendizagem “*just in time*” aos estudantes numa variedade enorme de conteúdos e usar a Internet como ferramenta para ministrar um curso traz vários benefícios (Pelton *et al.*, 1995): facilita a distribuição da informação sem o uso de papel, fornece acesso aos recursos extensivos à educação na Internet, encoraja a comunicação entre estudantes via *e-mail* e participação em listas de discussão, fornece um modelo atual de lecionar com tecnologia e ajuda os estudantes a reconhecerem o potencial da Internet para a Educação.

Ao refletir sobre as instituições educacionais que trabalharão com educação à distância no século XXI, Bates (1996) relaciona os seus principais papéis:

- fornecer informações para as necessidades e oportunidades de educação e treinamento;
- fornecer controle de qualidade;
- fornecer autonomia através do acesso independente à aprendizagem;

- desenvolver currículo coerente onde necessário;
- fornecer serviços que facilitem a comunicação para importar e exportar materiais de aprendizagem multimídia amigáveis;
- fornecer serviços de apoio no uso de redes a alunos e instrutores;
- criar materiais multimídia de alta qualidade numa forma de fácil acesso;
- conduzir pesquisas sobre as necessidades da educação e treinamento;
- aplicar novas tecnologias para educação e treinamento na medida em que elas se desenvolverem e avaliar o seu uso.

Segundo Bates (1996) as estações de trabalho do futuro serão de múltiplos propósitos e possivelmente de fórmula modular incluindo artefatos de entrada (voz, caneta, teclado, gestos) e saída (tela, som, impressora), telecomunicações, computação e televisão. Por causa dessas facilidades Hardin *et al.* (1996) acreditam, entretanto, que não serão as facilidades da vídeo conferência que trarão os valores pedagógicos e custos acessíveis para a Educação à Distância, mas a extensão dos serviços da Internet e Web que permitirão alunos e professores moverem da discussões assíncronas em direção às interações síncronas.

A educação á distância recebe hoje o reconhecimento da dimensão e da importância deste meio de treinamento e retreinamento das pessoas. Como a interatividade é entre pessoas e não entre pessoas e máquinas, Stahlman (1996) acredita que as tecnologias que não enfatizam a interação pessoa-a-pessoa, como a TV interativa estão fadadas ao desaparecimento pois, não são sociais o suficiente. Para a comunidade educacional a hipermídia *on-line* oferece uma maneira simples de projetar lições interativas para uso local e à distância (Carvin, 1996) contribuindo para a efetiva realização de projetos instrucionais à distância. Isso nos leva a crer que redes de comunicação, entre todas as tecnologias disponíveis hoje, são as de maiores perspectivas para o setor educacional, notadamente para projetos de educação à distância.

A Informática Educativa nas Instituições Escolares Brasileiras

4.1. Introdução

O avanço das novas tecnologias vem se incorporando em todas as áreas da sociedade e em muitos aspectos sociais e comportamentais de nossas vidas. Na educação elas acenam com mudanças que podem significar avanços qualitativos no processo ensino/aprendizagem. As escolas brasileiras de primeiro, segundo e terceiro graus passam por um momento de descoberta e/ou consolidação do uso da Informática Educativa, motivadas pelos projetos governamentais e pela crescente incorporação das tecnologias de comunicação na prática educacional.

O uso da Informática na Educação vem provocando mudanças no dia-a-dia das instituições de ensino brasileiras. Nos últimos anos é cada vez maior o número de escolas que estão tentando se adaptar a essa realidade tecnológica atual. Educadores e pesquisadores vem desenvolvendo projetos para incentivar e propor a utilização de novas tecnologias no ensino, buscando formas e experiências inovadoras que possam tornar mais freqüente o seu uso educacional (Canton, 1994).

“No setor educacional brasileiro, a introdução da Informática e do computador nos processos administrativos e pedagógicos, deu-se, inicialmente, a partir da iniciativa das instituições privadas de ensino. Essa iniciativa foi originada, na maioria das vezes pelo modismo, ou seja, pela necessidade de atender a uma demanda escolar que passa a exigir um ensino mais “moderno”, onde o computador esteja presente” (Canton, 1994). A ausência de um projeto educacional e pedagógico e a falta de profissionais especializados, resulta, muitas vezes, na compra de produtos inadequados (microcomputadores, periféricos e software), contribuindo assim para dificultar a integração desta nova tecnologia ao processo educacional.

Conhecer as experiências de instituições de ensino na área da Informática aplicada à educação nos permite analisar como as novas tecnologias podem trazer benefícios e integrarem-se ao processo educativo. Além disso, segundo diversos autores (Santos, 1994, Campos, 1994) o uso do computador no processo ensino-aprendizagem pode ser uma ferramenta capaz de propiciar um ensino mais ativo, como meio para construir conhecimentos e mudar práticas educacionais tradicionais ultrapassadas.

Neste capítulo descrevemos os principais projetos governamentais de Informática Educativa e as experiências de algumas escolas nesta área. Realizamos um estudo junto às escolas que utilizam Informática Educativa com o objetivo de fazer um levantamento do perfil da realidade atual do uso e das aspirações das mesmas. A proposta é colher subsídios para tecer considerações e propor diretrizes para projetos.

4.2. Os Projetos Governamentais

4.2.1. Breve Histórico

No início da década de 80 “mediante articulação da SEI¹ o Ministério da Educação tomou a dianteira do processo, acreditando que o equacionamento adequado da relação Informática e educação seria uma das condições importantes para o alcance do processo de informatização da sociedade brasileira” (Moraes, 1997).

Esta opção se refletiu nas recomendações governamentais de que as atividades de Informática na Educação fossem balizadas por valores culturais, sócio-políticos e pedagógicos da realidade brasileira e que a presença do computador na escola fosse encarada como um recurso auxiliar ao processo educacional e jamais como um fim em si mesmo.

O Projeto EDUCOM, iniciado em março de 1983, foi pioneiro nas ações governamentais de desenvolvimento de Informática Educativa e caracterizou-se por adotar o enfoque interdisciplinar nos grupos de trabalho (Moraes, 1997). Este projeto previa a implantação de centros-piloto para o desenvolvimento de pesquisas,

¹ Secretaria Especial de Informática

objetivando a capacitação nacional e a coleta de subsídios para uma futura política setorial.

Os primeiros documentos do governo federal sobre a Informática Educativa no país centravam as iniciativas nas Universidades, que deveriam construir conhecimentos técnico-científicos para expansão e divulgação da área. Hoje, o Ministério da Educação e da Cultura - MEC - e as Secretarias de Educação dos Estados compartilham a missão de informatizar as escolas públicas.

Em 1987 foi aprovado o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus (Brasil 1987a in Moraes, 1997) objetivando a criação de uma infra estrutura de apoio junto às Secretarias de Estado da Educação, a capacitação de professores, o incentivo à produção descentralizada de software educacional e a integração de pesquisas que vinham sendo desenvolvidas nas universidades brasileiras.

Entre 1988 e 1989 foram implantados 17 CIEs - Centros de Informática Educativa - junto às Secretarias de Educação e hoje eles são 20. Entre outras funções estes centros são encarregados da formação de recursos humanos na área e são irradiadores e multiplicadores da tecnologia de Informática para as escolas públicas brasileiras.

Estas ações descritas e outras que ocorreram no mesmo período originaram o Programa Nacional de Informática Educativa - PRONINFE - criado em outubro de 1989 com a finalidade de “desenvolver a Informática Educativa no Brasil, através de projetos e atividades, articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica sólida e atualizada, de modo a assegurar a unidade política, técnica e científica imprescindível ao êxito dos esforços e investimentos envolvidos” (Moraes, 1997).

Segundo Moraes (1997) tanto o Programa de Ação Imediata quanto o PRONINFE visavam a capacitação contínua e permanente de professores dos três níveis de ensino, a utilização na prática educativa e nos planos curriculares, além, da integração, consolidação e ampliação das pesquisas e socialização de conhecimentos e experiências desenvolvidas. Para tanto foram criados núcleos e centros, distribuídos geograficamente, com funções e atribuições de acordo com a vocação dos mesmos.

No figura 4.1 apresentamos uma breve cronologia dos principais eventos e projetos que marcaram a Informática na Educação no Brasil nas duas últimas décadas (Campos, G., 1994, Moraes, 1997).

- 1981** Realização do I Seminário Nacional de Informática na Educação. MEC/SEI/CNPq. Brasília. DF.
- 1981** Aprovação do documento MEC/SEI/CNPq/FINEP: Subsídios para implantação do Programa de Informática na Educação.
- 1982** Realização do II Seminário de Informática na Educação, Salvador/BA.
- 1982** Criação do Centro de Informática do MEC - CENINFOR
- 1983** Criação da Comissão Especial de Informática na Educação. Portaria 001 nº11 SEI/CSN/PR.
- 1983** Publicação do documento nº 11 - Diretrizes para o estabelecimento de Informática no setor educação, cultura e desportos.
- 1983** Publicação do Comunicado SEI solicitando às universidades a apresentação de projetos para implantação de Centros-Piloto EDUCOM. Com. SEI/SS Nº 15/83.
- 1984** Criação do Centro de Informática Educativa - CENINFOR/FUNTEVE/MEC.
- 1984** Comunicado SEI/SS nº 19/84 informando quais universidades foram selecionadas para sediarem o Projeto EDUCOM: UFRGS, UFRJ, UFMG, UFPe e UNICAMP.
- 1984** Formulação e assinatura de protocolos de intenções, passando ao CENINFOR/MEC a coordenação e supervisão do Projeto EDUCOM.
- 1984** Jornada sobre Informática na Educação - INEP
- 1985** Implantação dos Centros-Pilotos do projeto EDUCOM.
- 1985** Aprovação do CONIN do Plano Setorial de Educação e Informática
- 1985** Realização do Seminário de Informática e Educação do CFE/MEC.
- 1986** Criação do Comitê Assessor de Informática para Educação de 1º e 2º graus. (CAIE/MEC).
- 1986** Aprovação do programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus - PAI.
- 1986** Implantação do 1º Concurso Nacional de Software Educacional Brasileiro.
- 1987** Implantação do projeto FORMAR - Curso de Especialização em Informática na Educação, realizado na UNICAMP.
- 1987** Realização da Jornada de Trabalho de Informática na Educação: Subsídios para Políticas. Novembro. UFSC. Florianópolis/SC.
- 1987** Início da Implantação dos CIEd. Novembro.
- 1988** Criação do PRONINFE - Programa Nacional de Informática na Educação (1988-1991)
- 1988** Documento A Informática na Educação - Uma proposta do Conselho Federal de Educação
- 1988** Apresentação do Projeto de Cooperação Internacional junto aos países latino-americanos. projeto COEEBA.
- 1989** Realização da Jornada de Trabalho Luso-Latino-Americana de Informática na Educação. Petrópolis/RJ.
- 1989** Apresentação do Projeto Multinacional de Informática Aplicada à Educação Básica. OEA.
- 1989** Instituição do Programa Nacional de Informática Educativa PRONINFE na Secretaria-Geral do MEC. Outubro.
- 1990** Aprovação do Regimento Interno do PRONINFE. Março.
- 1990** Aprovação do Plano Trienal de Ação Integrada - 1990/1993.
- 1990** Inclusão de metas e objetivos do PRONINFE no II Plano Nacional de Informática e Automação-II PLANIN/MCT.
- 1991** Aprovação do I Plano de Ação Integrada. PLANINFE.
- 1991** I Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Promovido pela SBC. Rio de Janeiro/RJ
- 1992** Criação de rubrica orçamentaria específica no orçamento da União para atividades do setor de Informática na Educação.
- 1996** Lançamento do Programa Nacional de Informática na Educação - PROINFO. da Secretaria de Educação à Distância do MEC. Abril.
- 1997** Lançamento da Revista Brasileira de Informática na Educação. Órgão Oficial de Divulgação da Comissão Especial de Informática na Educação da SBC. Setembro.
- 1998** Cursos de Especialização em Informática Educativa nos estados do país.

*Figura 4.1 - Breve Cronologia da Informática na Educação
(Campos, G., 1994, Moraes, 1997).*

4.2.2. Programa Informática na Educação do MEC - PROINFO

A década de 80 foi marcada pela produção técnico-científica em Informática Educativa com experimentos-piloto em universidades brasileiras e implantação de centros junto aos diversos sistemas de educação. Os anos 90 foram marcados pela expansão dos Centros de Informática Educativa nos Estados, pela retomada das pesquisas nas universidades e pela expansão do uso das tecnologias de Informática e comunicação pelas escolas.

O desenvolvimento tecnológico que possibilitou o uso de multimídia e da Internet nas residências e escolas, o crescimento de experimentos realizados com sucesso e a necessidade da democratização da informação levaram à elaboração das propostas governamentais que, mais do que prever fomentos e diretrizes de uma política de ações, marcam a irreversibilidade do uso da Informática na Educação.

O programa Informática na Educação apresentado pela Secretaria de Educação à Distância do Ministério da Educação e do Desporto - MEC em setembro de 1996 (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>), tem por meta disseminar as tecnologias de telemática nas escolas brasileiras de 1º e 2º graus. Este programa prevê como objetivos:

1. adesão das escolas ao uso da tecnologia;
2. aquisição de computadores e redes apropriados,
3. treinamento dos professores;
4. produção de software de qualidade, em português, para fins educacionais;
5. interconexão das escolas;
6. disponibilização de recursos financeiros.

Considerando que a tecnologia deva ser parte integrante do currículo escolar, do ambiente físico das escolas e do processo de ensino aprendizagem o MEC propõe-se a apoiar os Estados no processo de informatização das escolas. Desta forma este plano prevê, “numa primeira etapa, “alfabetizar” os alunos em Informática e, numa segunda, incorporar o uso do computador ao processo de ensino-aprendizagem e modernizar a gestão escolar”.

A primeira fase do projeto pretende atingir aproximadamente 7500 escolas e 5 milhões de alunos e os Estados terão a oportunidade de aderir ao programa através da

elaboração, pelas Secretarias de Educação, de seus projetos de Informática na Educação, incluindo aí as diretrizes para confecção dos planos das escolas.

Os professores são considerados condicionantes do sucesso do Programa e seu treinamento tem um papel destacado no processo de apropriação da tecnologia pela escola para usá-la efetivamente.

Entre outras ações para fomentar a informatização das escolas o MEC pretende:

- estimular a inclusão da tecnologia aplicada à educação na formação curricular dos professores;
- incentivar a tradução, adaptação e produção de software educacional em português;
- tomar medidas e articular para apoiar a interconexão das escolas;
- acompanhar e avaliar as ações do programa para medir seus impactos.

4.2.2.1. Exemplos de Programas Estaduais para Formação de Professores

O programa de Informática na Educação do MEC exigiu dos Estados a elaboração de projetos para adesão ao mesmo. Percebendo a necessidade e a prioridade da formação e treinamento dos professores como disseminadores e multiplicadores da Informática Educativa nas instituições escolares públicas os Estados elaboraram projetos de cursos de especialização *Latu Sensu* em Informática Educativa para os professores do Estado que atuarão como multiplicadores nos NTE (Núcleo de Tecnologia Educacional) e alguns cursos também tem vagas para professores das escolas particulares. Estes cursos, na sua grande maioria, foram projetados em parceria com Universidades e muitos deles tiveram seus primeiros formandos no ano de 1998. Como exemplo apresentamos as figuras 4.2, 4.3 e 4.4 com os projetos dos Estados da Bahia (Curso de Especialização em Aplicações Pedagógicas dos Computadores da Secretaria de Educação do Estado da Bahia), o do Sergipe (Curso de Especialização em Informática Educativa da Secretaria de Estado da Educação e do Desporto e Lazer do Estado da Sergipe) e do Ceará (Curso de Especialização em Informática na Educação da Universidade Federal do Ceará).

Título	Curso de Especialização em Aplicações Pedagógicas dos Computadores
Estado	Bahia - Secretaria de Educação do Estado da Bahia
Período de realização	Setembro a novembro de 1997
Número de vagas	24 alunos por turma
Área de concentração	Aplicações Pedagógicas dos Computadores
População alvo	Professores do Estado (futuros responsáveis pelos NTE)
Corpo docente	Professores da Universidade Católica de Salvador e convidados de outras instituições
Regime de funcionamento	Intensivo em dois turnos
Total de horas	435 horas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Atender a necessidade da Secretaria de Educação do Estado da Bahia e do MEC para a formação de especialistas; • Formar profissionais capazes de operacionalizar os NTE; • Desenvolver o conhecimento e pesquisas na UCSal, considerando o objetivo do curso; • Ampliar a rede de relacionamento da UCSal com a sociedade, oferecendo serviços qualificados e necessários, na área da pedagogia e computação; • Atender a demanda para formação de profissionais qualificados em planejamento e implementação de programas educativos envolvendo Informática e sua prática; • Introduzir novos papéis para professores, tomando por base a moderna tecnologia da informação, abordagem acadêmica adequada e elementos do processo de aprendizagem; • Contribuir para consolidar o programa de Pós-Graduação da UCSal.
Estrutura curricular	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução à microinformática • Computação, educação e sociedade • Softwares educacionais • Metodologia científica • Linguagem e filosofia LOGO • Ciência cognitiva, educação e tecnologia • Computadores na Educação • Redes de comunicação, Internet e educação • Curso de informática: planejamento, conteúdo, didática e avaliação • Programas de autoria, multimídia e educação • Princípios de análise de sistemas e estruturas de dados • Currículo e novas tecnologias • Trabalho orientado

Figura 4.2 - Curso de Especialização em Aplicações Pedagógicas dos Computadores - Secretaria de Educação do Estado da Bahia, Capacitação dos NTE, 1997.

Título	Curso de Especialização em Informática Educativa
Estado	Sergipe - Secretaria de Estado da Educação e do Desporto e Lazer do Estado da Sergipe
Período de realização	Abril a junho de 1997
Número de vagas	30 alunos por turma
Área de concentração	Informática Educativa
População alvo	Professores do Estado
Corpo docente	Professores da Universidade Federal de Sergipe
Regime de funcionamento	Intensivo em dois turnos
Total de horas	410 horas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Formar especialistas capazes de: <ul style="list-style-type: none"> • analisar o impacto sócio, econômico e psicopedagógico do uso dos computadores na sociedade e seus membros, e as aplicações no processo educacional; • planejar, implementar e avaliar a utilização de computadores na educação a partir de uma fundamentação psicopedagógica; • participar de equipes multidisciplinares para desenvolvimento e avaliação de softwares educacionais; • participar de equipes de pesquisa e estudo sobre a utilização dos computadores em educação e preparação para obtenção de subsídios para projetos de utilização; • treinar professores para utilizarem computadores no ambiente escolar como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem.
Estrutura curricular	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores e periféricos • Teorias contemporâneas da aprendizagem • Micro Informática aplicada à educação • Logo I • Logo II • Introdução à utilização da Internet/Intranet • Inteligência artificial aplicada à educação • Ambientes de ensino-aprendizagem auxiliados por computador • Avaliação de software educacional • Metodologia do ensino superior • Seminário especial de Informática Educativa • Métodos e técnicas de pesquisa I • Métodos e técnicas de pesquisa II

Figura 4.3 - Curso de Especialização em Informática Educativa - Secretaria de Estado da Educação e do Desporto e Lazer do Estado da Sergipe, Programa Estadual de Informática Educativa, 1997.

Título	Curso de Especialização em Informática na Educação
Estado	Ceará
Período de realização	Junho de 1997 a abril 1998
Número de vagas	30 alunos por turma
Área de concentração	Informática na Educação
População alvo	Professores da rede pública estadual e profissionais de outras instituições que atuem na área de Informática Educativa
Corpo docente	Professores da Faculdade de Educação e do Departamento de Computação da Universidade Federal do Ceará e convidados de outras instituições
Regime de funcionamento	Dois semestres letivos
Total de horas	mínimo 360 horas, com optativas e estudos orientados 570
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Formar educadores para atuarem inclusive na capacitação de professores de primeiro e segundo grau da rede pública com vistas a suprir demanda do mercado na área de Informática na educação; • Aprofundar conhecimentos e desenvolver estudos nas áreas de informática, de educação, escola e currículo, visando a utilização do computador na educação; • Fornecer subsídios, através de treinamento e de iniciação a pesquisa, para definição de políticas de Informática na educação em escolas públicas através da investigação de modelos de implementação apropriados; • Subsidiar projetos proporcionado a formação de pessoal técnico para atuar na área de Informática na educação; • Desenvolver, na Faculdade de Educação e Departamento de Computação, uma área conjunta de pesquisa em Informática na Educação na UFC.
Estrutura curricular	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução à Informática na educação • Tecnologia da informação I • Currículo e informática • Didática em Informática na educação • Tecnologia da informação II • Tópicos especiais I - Informática e Escola • Metodologia científica • Informática na educação I • Ciência cognitiva e aprendizagem humana • Avaliação de softwares educativos • Informática na educação • Tópicos especiais II - Informática e Escola • Linguagem e filosofia LOGO • Tecnologia, sociedade e educação • Estudos orientados

Figura 4.4 - Curso de Especialização em Informática na Educação - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação/Depto. de Estudos Especializado, Centro de Ciências/Depto. de Computação, 1997.

4.2.3. Projetos Governamentais de Educação à Distância

4.2.3.1. Projetos Apoiados pelo Comitê Gestor da Internet BR

O Comitê Gestor da Internet no Brasil possui Grupos de Trabalho que atuam em áreas cuja importância é fundamental para o desempenho de suas atividades (<http://www.cg.org.br>). Um desses grupos é o Grupo Temático em Educação à Distância - GT-EAD que tem por objetivo promover o aproveitamento do potencial da Internet para apoiar o processo de ensino e aprendizagem (<http://www.cg.org.br/ead/>).

Os três grandes projetos piloto do GT-EAD, descritos a seguir, tem por objetivo testar, em condições reais de aplicação, as possibilidades e dificuldades da utilização de redes tipo Internet na educação. O projeto Kidlink (<http://venus.rdc.puc-rio.br/kids/Kidlink>) potencializa a experiência acumulada num projeto internacional, Inter-Agir focaliza o processo de implantação de redes em escolas (<http://www.cg.org.br/ead/inter-agir>), e o projeto EAD em C&T (EDUCADI) (<http://www.psico.ufrgs.br/lec/ead/cnpq>) tem como ponto forte abordar uma área específica em que tem se detectado carências, neste caso o ensino de ciências.

Apesar do destaque a estes três projetos o Comitê Gestor tem apoiado, também, o projeto Repositório de Informações Educacionais. Este projeto, realizado pelo Lite, Laboratório de Tecnologias Educacionais da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas, tem contado com apoio da RNP, Rede Nacional de Pesquisa, e, agora, do GT-EAD (<http://lite.fae.unicamp.br/repeduc>). O objetivo é criar um repositório de informações educacionais. A proposta é que este repositório se complemente com um outro, específico em Recursos para Educação à Distância, sendo desenvolvido pela Faculdade de Educação da UnB, Universidade de Brasília, também com apoio da RNP e GT-EAD.

✓ Kidlink Brasil

O Projeto Kidlink Brasil (<http://venus.rdc.puc-rio.br/kids/Kidlink>, Lucena, 1997a, Lucena, 1997b, Lucena, 1997c) faz parte do Kidlink internacional, iniciativa que promove a comunicação entre crianças de 10 a 15 anos de diversas partes do mundo. O principal meio utilizado são mensagens eletrônicas, sob supervisão e com o auxílio de

professores e voluntários. Há grupos de diálogo em diversas línguas, e trabalhos em temas propostos anualmente.

Kidlink é usada via Internet, por professores e jovens provenientes de 110 países diferentes. Funcionando desde 1990 esta lista educacional é voltada para o estabelecimento de um diálogo global e internacional. No Brasil o Kidlink cresceu muito a partir de 1996 e o projeto brasileiro visa:

- dar dimensão nacional ao projeto;
- dar oportunidade às crianças menos favorecidas sócio-economicamente de conhecer e usar os recursos da Internet;
- estabelecer uma identidade nacional dentro da organização Kidlink.

Contando com aproximadamente 120 educadores entre coordenadores e integrantes de diversas equipes o Kidlink no Brasil possui as seguintes atividades: Kidlink Person, WWW Brasileiro, KidNews (Jornal Eletrônico), Aprendizagem Cooperativa à Distância, Apoio ao Usuário, Bibliografia/Biblioteca e Coordenação de listas para jovens e educadores entre outras. Com estas atividades o Kidlink no Brasil pretende se tornar uma grande escola multicultural para atender ao novo paradigma da Educação proporcionado pela Internet e implementar uma cultura Internet nos nossos jovens, já que existe a responsabilidade de formá-los para a atual sociedade da informação.

✓ **Inter-Agir, Internet nas Escolas**

Este projeto piloto visa desenhar, aplicar e avaliar formas de utilização da Internet na educação básica, com o objetivo de fornecer subsídios para projetos maiores e iniciativas isoladas, identificando dificuldades encontradas e soluções necessárias para a implantação, manutenção e uso pedagógico desta infra-estrutura. Na verdade o Projeto testa, em condições reais, as necessidades, dificuldades e facilidades encontradas pelas escolas públicas de primeiro e segundo grau na utilização pedagógica da Internet (<http://www.cg.org.br/ead/inter-agir>).

O projeto é baseado na escolha de um pequeno número de escolas, representativas da diversidade de condições encontradas no país, visando detectar as soluções adequadas para cada circunstância. São escolhidas escolas que estejam na fase inicial de implantação de redes, permitindo acompanhar todas as fases do processo, desde a implantação da infra-estrutura física e operacionalização das redes, até a

preparação de professores, produção de conteúdos, utilização pedagógica e avaliação de resultados.

O horizonte do projeto é de dois anos. Nos primeiros seis meses, em paralelo, será operacionalizada a infra-estrutura, e serão identificados e treinados os professores com interesse em participar do projeto. O segundo semestre será de introdução experimental de formas de interação, em paralelo com a disponibilização de conteúdos. No segundo ano, as ferramentas serão utilizadas de forma integrada com o processo educativo normal. A experiência será avaliada a cada seis meses, produzindo-se, no fim dos dois anos, um relatório global.

Das 9 escolas entrevistadas, inicialmente, somente duas tiveram condições técnicas para dar início à capacitação dos professores para a utilização do uso pedagógico da Internet : Escola Parque da Cidade - PROEM, onde foi iniciada a capacitação dos professores em setembro de 1997, e o Centro de Ensino Rodeador. Essas escolas já estão com professores capacitados tanto para a navegação pelas páginas WWW quanto para a confecção de páginas WWW da própria escola. As outras escolas estão esperando receber os computadores e/ou modem para participar do Projeto, ou desenvolvem outras atividades com os computadores que não fazem parte dos objetivos do Projeto Inter-Agir. O Projeto engajará mais quatro escolas que estejam na mesma situação das citadas para formar o núcleo piloto de sua pesquisa.

✓ **Educação à Distância em Ciência e Tecnologia - EDUCADI**

O Projeto EDUCADI é um projeto piloto do Ministério da Ciência e Tecnologia através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que visa a melhoria da educação pública através da aplicação de recursos tecnológicos avançados da Informática e das redes de computadores (<http://www.psico.ufrgs.br/lec/ead/cnpq>). Com as devidas adaptações locais, serão envolvidos, num processo de Educação à Distância, alunos de escolas públicas em São Paulo, Rio Grande do Sul, Ceará e Brasília. Este projeto, que tem a Ciência como foco, visa como objetivos principais:

- Aplicar as novas tecnologias em EAD para atender, a curtíssimo prazo, populações que habitam zonas marginais urbanas;
- Aplicar as novas tecnologias em EAD para a formação de professores;
- Gerar pesquisa e desenvolvimento em Informática e EAD na avaliação dos impactos e das transformações com a presença da Internet na escola pública em

comunidades dos estados do Ceará, São Paulo, Rio Grande do Sul e do Distrito Federal de forma a:

- Elaborar modelos de metodologias para uso da Internet na sala de aula;
- Testar, avaliar os resultados e validar os produtos;
- Disseminar resultados.

A primeira etapa do projeto ocorreu de março a julho de 1996 e priorizou ações como: gerenciamento, procedimentos técnico-pedagógicos, escolha de escolas para a rede inicial, questões de pesquisa e início do projeto no 1º Centro Experimental (Colégio de Aplicação/UFRGS).

Já a segunda etapa atuou junto aos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Ceará e ao Distrito Federal em projetos específicos como descritos a seguir:

Rio Grande do Sul

Desenvolvido no Laboratório de Estudos Cognitivos - LEC - da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS - utiliza os seguintes serviços da Internet:

- organização e manutenção de repositórios de dados;
- uso de listas em grupos de discussão;
- usos de protocolos *HTTP* e *FTP*;
- produção de *NEWS*;
- uso de ambientes *CHAT* de comunicação em tempo real;
- exploração, experimentação e uso de ambientes interativos virtuais - *MOO*;
- realização de videoconferências.

São Paulo

Desenvolvido na Universidade de São Paulo - USP, este projeto visa apoiar a implantação gradual dos produtos e serviços, a capacitação no uso da Internet e o desenvolvimento de projetos específicos como:

- Projeto 1: Hipertexto para atualização de professores em Matemática (1ª à 4ª séries);
- Projeto 2: Hipertexto em Ciências Físicas e Biológicas (1ª à 4ª séries);
- Projeto 3: Ecologia de sistemas aquáticos para 1º e 2º graus;

- Projeto 4: Atividades em mecânica gráfica para 2º grau.

Ceará

O projeto pretende realizar o potencial para salto qualitativo e tecnológico da educação no Ceará, através de cursos de capacitação, presenciais e virtuais, de operação de microcomputadores e Internet, além de promover intenso apoio à introdução da Informática Educativa nas escolas e trabalhos interoperativos através das redes de computadores (<http://www.insoft.softex.br/~projead/>).

Desenvolvido na Universidade Federal do Ceará - UFCE, foram definidas as temáticas sob três prismas: Telemática, Hardware e Informática Educativa. Incentivando-se a cooperação e interação por meio das redes de computadores. Foi utilizada uma abordagem construtivista e sócio-crítica do conhecimento. Os professores receberam treinamento em: Introdução a Informática, Introdução a Sistemas Operacionais, Introdução a Arquitetura de Microcomputadores, Introdução ao Word, Introdução ao Excel, Introdução ao Power Point, Introdução a Internet, Introdução aos Serviços Básicos da Internet (Correio Eletrônico, WWW e IRC), Informática na Sociedade e discutiu-se a Ação no Laboratório de Informática. Foram treinados neste primeiro momento 20 professores (2 de cada uma das escolas envolvidas no projeto).

Outra vertente do projeto trabalha na produção de CVTs - Banco de Soluções - Como Fazer (em vídeo), onde são abordados temas regionais como: pão caseiro, queijo de coalho, geleia e néctar de maracujá, cajuína, caju em calda, peixe defumado e salgado pelo método da salga unida e doce, nectar e compota de mamão.

Distrito Federal

Desenvolvido na Universidade de Brasília - UnB o projeto oferece Cursos Introdutórios Modulares de:

- IPD - DOS - Windows - Word (70 horas);
- Excell - Access - Logo, etc. (30 horas);
- Projeto de Jornal Escolar e editoração eletrônica;
- Projeto Horta Ecológica.

4.2.3.2. Outros Projetos

✓ Projeto Amora

O projeto Amora (<http://www.cap.ufrgs.br/~amora>, Magdalena *et al.*, 1997), é desenvolvido no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em parceria com o Laboratório de Estudos Cognitivos da UFRGS (LEC) e vem trabalhando em direção a uma nova escola: sem seriação, sem horários rígidos, sem disciplinas separadas, professores dispostos ao trabalho cooperativo e inovador, e ambiente de sala de aula com multi-meios disponíveis para o uso de todos. Este projeto faz parte do Projeto EDUCADI, Educação à Distância em Ciência e Tecnologia. CNPq/MCT (<http://www.psico.ufrgs.br/lec/ead/cnpq>).

O objetivo geral do projeto é constituir um campo de investigação pedagógica para a produção de conhecimentos e novas metodologias de ensino, tendo em vista as aplicações das novas tecnologias da Informática à educação presencial e à distância.

As atividades dos projetos são desenvolvidas a partir de "Plataformas Temáticas" que se sucedem ao longo do ano. Plataformas Temáticas são aqui entendidas como proposições gerais, abrangentes e desafiadoras, ligadas aos temas do cotidiano e aos interesses dos alunos. Estas plataformas vão sendo organizadas pela equipe de professores, a partir de interesses e acordos estabelecidos entre eles e os alunos, resultantes de um conjunto de atividades desafiadoras tais como navegação na Internet, vídeos, filmes e trabalhos de campo, entre outras.

Após um ano de atividades o projeto definiu perspectivas para a sua continuidade entre as quais destacamos:

- estimular a inclusão de novos professores no processo de renovação curricular da escola, do qual o Projeto Amora é projeto-mãe;
- incluir o espanhol nas duas etapas do ciclo;
- ampliar a produção de repositórios coletivos;
- aprofundar o estudo de teorias que embasem o projeto;
- estabelecer a interação, via Internet e Rádio Packet, com escolas da rede pública, participantes dos quatro núcleos do projeto EDUCADI/CNPq;

- promover a divulgação e troca de informações entre projetos, alunos e professores, pesquisadores, dentro e fora do Colégio de Aplicação (CAP);
- incluir os pais no processo curricular.

✓ Projeto Ibirité

Este projeto de Educação à Distância foi implantado pela Universidade Federal de Minas Gerais -UFMG, em convênio com a Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais - SEEMG (<http://newton.coltec.ufmg.br/cecimig/ibirite/IBIRITE.htm>).

Para sua efetivação, estão sendo criados Laboratórios Associados, em escolas da capital e interior de Minas Gerais, destinados à capacitação, em serviço, de professores de Ciências e Matemática, de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental da rede pública estadual, em nível de aperfeiçoamento e na modalidade a distância. A tecnologia utilizada neste projeto (<http://newton.coltec.ufmg.br/cecimig/cecimig/conceci.htm>) baseia-se na comunicação via Internet entre os Laboratórios Associados e a equipe do Centro de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG.

Os objetivos do programa são:

- melhoria da qualidade do ensino de Ciências e Matemática, de quinta a oitava séries, nas escolas públicas estaduais de Minas Gerais, através do aperfeiçoamento dos professores dessas disciplinas;
- discussão dos fundamentos das propostas curriculares de Ciências e Matemática elaboradas pela SEEMG e sugestões para sua implementação;
- estudo dos processos e métodos de avaliação da aprendizagem visando a um melhor conhecimento a respeito do aproveitamento escolar do aluno.

São oferecidas, semestralmente, 4.000 (quatro mil) vagas a serem preenchidas segundo critérios estabelecidos pela SEEMG. Cada professor pode se inscrever em até 04 (quatro) cursos, freqüentando um curso por semestre, de forma que ao final de dois anos, tenha concluído os quatro cursos escolhidos.

✓ Programa Rede Escola

O Programa Rede Escola (<http://www.sectec.rj.gov.br/redeescola/>) é um programa de Educação Continuada e à Distância, voltado principalmente para o professor da rede pública, que prevê o uso integrado de veículos de comunicação de massa (televisão e rádio) e de tecnologias da informação e de comunicações que utilizam voz, texto, dados e imagens com o intuito de possibilitar aos professores e alunos de 1º e 2º graus da rede estadual:

- aperfeiçoar-se em relação ao conteúdo das disciplinas;
- atualizar-se com o uso de novas tecnologias e práticas pedagógicas;
- interagir com especialistas das mais variadas matérias;
- integrar-se com outros professores e alunos.

Este Programa é uma iniciativa do Governo do Estado do Rio de Janeiro e vem sendo implementado pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e pela Secretaria de Estado de Educação, no sentido de criar uma nova infra-estrutura de comunicação, que permita a interação dos diversos agentes do sistema educacional, adequando a escola aos tempos atuais.

O objetivo do Programa Rede Escola é promover a integração dos alunos das escolas públicas e do corpo docente com as novas formas de tecnologia. O princípio de funcionamento do Programa Rede Escola baseia-se na difusão dos programas educativos de TV e rádio, na distribuição de material didático impresso e na interação dos professores com o centro tutorial através da telefonia 0800, da Internet e Vídeo Conferência digital.

O conteúdo dos programas educativos abrange as seguintes disciplinas: Matemática, Física, Química, Biologia, História, Geografia, Língua Portuguesa e Literatura, Filosofia e Tecnologias da Informação e de Comunicações.

Entre os benefícios do Projeto Rede Escola, destacam-se:

- melhoria da qualidade do ensino público, através da adoção de novas tecnologias educacionais;
- valorização do professor, através da disponibilização de modernos instrumentos de apoio ao ensino, prestigiando o trabalho docente e tornando-o mais eficaz;

- capacitação do professor através de atividades à distância e presenciais;
- maior autonomia administrativa e pedagógica da escola;
- criação e desenvolvimento de competências locais na área de educação a distância, que atuarão como multiplicadores e facilitadores do projeto, entre outros.

4.3. Exemplos de Experiências das Instituições Escolares Brasileiras

4.3.1. Experiência das Instituições Escolares

A literatura reporta os projetos e experiências de diversas Instituições Escolares Brasileiras públicas e privadas. Observamos que, em quase todas, há a preocupação com um projeto pedagógico que contemple o uso das novas tecnologias integradas na sala de aula e também a busca pelo uso das tecnologias que compõem, hoje, a vanguarda da Informática, como multimídia e redes.

Selecionamos escolas e projetos que retratam a busca pelo uso democrático da informação e que refletem um pouco da pesquisa de professores e pesquisadores pelo uso adequado da Informática na Educação.

Colégio Pedro II

O Colégio Pedro II, é uma autarquia federal constituída de nove unidades distribuídas em cinco bairros da cidade do Rio de Janeiro, RJ, voltada para o ensino fundamental e médio. A seguir, descrevemos atividades e projetos das Unidades São Cristóvão I, Tijuca II e Unidade Humaitá I em Informática Educativa (Rezende *et al.*, 1996, Leite *et al.*, 1996, Repsold *et al.*, 1996, Pereira *et al.*, 1996).

Unidade São Cristóvão I

A Unidade São Cristóvão I, que se destina ao ensino de CA (Ciclo Básico de Alfabetização) à 4ª série, possui um Laboratório de Informática, inaugurado em agosto de 1995. Este laboratório funcionou inicialmente de maneira experimental, com aulas em horário extra-classe para alguns alunos das 3ª e 4ª séries. As atividades desenvolvidas faziam parte de um projeto cujo ponto culminante era o lançamento de uma revista. Para isso, os alunos se familiarizaram com as diversas possibilidades de edição do texto oferecidas pelo *Word® for Windows®*.

Paralelamente foram desenvolvidos, dois cursos de capacitação: um para os funcionários técnicos-administrativos e outro para os docentes. O primeiro tinha o objetivo de introduzir conceitos e usos básicos do *Excel®* e o segundo tinha não só o objetivo de familiarizar o professor com o editor de texto, mas também de levá-los a pensar nas possibilidades de uso do computador com os alunos.

A equipe do Laboratório, para a implantação do projeto de informatização, garantiu que as atividades realizadas nesse espaço estariam inseridas no planejamento de cada série e fariam, portanto, parte da grade curricular desde as classes de alfabetização. Além disso, foi desenvolvido um projeto extra-classe com crianças de 3ª e 4ª séries: o uso da Internet através do *Kidlink*, cujo objetivo era integrar os alunos do Colégio Pedro II com alunos de outras instituições, trocando informações sobre as festas populares de diversas regiões, estimulando a pesquisa, promovendo o trabalho cooperativo e explorando os recursos pedagógicos que o computador oferece. O trabalho com as séries iniciais (CA e 1ª série) baseou-se na aplicação de programas educativos.

Unidade Tijuca II

Na Unidade Tijuca II os objetivos do projeto “Introdução à construção de programas multimídia utilizando o software de autoria *ToolBook®*” (Repsold *et al.*, 1996), que norteou o início das atividades de Informática Educativa na escola basearam-se em apresentar aos alunos os conceitos de aplicações multimídia voltadas para área educacional, analisar criticamente aplicações multimídia, oferecer experiência básica na construção de aplicações multimídia direcionadas para a área de software educacional, utilizando e enfatizando conceitos de hipertexto.

Unidade Escolar Humaitá I

O Laboratório de Informática Educativa da Unidade Escolar Humaitá I vem desenvolvendo um trabalho há cinco anos, que visa, fundamentalmente introduzir a Informática no espaço escolar, numa perspectiva de construção com os corpos docente e discente (Leite *et al.*, 1996).

Todas as turmas do colégio trabalham no LIED (Laboratório de Informática Educativa) semanalmente, com a Linguagem Logo, integrando-se a objetivos e conteúdos do currículo. Este planejamento é desenvolvido com a coordenação pedagógica, especialmente a de Matemática.

Com as turmas de 1ª à 4ª séries trabalha-se por projetos que, em geral, se estendem ao longo de cada bimestre. A classe de alfabetização tem uma característica diferente pois existe a necessidade de se trabalhar a representação escrita que envolve o trabalho com Logo.

O uso educacional da Internet começa a ser alvo de investigações. O projeto envolve alunos da 4ª série juntamente com outras escolas, e tem como tema central a reprodução humana, visando uma identificação com o trabalho de sala de aula. É uma atividade extra-curricular que, no entanto, permitirá promover um ambiente de aprendizagem cooperativa.

A capacitação do corpo docente é a meta fundamental da equipe do LIED e da direção da escola. São planejados horários específicos, que envolvem: aprendizagem de uma ferramenta (*Word*® ou *Excel*®), uso da Internet, aprofundamento na linguagem Logo, grupo de estudos, análise de softwares e participação em eventos relacionados à Informática aplicada à Educação.

Colégio de Aplicação João XXIII

Há 10 anos pesquisa-se no Colégio de Aplicação João XXIII da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, MG, que é uma instituição escolar pública federal, soluções e propostas que viabilizam a utilização efetiva da Informática Educativa (Campos *et al.*, 1996). A atuação de uma equipe interdisciplinar, que integra professores do Colégio, professores especialistas do 3º grau e pesquisadores tem reforçado o propósito do Colégio em manter experiências de vanguarda na área.

O uso do laboratório de computação do Colégio se faz em duas perspectivas distintas por alunos e professores:

- ◆ Informática Educativa: uso de software educacional, ferramentas e Internet integradas às atividades regulares da educação formal;
- ◆ educação para a informática: cursos de alfabetização em informática, uso de ferramentas diversas e Internet.

Projetos e Atividades

- Projeto “Educação Especial”: atividades no computador com crianças portadoras de necessidades especiais;
- Núcleo de Avaliação e Desenvolvimento de Software: equipe multi disciplinar e interinstitucional para a avaliação e desenvolvimento de software educacionais a serem usados na escola e na comunidade;
- Projeto “Brincando, Pensando e Aprendendo”: atividades no computador que privilegiem a descoberta, a busca e a construção do saber matemático, projetos que visam a redução da evasão e reprovação das crianças com dificuldades de aprendizagem;
- Projeto “O Computador na Sala de Aula”: utilização do computador em atividades integradas na sala de aula;
- Projeto “Comunicação Global”: divulgação e incentivo ao uso da Internet como forma de comunicação entre indivíduos e rápido acesso às informações, através da realização de eventos, inclusão de tópicos sobre o tema nas disciplinas e cursos e disponibilização do laboratório, participação em projetos cooperativos que compartilhem fontes de informações e assumam um papel social integrando pessoas e idéias, como o Kidlink;
- Disciplina do Ensino Formal: Informática Educativa, Introdução à Informática e Computação Básica, disciplinas oferecidas para a 1ª série do curso magistério, alunos do segundo segmento do 1º grau, alunos da 1ª série do curso científico;
- Atividades de Treinamento e Extensão: promoção de seminários, cursos e *workshop* em Informática Educativa para professores do C.A. João XXIII, UFJF, rede municipal, estadual e particular de ensino, com o objetivo de inicializar, incentivar e atualizar os professores nos usos do computador na escola.

Escola de 1º Grau Noel Hugnan

Um dos projeto da escola pública municipal Noel Hugman de Fortaleza, CE, integrante do Projeto de Educação à Distância em Ciência e Tecnologia - EDUCADI - é um Jornal de Educação à Distância: JORNEAD (Brito, 1997). O conteúdo do jornal é fruto da produção de alunos e professores da escola, assim como da contribuição de outros grupos da comunidade, das outras escolas parceiras no projeto.

O Jornal envolve atividades nas diversas áreas de ensino. Por sugestão das professoras iniciou-se a utilização do computador em linguagem, área que os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem.

Estão participando do projeto turmas de 1ª e 2ª séries (Projeto Aprendendo a Ler e Escrever no Computador), 4a. série (Projeto Correio Virtual) e 8a. série (Projeto Revele sua Emoção e Histórias Interativas).

Colégio Andrews

Os trabalhos do Colégio Andrews, RJ, (Clunie, 1996c, Clunie, 1996d), escola particular de ensino, na área de Informática aplicada à educação iniciaram-se em 1989, na unidade Visconde Silva. Em abril de 1994. O Colégio firmou convênio com a COPPE-Sistemas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, cuja equipe orientou o planejamento, a realização e a coordenação do laboratório de Informática do Colégio na sede da Praia de Botafogo.

As primeiras atividades desenvolvidas tinham como finalidade sensibilizar e capacitar funcionários e corpo docente. Desde abril de 1994, o Laboratório atende sobretudo às 7ª e 8ª séries do 1º grau e as séries do 2º grau. Foram previstos horários para que alunos e professores pudessem freqüentar e utilizar os recursos do Laboratório, que assim vai se incorporando à rotina escolar.

Uma conseqüência imediata da sensibilização/capacitação foi a elaboração, no Colégio, de projetos aliando o computador e o professor no processo de ensino-aprendizagem, tais como: GEOInfo, Meio Ambiente e Poluição Ambiental, Uma Breve História no Tempo, e as Novas Tecnologias de Informação na Educação.

No primeiro semestre de 1995, o Colégio Andrews integrou-se ao projeto Kidlink e a desde esse momento, os alunos vem participando de projetos de curta duração veiculados através dos diversos serviços que são oferecidos.

Em 1995 foi criada a lista EDUCA, sob a supervisão e orientação deste Colégio cujo objetivo é a troca de idéias e experiências entre estudantes do Curso de Magistério das escolas públicas e privadas e educadores e pesquisadores da área de Informática Educativa.

Colégio Rio de Janeiro

O Colégio Rio de Janeiro, RJ, da rede particular de ensino, desenvolve projetos realizados em Paintbrush e Megalogo pelos alunos da 3ª série do 1º grau (Miranda *et al.*, 1996). Um exemplo é o projeto em que, baseado num livro dado na aula de Português, as crianças criaram situações ou o cotidiano de um ser extraterrestre. O Paintbrush foi utilizado para elaborar os desenhos e escrever a história. No Megalogo, elas aprenderam a organizar as cenas e a utilizar os procedimentos necessários para trocar as páginas da história. Para finalizar o projeto, foi criado um Megadisco, transformando-o num arquivo executável.

Colégio Teresiano

O laboratório de Computação do Colégio Teresiano (Moura *et al.*, 1996), Colégio de Aplicação da PUC/Rio, RJ, foi criado em 1991, com projetos isolados de equipes que se interessavam, em determinados momentos, pelo uso do computador como auxiliar no processo de aprendizagem. No início das atividades foi firmado convênio com a COPPE/Sistemas, no sentido de oferecer subsídios e suporte para elaboração dos projetos. Desde então, muitos têm sido os projetos desenvolvidos em diferentes séries e segmentos, sempre como atividades extra-classe.

No início de 1996, a equipe de Língua Portuguesa e a equipe do Laboratório de Computação decidiram iniciar, com a 8ª. série, a experiência de utilização do computador. De cinco tempos semanais, quatro têm sido em sala de aula, com metodologia tradicional e um no Laboratório de Computação. Durante todo o projeto, o

Laboratório atuou como apoio na concretização das tarefas propostas pela equipe de Língua Portuguesa.

Desenvolvimento de Tópicos Frasais foi uma das atividades desenvolvidas, tinha como objetivo o desenvolvimento de parágrafos dissertativos com temas da atualidade e, ao mesmo tempo, a prática e familiaridade com os recursos da máquina.

Outra atividade desenvolvida incluía as disciplinas Português e História. Os alunos encontraram na sua “conta” um texto de História, com conteúdo daquela semana de aula, preparado pela professora desta matéria. Usando os recursos e cores oferecidos pelo Word, passavam para a cor vermelha os dados econômicos, para verde fatos políticos e para azul os aspectos relativos ao funcionamento dos grupos sociais do período estudado. Foram então convidados a transformar o texto escrito (Colonização Espanhola) em esquema que lhes facilitasse a aprendizagem do conteúdo. O “retorno visual” facilitou a aprendizagem e a possibilidade de relacionar os aspectos políticos, sociais e econômicos da disciplina em questão.

Colégio Piedade e Colégio Gama Filho

A introdução da Informática Educativa na Universidade Gama Filho, RJ, ocorreu de forma integrada envolvendo o Núcleo de Tecnologia Educacional (NUTE) e os colégios: Colégio Piedade (ensino de pré-escolar ao 2º grau com cerca de 1500 alunos) e Colégio Gama Filho (ensino de pré-escolar à 8ª série com 600 alunos). Em 1993 foram inaugurados os laboratórios de Informática Educativa (Araujo *et al.*, 1996, Araújo, 1998). O professor utiliza o laboratório, com seus alunos, no horário de suas aulas, para trabalhar conteúdos pertinentes à disciplina ou área de estudo, tendo como premissa que os computadores não são por si só instrumentos educativos. Como ferramentas básicas estão disponíveis softwares que utilizam a linguagem LOGO (*LogoWriter* e *Micromundos*), um software com estrutura de hipertexto, aplicativos e acesso Internet.

A capacitação docente teve seu processo evolutivo centrado na elaboração de projetos pelos professores, sob a orientação do NUTE. A adoção do método de projetos visou o envolvimento integral dos professores no seu próprio processo de aprendizado.

A partir do 2º semestre de 1997, os alunos dos dois colégios passaram a ter acesso à Internet, após etapas iniciais que envolveram a preparação dos técnicos e a

capacitação dos professores, onde foram estruturadas formas de utilização da Internet como meio auxiliar de suas ações pedagógicas. Os projetos utilizando a Internet visam incentivar os alunos a trocar experiências, pesquisar novas fontes de informações, estabelecer contatos interpessoais, desenvolver pesquisas, aprofundar e atualizar conhecimentos. As atividades iniciais envolveram alunos de 7^a e 8^a séries e 2^o graus em projetos como:

- projeto Pesquisa Virtual para alunos da 3^a série do 2^o grau;
- projeto Jornal, a ser realizado cooperativamente por alunos dos dois colégios;
- acesso a *sites* em língua estrangeira.

Centro Educacional Nossa Senhora Auxiliadora

O Centro Educacional N. S. Auxiliadora – CENSA, RJ, é uma escola particular, com cerca de 2000 alunos. Buscando oferecer uma educação de qualidade, desenvolve um Projeto de Informática na Educação (Rodrigues *et al.*, 1996) que envolve uma equipe capacitada, hardwares e softwares adequados ao trabalho e utilização dos recursos da Internet. A experiência que vem sendo desenvolvida em Informática na Educação inclui a Escola Infantil, 1^o e 2^o graus e Curso de Formação de Professores. Considerando a Internet como o grande fenômeno cultural do fim do século, o CENSA, atuando como provedor de acesso, insere também os recursos da Internet dentro do seu processo educacional.

Na Escola Infantil o trabalho é realizado perfeitamente dentro do planejamento de estudos e dos objetivos da escola. Para estas crianças são utilizados softwares e equipamentos que interagem com objetos tridimensionais, considerados ideais para o mundo concreto da criança.

A partir da 1^a série do 1^o grau até o 2^o grau, o trabalho desenvolvido é integrado ao Projeto Horizonte da IBM-Brasil², que fornece assessoria técnico-pedagógica. Utilizando os produtos de software de autoria Micromundos, *Linkway Live* e *Superlink*, o computador passa a ser uma ferramenta de trabalho para exercícios, experiências e pesquisas, onde os alunos criam projetos referentes às diversas disciplinas: Matemática, História, Física, Biologia, Filosofia, Literatura e Línguas.

² Projeto educacional onde a IBM, sob contrato com as escolas, procurava desenvolver atividades a partir da linguagem Logo e, mais tarde, com a ferramenta Linkway.

No curso de Magistério são trabalhados textos sobre a importância da Informática na Educação aliados ao Micromundo e à Linguagem Logo na escola de 1º grau, buscando desenvolver uma análise crítica de todo este contexto. Os alunos elaboram projetos de 1ª à 4ª série em forma de aulas, que são analisadas e reformuladas criticamente para depois serem transferidos para o computador. Este projeto tem como objetivo proporcionar um maior prazer ao aprender com auxílio do computador, além da formação de professores com domínio da nova linguagem que é a Informática.

Estão sendo oferecidos aos alunos, pais e professores cursos interativos de *Word*®, *Windows*®, *Excel*®, *Access*® e outros, buscando uma interação harmoniosa da família com a escola, além do prazer de fazer parte de um mundo informatizado, porém crítico e consciente.

Escola Comunitária de Campinas

A Escola Comunitária de Campinas (Bini *et al.*, 1996), SP, iniciou seu processo de informatização partindo de pressupostos que a tecnologia de informação é, certamente, um elemento do modelo educacional atual, já que oferece uma ferramenta importante para o diálogo e os objetivos comuns.

O objetivo do trabalho em Informática na escola não é ensinar computação, e sim, apresentar o computador integrado às diferentes áreas, como mais um suporte do conteúdo trabalhado em sala (Bini *et al.*, 1996, Bini, 1997), utilizando, inclusive os recursos da Internet, uma vez que a própria escola é provedora. Toda a estrutura da escola está montada para formar e dar apoio ao educador, daí a importância do professor ser o agente principal na introdução da ferramenta computador ao aluno, através da elaboração de projetos.

Os trabalhos em andamento no Laboratório de Informática na ECC são (Bini *et al.*, 1996):

- Curso Infantil (6-7 anos):

- Conceitos trabalhados: matemática e alfabetização

- 1ª a 4ª série (7-11 anos):

- Conceitos trabalhados: matemática, alfabetização, ciências e geografia

- 5ª a 8ª série (11-15 anos):

- Conceitos trabalhados: matemática, português, inglês, geografia, ciências, história e artes.
- Curso Colegial (15-18 anos):
- Projeto Vestibular: trabalhar questões envolvendo Matemática, Inglês, Física, Química, Português, História.
 - Projetos desenvolvidos pela Escola Comunitária de Campinas: Planos para o Futuro, *Rainforest*, *Violence* e *Hystorical and Environment*.
- Projetos com a Internet - todas as séries:
- objetivos: envolver os alunos, estimulando o conceito de cidadania, a interação com outras realidades e culturas e estimulando-os a produzirem material para ser disseminado na Internet através de projetos em parceria com outras Escolas e integrados ao projeto Kidlink e projetos criados e coordenados pela Escola Comunitária de Campinas.

Colégio de Aplicação Dr. Paulo Gissoni

O Colégio de Aplicação Dr. Paulo Gissoni da Universidade Castelo Branco (Teixeira *et al.*, 1996), RJ, é uma instituição escolar particular, que tem procurado através da utilização da Informática na Educação a interação professor x aluno x conteúdo, buscando explorar softwares que proporcionem uma aprendizagem participativa visando o desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor do discente.

O uso da Informática passa a ser mais uma alternativa dentro da ação pedagógica, com uma equipe de profissionais engajada na busca de propostas para um aprendizado de qualidade. Os docentes do CAP levam à Informática na Educação os conteúdos curriculares de forma a dar continuidade ao trabalho desenvolvido em sala de aula.

A partir do Jardim de Infância, o aluno começa interagindo com a máquina. O processo de ação pedagógica está sendo elaborado com o objetivo de auxiliar na construção do conhecimento da leitura e da escrita. Para desenvolver este projeto algumas etapas foram determinadas.

A primeira etapa, constitui-se numa retrospectiva com a turma onde os fatores mais significativos no ano letivo, foram sendo registrados pela professora com o objetivo de explorar as experiências vivenciadas por eles.

Numa segunda etapa, a partir do relato dos alunos, foi proposta a criação de uma história coletiva com esses dados e a elaboração de figuras que retratassem o momento utilizando o computador.

Na terceira etapa, os trabalhos foram impressos e deram origem a um livro com histórias de suas experiências. Nas fases posteriores são trabalhadas a ortografia, novas palavras e expressões, outras experiências e dificuldades apresentadas.

Colégio Carlos Magno

O Carlos Magno é um colégio particular com cerca de 3.500 alunos e 160 professores, localizado na Zona Sul de São Paulo, SP. A proposta pedagógica, exercitada há 26 anos, é de oferecer uma formação integral, completa (Tricate, 1996).

Essa filosofia de ensino se materializa no *Full-Time*, que é o modelo de ensino integral. Depois do período regular de aulas, os alunos almoçam no Colégio, têm duas horas de estudos assistidos e, em seguida, podem escolher entre 30 opções de atividades oferecidas - físicas, como natação ou ginástica, ou intelectuais, como Informática e música.

A tecnologia está nas diversas atividades. Na educação física, por exemplo, a Informática já foi incorporada. Os exercícios são feitos em equipamentos computadorizados e tem acompanhamento automático de indicadores como frequência cardíaca, massa muscular. Nas atividades de música os computadores são muito utilizados, existem ótimos programas para esse estudo, permitindo que os alunos façam pequenas composições, entendendo melhor os conceitos musicais e tendo acesso à informações sobre compositores e outros dados.

A escola possui cerca de 150 computadores destinados ao uso pedagógico. Nas bibliotecas, estão instaladas estações multimídia. Existem também dois quiosques de informação. O colégio também tem uma equipe de profissionais que desenvolvem software educacionais. Esse investimento requer a manutenção de uma equipe de Informática Educacional, com condições para desenvolver projetos de longo prazo. Desde a implantação desse projeto já foram desenvolvidos cerca de trinta programas.

Rede de Ensino Geo

A rede de Ensino Geo, integra o sistema particular de ensino da cidade de Fortaleza no Ceará e é composto de um conjunto de escolas que incluem o ensino do pré escolar ao segundo grau. A Informática Educativa está presente em todas as unidades principalmente em projetos especiais como os descritos a seguir.

- Projeto Robôs não nascem em ovos

Para a equipe coordenadora desse projeto, a execução de um bem sucedido projeto de robótica (Sousa, 1997a, Sousa *et al.*, 1997b) requer elementos básicos simples: primeiro, um grupo de alunos dispostos ao trabalho, capazes de novas experiências e com alguma aptidão técnica (construção de maquetes, conhecimentos em eletrônica básica, ferramentas de programação, etc); segundo, uma idéia que justifique todo o dispêndio de energia e tempo; terceiro e último, equipamento mínimo composto de um micro, uma placa controladora de tensão pela porta paralela da impressora e materiais (de sucata, talvez). Esta é a experiência do Laboratório de Física com o projeto Grupo de Estudos Orientados de Robótica, para alunos a partir da 5ª série, onde os princípios teóricos e práticos da Robótica são explorados.

- O Idioma e a Máquina

Este projeto (Souza *et al.*, 1997b) tem como objetivo a utilização da Informática no ensino da língua inglesa. Como a maioria de expressões e palavras utilizadas na área da Informática são termos técnicos em inglês, a Informática apresenta-se como uma disciplina que pode ser bastante explorada e auxiliar no processo de aprendizado da língua inglesa. Desta forma a Informática facilita e justifica o trabalho interdisciplinar entre as duas disciplinas e enriquece as habilidades de escrita, leitura e compreensão.

O recurso audiovisual e interativo fornecido pelo computador torna-se um bom mediador na ampliação do vocabulário em uma língua estrangeira. A atividade de leitura é iniciada com softwares o que facilita a decodificação de palavras novas nos programas trabalhados no laboratório. As crianças durante o ano letivo tem a oportunidade de ampliar o seu vocabulário, interagir com a máquina e aprender um segundo idioma de modo mais prático e eficaz.

O Colégio Batista Santos Dumont, CE, escola particular de ensino, trabalha com Informática Educativa desde 1986 (Medeiros, 1997), quando apenas se vislumbrava a utilização do computador como ferramenta pedagógica. O trabalho do colégio na área de Informática Educativa está intimamente vinculado com o trabalho realizado em sala de aula. Trabalham-se conteúdos, normalmente identificados como críticos, isso é, conteúdos cuja aprendizagem somente na sala de aula, ainda não estão consolidados.

A observação feita na área de acompanhamento pedagógico x laboratório de informática, verificou-se a busca por parte das crianças e adolescentes de outras formas de desenvolverem e demonstrarem suas habilidades na área de informática.

O Clube de Informática, foi criado porque os alunos queriam cada vez mais aprender sobre as áreas específicas de seu interesse. Vários grupos se formaram dentro do próprio clube tais como Internet, HTML, Robótica, confecção de jogos utilizando o *Klik and Play* e animação gráfica.

Para atender a esses alunos foi criado o Projeto Talentos da Computação, no qual, o Colégio promove o treinamento em uma área escolhida por um grupo, tendo como instrutor, de preferência, alguém do próprio grupo, desde que este domine o conteúdo. Os grupos são formados por 10 alunos de cada vez, e é realizado um treinamento.

O professor, que na sua maioria é também aluno, é pago pela escola para ensinar o que sabe. Com isso ele assume a responsabilidade e se compromete com a aprendizagem de outros. Nesse processo, vivencia-se um crescimento individual do aluno tanto em termos afetivos e psicológicos, como em sua aprendizagem, além de promover um melhor entrosamento na própria escola. A escola dá apoio a cada aluno na confecção do material didático e no planejamento das aulas, além de sugerir que os projetos desenvolvidos nos treinamentos estejam de alguma forma relacionados a um conteúdo da sala de aula.

4.3.2. Projetos de Informática na Educação em Instituições de Educação não Formal

Algumas instituições de educação não formal têm utilizado a Informática em projetos que visam não só a democratização do uso do computador entre as pessoas socialmente discriminadas, mas, também, através dos recursos de comunicação, promover a interação de comunidades geograficamente isoladas ou de difícil acesso. A seguir, descrevemos alguns desses projetos.

Projeto Peixinho 2000 - Centro de Educação Ambiental

Este projeto desenvolvido na Praia das Flexeiras distrito do município de Trairi, Ceará, vem tentando por a comunidade local em contato com as informações de outras comunidades em diferentes estágios de desenvolvimento sócio-econômico, através de programas de cruzamento cultural e intercâmbio à distância utilizando os recurso da Internet (Silva, 1997).

Profissionalização com Informática Voltada a Adolescente em Situação de Risco - Terra dos Homens

Desde 1995 a Fundação Terra dos Homens trabalha com a Informática para fins profissionalizantes (Pinto, 1997) com crianças e adolescentes em situação de risco em Fortaleza, CE. Este trabalho se encontra em seu segundo ano de funcionamento com resultados positivos.

Projeto Semear

A Escola Ambiental Dra. Francisca Frota, CE, através de convênio entre a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social e a Fundação da Criança da Cidade - FUNCI, desenvolve, desde 1994, o projeto Semear (Rodrigues *et al.*, 1997), dirigido a crianças e adolescentes na faixa etária de 12 a 17 anos. O Projeto surgiu da necessidade de amparar as crianças e adolescentes que, sem condições de vida e trabalho no campo ou na periferia, se deslocam para a cidade em busca de uma vida melhor.

Desta forma este projeto utiliza os recursos da Informática e da Internet para a educação alternativa e a qualificação profissional, tanto como meio para a melhoria da renda familiar quanto a inserção dessas crianças na sociedade.

4.3.3. Considerações sobre os Projetos Governamentais e sobre a Informática Educativa nas Instituições Escolares Brasileiras

O Programa de Informática Educativa do MEC- PROINFO tem a preocupação de levar à escola pública as tecnologias de Informática e comunicação. Destaca, também, a necessidade da formação dos professores na área. Este objetivo está evidente nos projetos estaduais de Informática Educativa que prevêem a realização de cursos de especialização com apoio, principalmente, das Universidades. Do estudo anterior podemos observar que as disciplinas comuns aos exemplos apresentados foram (quadro 4.1):

Disciplina/Área	Número de Cursos
Microinformática	2
Teorias da aprendizagem	3
Logo	3
Redes e Internet	2
Hipermídia e multimídia	1
Avaliação de software educacional	2
Software educacional	2
Novas tecnologias e Informática na educação	1
Informática na educação	1
Tecnologia, sociedade e educação	1
Tecnologia da informação	1
Currículo e informática	1
Didática em Informática na educação	1
Informática e Escola	1
Inteligência artificial	1
Planejamento de curso de informática	1

Quadro 4.1 - Disciplinas oferecidas pelos cursos de especialização em Informática Educativa para professores dos Estados de Sergipe, Bahia e Ceará.

Observamos que nos cursos analisados foram contempladas disciplinas sobre Internet e Intranet e tecnologias da informação, todos tem pelo menos uma disciplina sobre teorias de aprendizagem, dois tem disciplina na área de micro Informática e análise de sistemas, todos tem pelo menos uma disciplina sobre Logo, dois tem

disciplina sobre avaliação de software e um sobre hipermídia. A dificuldade nestes cursos parece ser a exploração da multidisciplinaridade e a elaboração de projetos para a introdução da Informática Educativa nas escolas, objeto de trabalho de fim de curso dos alunos-professores multiplicadores que atuarão nos NTE.

Os órgãos de fomento tem financiado projetos de Educação à Distância, que refletem, principalmente, um novo modelo de formação de professores e uma nova abordagem educacional para os alunos.

Quanto ao relato de experiências das instituições escolares, vale ressaltar que muitas estão buscando soluções para implantação efetiva da Informática Educativa de forma individual, outras em parceria com universidades, e outras, ainda, optando pela terceirização. A preocupação com a formação, treinamento e participação dos professores é visível na maioria das escolas.

Quanto ao trabalho com alunos, observamos que os projetos envolvem séries e disciplinas variadas, evidenciando que isto ocorre em consequência da disponibilidade de software e principalmente por envolvimento do professor da disciplina. A Internet já está presente em muitos projetos, notadamente em atividades de comunicação entre pares e atividades extra classe, mas não de forma dominante.

Os principais projetos de Informática Educativa descritos pelas instituições escolares e pelos projetos governamentais foram os de educação a distância e os de formação de professores. As atividades se dividiram em atividades integradas à educação formal e atividades extra classe, e entre elas foram ressaltadas a hipermídia, o Logo e a editoração.

As tecnologias de hardware e software utilizadas nestes projetos e atividades foram: Internet, Intranet, ferramentas de autoria, editor de texto, editor gráfico, software educacional e Logo.

Na próxima sessão apresentamos um levantamento sobre a utilização da Informática Educativa nas instituições escolares brasileiras. Os parâmetros básicos da investigação tiveram por base as informações relatadas nas experiências das escolas e nos projetos governamentais, destacando as tecnologias e as atividades com alunos e professores.

4.4. Levantamento do Perfil das Instituições Escolares na Utilização de Informática Educativa

4.4.1. Metodologia

Este estudo exploratório visou levantar dados sobre a utilização da Informática Educativa nas instituições escolares brasileiras. Dessa forma, foram pesquisados aspectos da utilização da Informática no currículo, da utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem, da formação dos docentes, da seleção e utilização de hardware e software e dos problemas de compatibilidade e dificuldades no uso das novas tecnologias de informação e comunicação.

O objeto do estudo foram as instituições escolares brasileiras de 1º e 2º graus federais, estaduais, municipais, técnicas e particulares que já trabalhavam com Informática Educativa e que estavam ligadas à Internet. Este universo foi identificado da seguinte maneira:

- identificação das escolas na Internet, buscando-se os *e-mails* das que estivessem cadastradas nos *sites* de busca como Cadê, Yahoo, e AltaVista;
- levantamento de endereços constantes em anais de eventos da área de Informática Educativa;
- identificação de participantes de listas de discussão sobre o tema na Internet.

Realizado o levantamento do universo, foi enviada uma mensagem para todas essas instituições escolares e pessoas ligadas a educação, ressaltando a importância do estudo e convidando-as a visitar o *site* da pesquisa e responder ao questionário.

Fizeram parte deste universo 407 instituições escolares, porém cerca de 12% não foram localizadas por terem modificado seu *e-mail* e não o terem atualizado nos *sites* correspondentes. Isto significa que a amostra (51 participantes) representa 14.24% do universo de 358 Instituições Escolares efetivamente contactadas. A seleção da amostra não constou de critérios rígidos de escolha. Participaram da pesquisa as Instituições Escolares que se propuseram a responder o instrumento.

O instrumento utilizado no estudo foi um questionário (anexo I), cujas questões foram agrupadas por assunto, em cinco partes:

- Identificação da instituição escolar;
- Recursos de hardware e software;
- Informática Educativa na instituição escolar;
- Dados de quem preencheu o questionário;
- Observações.

Este instrumento foi, inicialmente, validado por 15 pessoas entre especialistas em Informática, especialistas em Informática na Educação, coordenadores de laboratórios de Informática Educativa e professores e pesquisadores da área, que responderam às questões propostas e colaboraram com suas observações para que as mesmas fossem adequadas ao público alvo.

Os itens, em sua maioria, são do tipo questão fechada porém, algumas questões abertas foram colocadas nos casos em que explicações ou especificações eram desejáveis.

4.4.2. Resultados do Estudo

a) Identificação da Instituição Escolar

Neste item foram levantados a vinculação da instituição escolar se pública, privada, escola técnica ou colégio de aplicação (quadro 4.2 e gráfico 4.1), os cursos oferecidos como pré-escolar, 1º e 2º graus (quadro 4.3 e gráfico 4.2), o número de alunos matriculados (quadro 4.4), a cidade e o estado onde se localiza a instituição escolar (quadros 4.5 e 4.6).

Vinculação	Quantidade
federal	3
estadual	-
municipal	5
particular	41
escola técnica	2
colégio de aplicação	-
total	51

Quadro 4.2 - Vinculação das Instituições Escolares.

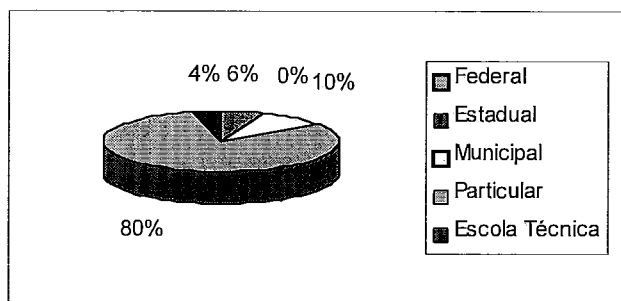


Gráfico 4.1 - Vinculação das Instituições Escolares.

Classificação	Quantidade	Porcentagem
Pré-escola	35	68.63%
1º grau	44	86.27%
2º grau	33	64.70%

Quadro 4.3 - Classificação das Instituições Escolares quanto aos cursos oferecidos.

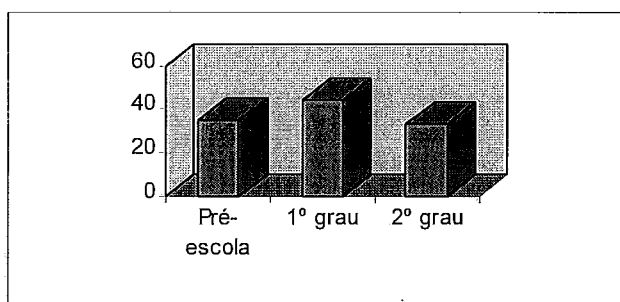


Gráfico 4.2 - Distribuição das Instituições Escolares quanto aos cursos oferecidos.

Número de alunos	Quantidade	Porcentagem
menos de 150	7	13.73%
150 a 299	7	13.73%
300 a 899	4	7.84%
900 a 1999	20	39.21%
mais de 2000	13	25.49%
total	51	100.00%

Quadro 4.4 - Número de alunos das Instituições Escolares.

Cidade	Estado	Quantidade
Araguari	MG	1
Bauru	SP	1
Belo Horizonte	MG	3
Campo dos Goytacazes	RJ	1
Campo Grande	MS	1
Cotia	SP	2
Cuiabá	MT	1
Curitiba	PR	3
Florianópolis	SC	1
Fortaleza	CE	2
Franca	SP	1
Hortolândia	SP	1
Ituverava	SP	1
Jaraguá do Sul	SC	1
Joinville	SC	1
Juiz de Fora	MG	1
Limeira	SP	1
Manaus	AM	1
Niterói	RJ	1
Osasco	SP	1
Petrópolis	RJ	1
Piracicaba	SP	1
Poços de Caldas	MG	1
Porto Alegre	RS	3
Porto Velho	RO	1
Recife	PE	2
Rio de Janeiro	RJ	7
Salvador	BA	3
São Caetano do Sul	SP	1
São Paulo	SP	2
Uberaba	MG	1
Uberlândia	MG	1
Uruguaiana	RS	1
total		51

Quadro 4.5 - Localização das Instituições Escolares por Cidade e Estado.

Estado	Quantidade	Porcentagem
AM	1	1.96%
BA	3	5.88%
CE	2	3.92%
MG	8	15.69%
MS	1	1.96%
MT	1	1.96%
PE	2	3.92%
PR	3	5.88%
RJ	13	25.49%
RO	1	1.96%
RS	1	1.96%
SC	3	5.88%
SP	12	23.54%
total	51	100.00%

Quadro 4.6 - Localização das Instituições Escolares por Estado.

b) Recursos de hardware e software

Neste item foram respondidas questões que buscavam identificar os recursos de hardware e software disponíveis. Foram levantadas as quantidades de computadores disponíveis na instituição escolar (quadro 4.7), a localização dos mesmos (quadro 4.8 e gráfico 4.3) e as formas de aquisição destes computadores (quadro 4.9). As tecnologias disponíveis estão no quadro 4.10. As formas de ligação da instituição escolar à Internet estão no quadro 4.11 e os serviços utilizados na Internet no quadro 4.12. O quadro 4.13 identifica os tipos de software mais utilizados.

Número de computadores	Quantidade	Porcentagem
menos de 5	6	11.76%
entre 5 e 10	2	3.92%
entre 10 e 20	5	9.80%
entre 20 e 50	19	37.26%
mais de 50	19	37.26%
total	51	100.00%

Quadro 4.7 - Número de computadores na Instituição Escolar.

Localização dos computadores na Instituição Escolar	Quantidade	Porcentagem
secretaria	42	82.35%
vários laboratórios	27	52.94%
laboratório único	17	33.33%
sala dos professores	24	47.06%
sala de aula	7	13.72%
biblioteca	32	62.74%
CPD	28	54.90%
direção	30	58.82%
departamentos	23	45.10%
coordenação	23	45.10%
outros	7	13.72%

Quadro 4.8 - Localização dos computadores na Instituição Escolar.

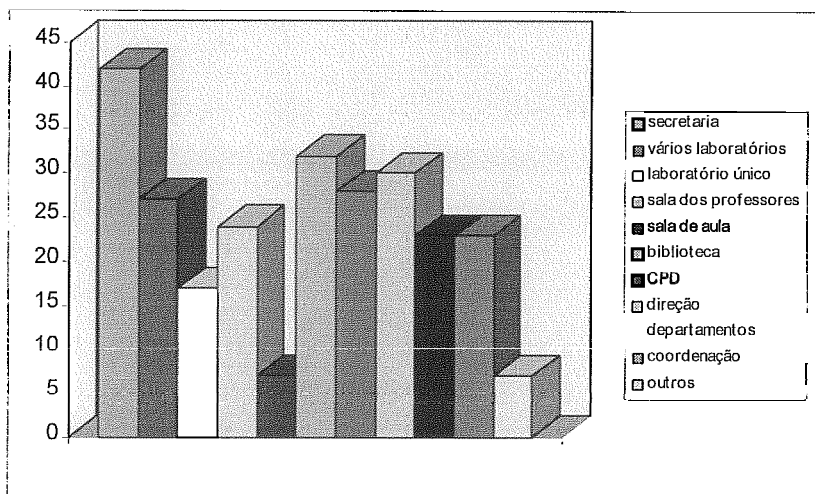


Gráfico 4.3 - Localização dos computadores na Instituição Escolar.

Forma de aquisição dos equipamentos	Quantidade	Porcentagem
compra	42	82.35%
doação	8	15.69%
projeto governamental	4	7.84%
convênio	7	13.72%
projeto de pesquisa	4	7.84%

Quadro 4.9 - Forma de aquisição dos equipamentos.

Tecnologias da Informática e comunicação disponíveis na Instituição Escolar	Quantidade
rede local Novell	30
rede local Intranet	21
Internet	46
impressora colorida	46
CD-ROM	48
scanner	40
TV Educativa	18
outros	44

Quadro 4.10 - Tipos de tecnologias da informação usadas na Instituição Escolar.

Forma de ligação da Instituição Escolar à Internet	Quantidade	Porcentagem
provedor particular	34	66.68%
provedor de Universidade	6	11.76%
RNP	3	5.88%
própria escola é provedora	7	13.72%
outra	1	1.96%
total	51	100.00%

Quadro 4.11 - Forma de ligação da Instituição Escolar à Internet.

Serviços utilizados na Internet	Quantidade	Porcentagem
<i>e-mail</i>	48	94.12%
FTP	36	70.59%
listas de interesse	26	50.98%
IRC	26	50.98%
chat	29	56.86%
vídeo conferência	8	15.69%
software de busca (Altavista, Yahoo, Cadê, etc.)	44	86.27%
<i>browsers</i> (Netscape, Explorer)	42	82.35%
outros	8	15.69%

Quadro 4.12 - Serviços utilizados na Internet.

Softwares mais utilizados nas Instituições Escolares
editor de texto
editor gráfico
software de apresentação
planilha eletrônica
banco de dados
sistema de autoria de hipermídia
linguagem de programação
navegador da Internet
ferramenta para <i>e-mail</i>

Quadro 4.13 - Softwares mais utilizados nas Instituições Escolares.

Entre os software e ferramentas mais utilizadas nas instituições escolares foram citados: *Word* e *Creative Writer* (editores de texto), *Coreldraw* e *Paintbrush* (editores gráficos), *Powerpoint* (software de apresentação), *Excel* e *Lotus* (planilhas eletrônicas), *Access* (banco de dados), *Toolbook* (sistema de autoria de hipermídia), *Visual Basic* e *Delphi* (linguagens de programação), *Netscape* e *Explorer* (navegadores da Internet) e *Eudora* e *Netscape Mail* (ferramentas para *e-mail*).

c) Informática Educativa na Instituição Escolar

Os quadros e gráficos deste item identificam as questões relacionadas ao uso da Informática Educativa na instituição escolar. Inicialmente foi levantada a forma de coordenação e execução das atividades de Informática Educativa, principalmente, no que diz respeito à execução pela própria escola ou por terceiros e o tipo de profissional (quadro 4.14). Foram levantados também os produtos de software educacionais disponíveis (quadro 4.15), quantos foram comprados (quadro 4.16), quantos são em Português (quadro 4.17) e quais são os mais utilizados (quadro 4.18). Os profissionais que escolhem ou sugerem os produtos que serão comprados foram identificados no quadro 4.19 e os critérios utilizados para estas aquisições no quadro 4.20 e no gráfico 4.4. O total de instituições escolares que desenvolvem software educacional, suas

parcerias, profissionais envolvidos, áreas ou disciplinas dos software e a quantidade de produtos desenvolvidos constam dos quadros 4.21 a 4.25. O quadro 4.26 identifica as séries que utilizam o computador em atividades de Informática Educativa e o tempo médio semanal, as formas de uso do computador pelos alunos e o acesso deles à Internet estão nos quadro 4.27, 4.28 e 4.29. As questões relativas às formas de uso dos computadores e da Internet pelos professores estão respondidas nos quadros 4.30 e 4.31. No quadro 4.32 as instituições escolares explicitaram suas dificuldades para o uso de novas tecnologias de Informática e comunicação.

Coordenação e execução das atividades de Informática Educativa	Quantidade	Percentagem
feita pela escola	33	64.70%
terceirizada	4	7.84%
profissionais de informática	14	27.45%
profissionais de Informática na educação	25	49.02%
professor da escola	30	58.82%
outro	5	9.80%

Quadro 4.14 - Coordenação e execução das atividades de Informática Educativa

Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar	Quantidade	Percentagem
menos de 10	7	13.72%
entre 10 e 20	12	23.53%
entre 20 e 50	15	29.42%
mais de 50	13	25.49%
não responderam	4	7.84%
total	51	100.00%

Quadro 4.15 - Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar.

Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar Comprados	Quantidade	Percentagem
menos de 10%	7	13.72%
entre 10 e 50%	4	7.84%
mais de 50%	35	68.64%
não responderam	5	9.80%
total	51	100.00%

Quadro 4.16 - Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar: comprados.

Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar em Português	Quantidade	Percentagem
menos de 10%	4	7.84%
entre 10 e 50%	14	27.45%
mais de 50%	23	45.10%
não responderam	10	19.61%
total	51	100.00%

Quadro 4.17 - Produtos de software educacional disponíveis na Instituição Escolar - em Português.

Software educacional mais utilizado	Quantidade
Software do Grupo Positivo	4
Software do Grupo Expoente	4
Ortografando	5
Fracionando	3
Almanaque Abril	6
Enciclopédia Abril	1
Corpo Humano	2
Edusystem	3
LOGO	4
Mac System	2
Lucas Sai de Férias	2
Micro Mundos	2
PaintBrush	3
Linkway Live	2
Math Blaster	2
Toolbook	2
Geometrando	2

Quadro 4.18 - Produtos de software educacional mais utilizados nas Instituições Escolares.

Quem escolhe ou sugere os produtos de software que serão comprados para a Instituição Escolar	Quantidade
professor da disciplina	23
empresa terceirizada	3
direção e/ou entidade mantenedora	15
coordenação pedagógica	5
professor da disciplina e coordenação pedagógica juntos	7
direção e coordenação pedagógica juntas	5
coordenação de Informática Educativa	14
coordenação de Informática Educativa e direção juntas	15
coordenação de Informática Educativa e coordenação pedagógica juntos	8
coordenação de Informática Educativa, coord. pedagógica e direção juntas	23
outros	-

Quadro 4.19 - Quem escolhe ou sugere os software que serão comprados.

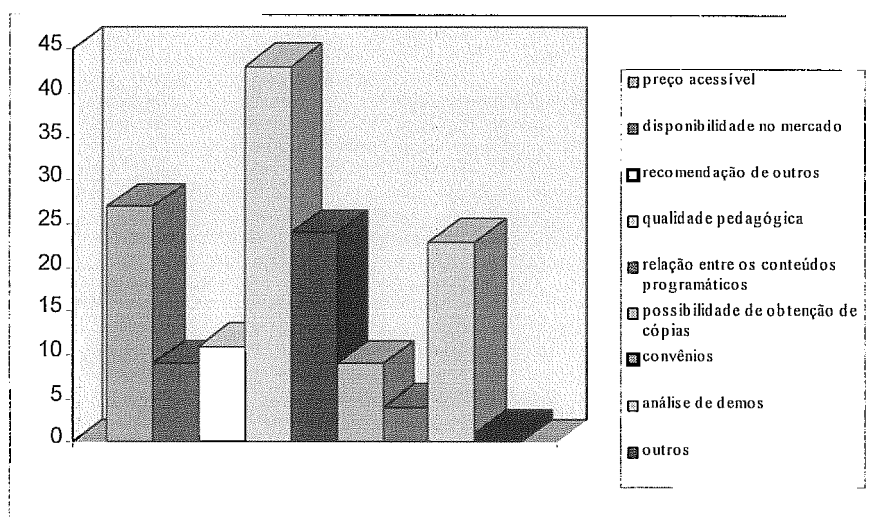


Gráfico 4.4 - Critérios utilizados para compra de software educacional.

Critérios utilizados para compra de software educacional	Quantidade	Porcentagem
preço acessível	27	52.94%
disponibilidade no mercado	9	17.65%
recomendação de outros	11	21.57%
qualidade pedagógica	43	84.31%
relação entre os conteúdos programáticos	24	47.06%
possibilidade de obtenção de cópias	9	17.65%
convênios	4	7.84%
análise de demos	23	45.10%
outros	1	1.96%

Quadro 4.20 - Critérios utilizados para compra de software educacional.

Instituição Escolar que desenvolve software educacional	Quantidade	Porcentagem
sim	19	37.25%
não	31	60.79%
não responderam	1	1.96%
total	51	100.00%

Quadro 4.21 - Quantidade de Instituições Escolares que desenvolvem software educacional.

Quem desenvolve software na Instituição Escolar que respondeu sim no quadro 21	Quantidade
departamento de Informática	2
alunos e professores	2
professor de informática	4
professores	2
professores com profissionais de inf. educativa	1
departamento de multimídia	1
não responderam	7
total	19

Quadro 4.22 - Quem desenvolve software educacional na Instituição Escolar que respondeu sim no quadro 4.21.

Áreas que a Instituição Escolar que respondeu sim no quadro 21 desenvolve software	Quantidade
matemática	3
português	2
mecânica	1
multimídia	1
inglês	1
eletrônica	2
pré-escola	1
física	3
saúde	1
ensino fundamental	1
todas as disciplinas	7
ciências e estudos sociais	1
história	1
religião	1

Quadro 4.23 - Áreas que a Instituição Escolar que respondeu sim no quadro 4.21 desenvolve software.

Número de produtos que já foram desenvolvidos pelas Instituições Escolares que responderam sim no quadro 21	Quantidade
2	3
3	3
4	1
10	1
20	1
50	1
150	1
300	1
não respondeu	7
total	19

Quadro 4.24 - Quantidade de produtos que foram desenvolvidos.

Instituições Escolares que responderam sim no quadro 21 e fazem parceria com empresas	Quantidade
Sim	10
Não	9
Total	19

Quadro 4.25 - Existência de parcerias com empresas entre as Instituições Escolares que responderam sim no quadro 4.21.

Séries que utilizam o computador em atividades de Informática Educativa	Quantidade	Porcentagem
maternal	7	13.72%
1º período ou jardim 1	22	43.14%
2º período ou jardim 2	24	47.06%
3º período ou C.A.	26	50.98%
1a série	36	70.59%
2a série	36	70.59%
3a série	38	74.51%
4a série	38	74.51%
5 série	33	64.70%
6a série	34	66.67%
7a série	34	66.67%
8a série	32	62.74%
1a série - 2º grau	29	56.86%
2a série - 2º grau	29	56.86%
3a série - 3º grau	28	54.90%

Quadro 4.26 - Séries que utilizam o computador em atividades de Informática Educativa.

Tempo médio semanal de uso do computador pelos alunos em atividades de Informática Educativa	Quantidade	Porcentagem
1 hora	15	29.41%
2 horas	16	31.38%
3 horas	3	5.88%
4 horas	3	5.88%
mais de 4 horas	8	15.69%
não responderam	6	11.76%
total	51	100.00%

Quadro 4.27 - Tempo médio semanal de uso do computador pelos alunos.

Formas de uso do computador pelos alunos na Instituição Escolar	Quantidade	Porcentagem
como ferramenta (editores de texto, planilha, etc.)	38	74.51%
para aprender a programar	11	21.57%
para estimular o raciocínio com programas educativos	35	68.63%
para aprender conteúdo curricular	35	68.63%
para reforçar a aprendizagem	47	92.16%
buscar informações na Internet	40	78.43%
trocar mensagens	27	52.94%
participar de listas de discussão	11	21.59%
participar de projetos educacionais	31	60.78%
outros	2	3.92%

Quadro 4.28 - Formas de uso do computador pelos alunos na Instituição Escolar.

Acesso à Internet pelos alunos na Instituição Escolar	Quantidade	Porcentagem
nenhum aluno tem acesso	2	3.92%
todos os alunos tem acesso	18	35.29%
é permitido para algumas séries	15	29.41%
é permitido para alunos inscritos em cursos	6	11.76%
é permitido para alunos participantes de projetos especiais	18	35.29%
outros	3	5.88%

Quadro 4.29 - Acesso à Internet pelos alunos na Instituição Escolar.

Formas de uso do computador pelos professores na Instituição Escolar	Quantidade	Porcentagem
ferramentas para preparo de material didático	40	78.43%
ensino de linguagens de programação	8	15.69%
cursos de Informática (Windows, Word, Excel, Internet, etc.)	26	50.98%
avaliação do desempenho dos alunos	19	37.25%
acompanhamento da aprendizagem	16	31.37%
auxílio ao ensino	30	58.82%
atividades complementares ao ensino curricular	23	45.10%
atividades extra classe	27	52.94%
busca de informações na Internet	41	80.39%
troca de mensagens	22	43.14%
participação em listas de discussão	13	25.49%
participação em projetos	22	43.14%
outros	2	3.92%

Quadro 4.30 - Formas de uso do computador pelos professores na Instituição Escolar.

Acesso e usos da Internet pelos professores na Instituição Escolar	Quantidade	Porcentagem
contato entre alunos de diferentes escolas	19	37.25%
acesso a arquivos e programas	19	37.25%
contato entre professores de diferentes escolas	19	37.25%
Kidlink	10	19.61%
troca de mensagens	34	66.67%
busca de informações	37	72.55%
cursos à distância	3	5.88%
projetos de educação à distância	11	21.57%
outros	4	7.84%

Quadro 4.31 - Acesso e usos da Internet pelos professores na Instituição Escolar.

Dificuldades para o uso de novas tecnologias de Informática e comunicação	Quantidade
desinteresse da administração	5
hardware obsoleto e inadequado	6
software complicado de usar	1
software em inglês	12
poucos pontos de acesso à Internet na escola	13
interface da Internet pouco apropriada para uso educacional	1
preço dos provedores	6
problemas com serviços de telecomunicação	21
falta de suporte técnico	4
falta de tempo no horário escolar	19
inconsistência com a filosofia da escola	1
coordenação de Informática Educativa inadequadamente treinada	1
supervisão e apoio técnico insuficiente para o uso pelos alunos e professores	2
desinteresse dos professores	16
desinteresse dos alunos	2
recursos financeiros não alocados	15
outros	6

Quadro 4.32 - Dificuldades para o uso de novas tecnologias de Informática e comunicação.

d) Informações sobre quem preencheu o questionário

Neste item identificamos o cargo ou função de quem preencheu o questionário (quadro 4.33) e o seu tempo de atuação na área (quadro 4.34).

Cargo ou função na escola	Quantidade
professor de informática	4
coordenador de cursos de informática	1
coordenador de laboratório de Informática	3
bibliotecária	1
diretor	8
coordenador de Informática Educativa	12
professor	9
coordenador de departamento	3
coordenador de cpd	1
programador e supervisor	1
gerente administrativo de informática	1
engenheiro suporte	1
aluno	1
não respondeu	5
total	51

Quadro 4.33 - Cargo ou função na escola de quem preencheu o questionário.

Tempo de atuação em Informática na Educação	Quantidade
1 ano	2
2 anos	9
3 anos	7
4 anos	10
5 anos	7
6 anos	2
8 anos	2
9 anos	3
10 anos	2
11 anos	1
12 anos	1
13 anos	1
14 anos	1
15 anos	1
não respondeu	3
total	51

Quadro 4.34 - Tempo de atuação em Informática na educação de quem preencheu o questionário.

4.4.3. Análise dos Resultados

Os resultados obtidos com o estudo exploratório sobre o Perfil das Instituições Escolares na Utilização da Informática Educativa e os relatos de experiências das escolas revelam que o processo de introdução e uso da Informática nas escolas brasileiras na sua maioria foi somente iniciado há pouco tempo. O total de escolas que adotaram o computador na prática educacional e o número de equipamentos adquiridos aumentou significativamente nos últimos anos e a produção de software educacional cresceu mais do que qualquer outro setor.

O número de questionários analisados foi de cinquenta e um o que significou 14,24% do universo identificado e verificamos que a maioria foi de escolas particulares (quarenta e um), cerca de 80,4%. As instituições escolares particulares adotam mais rapidamente as novas tecnologias por necessidade de modernização, exigências de mercado e maior disponibilidade de recursos financeiros. As escolas públicas federais, estaduais e municipais, na maioria das vezes sofrem com a escassez de recursos, e ficam na dependência de questões políticas e econômicas, apesar delas comporem um número significativo no universo identificado. Apesar do edital do MEC para o Programa de

Informática na Educação - PROINFO - ter sido liberado em 1996, as escolas selecionadas, em sua maioria, ainda não receberam seus equipamentos e recursos.

Sabemos, por exemplo, que no Estado do Ceará mais de 50 escolas públicas estão ligadas à Internet, no entanto apenas duas enviaram respostas ao questionário. Este tipo de distorção apresentada no levantamento aponta para a necessidade de um levantamento formal e institucional. Apesar de sabermos que grande parte das escolas públicas brasileiras estarem aderindo ao PROINFO neste momento, alguns Estados já possuem uma estrutura própria.

Como as respostas enviadas concentraram-se nas escolas e nos níveis de pré escola, de primeiro e segundo graus, observamos que a maioria delas (86.27%) possui curso de 1º grau. Quanto ao número de alunos observamos que 39.21% tem entre 900 e 1999 alunos e 25.49% tem mais de 2000 alunos. Isto nos indica que a maioria das escolas que responderam ao questionário (64.70%) são escolas grandes e com mais de 900 alunos. Se compararmos com as experiências descritas pelas escolas estes dados confirmam que as escolas, que divulgam suas experiências e projetos na área de Informática Educativa, são em sua maioria, escolas consideradas de grande porte.

Há alguns anos atrás as novas e modernas tecnologias se concentravam nos grandes centros urbanos, hoje já é possível e disponível em cidades de menor porte e afastadas dos grandes centros, basta observarmos a diversidade das cidades das escolas participantes da amostra e dos relatos de experiências descritas. É importante lembrar, também, de ações que tem se concretizado principalmente utilizando a Internet para democratização do uso dos computadores e comunicação e interação entre crianças e jovens, como por exemplo as Khouses integrantes do Projeto Kidlink Brasil (<http://venus.rdc.puc-rio.br/kids/Kidlink>). Quanto à localização, por Estado, das escolas que participaram da pesquisa, observamos uma diversidade interessante, num total de 12 estados diferentes, como mostra o gráfico 4.5.

O número de computadores, na maioria das vezes, é ainda insuficiente nas instituições escolares. Somente algumas escolas particulares possuem uma quantidade maior de equipamento e algumas (sete) - 13.72% - localizam estes equipamentos em salas de aula. Dos dados levantados podemos afirmar que 74.52% tem mais de 20 computadores.

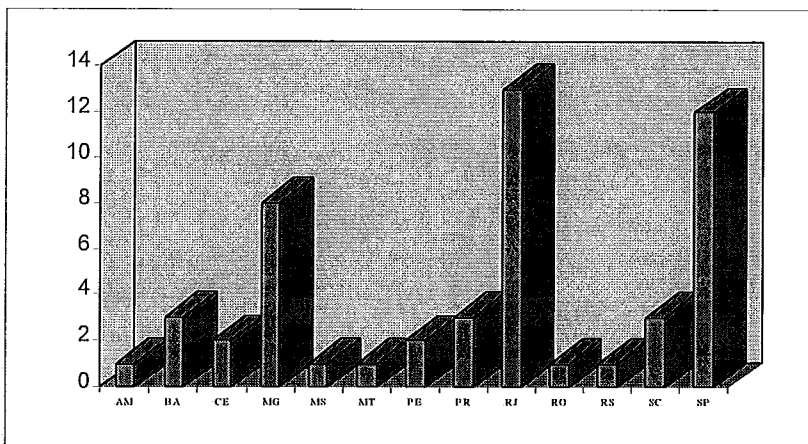


Gráfico 4.5 - Quantidade de Instituições Escolares por Estado.

Na maioria das instituições escolares existem computadores na secretaria (82.35%), na biblioteca (62.74%) e na direção (58.82%), o que nos leva a acreditar que o computador é muito utilizado na administração escolar, e que a nível de mercado de software representa um setor maduro e estável.

Verificamos, a partir da amostra, que quarenta e duas escolas (82.35%) adquiriram equipamentos através da compra. Apenas oito (15.69%) foram por doação, quatro (7.84%) por projeto governamental, sete (13.72%) por convênio e quatro (7.84%) por projeto de pesquisa. Estes dados refletem a característica principal da amostra que é a de ser representada, majoritariamente, por escolas particulares.

Quanto às tecnologias da informação observamos que as escolas tem se mostrado atualizadas no que diz respeito a disponibilização das mesmas. No relato das experiências isso já tinha sido observado, quando muitas já relatavam experiências com hipermídia e redes. O próprio projeto governamental PROINFO já evidenciava a necessidade da ligação dos laboratórios em rede e a disponibilidade de ligação via Internet. Das instituições escolares pesquisadas 90.19% delas responderam que estão ligadas na Internet. Este resultado era esperado, pois a consulta foi feita por meio da Web. A maioria, também, tem impressora colorida, CD-ROM e scanner.

Em relação à forma de conexão à Internet a maioria (66.68%) respondeu que utiliza os serviços de um provedor particular, porém já temos 13.72% que são também provedores. O correio eletrônico mostrou-se o serviço mais utilizado na Internet (94.12%), seguido dos softwares de busca com 86.27% e dos *browsers* com 82.35%.

Os resultados dos tipos de software disponíveis nas Instituições Escolares refletiram o mercado de usuários apontando o *Microsoft Office (Word, Excel, Access,*

Power Point) como predominante. Entre os editores gráficos o mais utilizado é o *Coreldraw* e o *Netscape* lidera os navegadores da Internet. Observamos que a ausência de ferramentas específicas para a área educacional, e em especial para auxiliar os professores na preparação de materiais didáticos e busca de informações, obriga este segmento de usuários a fazer uso das ferramentas comuns aos demais usuários. Isto evidencia o pouco uso educacional e a relação, ainda, com a alfabetização computacional.

A maioria das escolas (64.70%) coordena e executa suas atividades de Informática Educativa com profissionais da própria instituição, com a participação efetiva de seus professores (58.82%). Apenas 4, isto é 7.84%, afirmaram possuir este serviço terceirizado. No relato das experiências das escolas pudemos observar esta realidade, onde a maioria das escolas descrevia processos lentos e personalizados de inserção do uso do computador na prática educacional.

Quanto aos produtos de software educacional disponíveis nas escolas 68.64% afirmaram que tem mais de 50% dos seus produtos comprados e que mais de 50% deles são em Português. A queda dos preços dos produtos brasileiros, apesar de ainda elevados em relação ao mercado internacional e o aumento do número de softwares em Português nos levam a acreditar que as escolas, quando o produto é adequado aos seus objetivos priorizam a aquisição de produtos brasileiros.

A tentativa de identificar os produtos educacionais brasileiros mais utilizados pelas escolas nos levou a uma lista em que nenhum produto se mostrou utilizado por um número significativo de escolas. Vale destacar, entretanto, que muitas escolas indicaram os produtos da Editora Gráfica Expoente e da Positivo Informática, reconhecidamente grandes empresas desenvolvedoras de software educacional no Brasil. Entre os software de conteúdo o destaque foi dado ao Almanaque Abril da Editora Globo.

Os software são escolhidos ou sugeridos para compra pelo professor da disciplina em 45.09% das Instituições Escolares e este mesmo resultado se aplica quando a compra ou sugestão é feita pela coordenação de Informática Educativa, coordenação pedagógica e direção juntas. Entre os critérios para esta compra foram destacados a qualidade pedagógica (84.31%), preço acessível (52.94%), a relação entre os conteúdos programáticos (47.06%) e a análise de demos (45.10%). Isto reporta para uma certa incoerência nas respostas. Embora os respondentes afirmem sua preocupação

com a qualidade pedagógica não falam de projetos, nem de produtos para a produção de conhecimento e comentam que utilizam o software para reforço da aprendizagem.

Apenas 19 (37.25%) das Instituições Escolares responderam que desenvolvem software educacional, sendo que 7 destas desenvolvem produtos para todas as disciplinas. Dez das escolas que desenvolvem produtos educacionais responderam que fazem parceria com empresas, o que na maioria dos casos consiste numa troca: as escolas fornecem orientação pedagógica e conteúdos e as empresas fornecem o quadro de especialista em desenvolvimento. Com isto a empresa busca multidisciplinaridade na equipe de desenvolvimento e a escola garante produtos que contemplem seus interesses.

Os resultados obtidos demonstraram que o computador vem sendo utilizado em todas as séries do pré escolar e do ensino de 1º e 2º graus. Apenas no maternal o seu uso tem sido mais restrito. Na maioria das escolas o tempo médio semanal de uso do computador pelos alunos, em atividades de Informática Educativa varia entre 1 e 2 horas/aula em 60.79% das escolas.

Podemos destacar que as formas mais usuais de uso do computador pelos alunos são:

- para reforçar a aprendizagem (92.16%);
- para buscar informações na Internet (78.43%);
- como ferramenta, editores de texto, planilha, etc (74.51%);
- para estimular o raciocínio através de programas educativos (68.63%);
- para aprender o conteúdo curricular (68.63%);
- participar de projetos educacionais (60.78%).

Estes resultados refletem o caráter conservador das atividades de Informática Educativa nas escolas, que apesar de terem disponíveis recursos de rede, hipermídia e ferramentas, utilizam as atividades e o tempo que os alunos tem no laboratório em atividades de reforço. Isso demonstra que, como na década de 80, as atividades não estão integradas ao ensino formal e sim a um processo paralelo de uso do computador e que o modelo educacional vigente reforça o modelo behaviorista de aprendizagem em detrimento do uso de uma pedagogia que explore a elaboração de projetos pelos alunos e que lhes ofereça a oportunidade de construir o conhecimento.

São poucas as instituições que permitem o uso da Internet por todos os alunos (35.29%) e apenas 2 responderam que nenhum aluno tem acesso ainda. A maioria

(76.47%) permite aos alunos acesso restrito, em geral ligados a cursos e projetos especiais. Os professores, na sua maioria, utilizam o computador para:

- busca de informações na Internet (80.39%);
- ferramentas para preparo de material didático (78.43%);
- auxílio ao ensino (58.82%);
- atividades extra-classe (52.94%);
- cursos de Informática (50.98%).

As instituições escolares apontaram algumas dificuldades para o uso de novas tecnologias de Informática e Comunicação, entre elas destacamos os problemas com serviços de telecomunicação assinalados por 41.17%, falta de tempo no horário escolar (37.25%) e desinteresse dos professores (31.37%). Como as escolas, na sua maioria, prevêm as atividades de Informática em horários complementares e não integrados às outras atividades a questão da grade curricular se complica. Quanto à capacitação dos professores a maiorias das escolas não prevê tempo nem recursos especiais para sua formação, limitando-se, na maioria das vezes a um curso de formação geral e nenhuma assistência especializada. Se entendermos que a aprendizagem e domínio de uma ferramenta ou software exige horas de dedicação vamos compreender o porque do desinteresse dos professores já que a eles não é permitido o treinamento no período de trabalho.

Os questionários foram respondidos por uma grande diversidade de profissionais e 54.90% deles atuam com Informática Educativa há menos de 5 anos.

Este estudo evidenciou que as escolas brasileiras estão buscando formas de utilização do computador em suas atividades de ensino aprendizagem e que a Internet deverá trazer muitos benefícios, caso sejam superadas as questões técnicas de comunicação.

Para traçar um perfil que reflita a realidade das Instituições Escolares brasileiras, sejam elas particulares e/ou públicas, quanto ao uso do computador na escola e suas aspirações, seriam necessárias a ampliação da amostra com a inclusão de um maior percentual de escolas públicas e uma participação mais efetiva das escolas que estão ligadas na Internet.

O Mercado de Software Educacional Brasileiro

5.1. Introdução

A redução dos preços dos computadores, o desenvolvimento da tecnologia hipermídia e a interatividade dos novos programas educativos tem despertado o interesse de pais, professores e especialistas em Educação e estão contribuindo para a aquisição dos microcomputadores de uso pessoal e ampliando o mercado de software educacional.

Preocupados com a qualidade da educação, os pais estão adquirindo produtos que ajudem seus filhos em casa e as escolas, por sua vez, começam também a se interessar por programas que lhes permitam dar aos alunos mais do que a alfabetização computacional.

Observa-se um crescimento significativo do número de empresas atuando no setor de entretenimento educacional³ e há quem afirme ser este, o segmento emergente possível de maior crescimento da indústria de software. As grandes empresas de software estão entrando no mercado, que é peculiar: é uma área de crescimento recente, não tem sido dominado pela guerra de preços, os usuários adquirem múltiplos produtos e os produtos tem vida mais longa que os video-games (Dickinson, 1995).

A Compac e a IBM estão expandindo o mercado educacional na perspectiva de dividir melhor esta fatia do mercado americano com a Apple. A estratégia de marketing dessas empresas compreende melhoria nas máquinas *ease-of-use* e disponibilidade de excelente software educacional (McCartney, 1994). Por sua vez, a Microsoft criou uma divisão especial para a produção de software de consumo em casa (Mitchell, 1995), cujo objetivo é colocar no mercado mais de 100 títulos por ano, apoiados no nome da empresa e na parceria com grandes editoras.

³Produtos de software para serem usados em casa e na escola, não necessariamente relacionados a um conteúdo programático.

A Apple, que detinha o mercado educacional americano para crianças do pré escolar ao 1º grau, está concentrando esforços para atingir também os mercados da Europa, Japão, Coréia do Sul e China. Sua estratégia educacional é o trabalho com grupos de pais, direção de escolas e governantes. Entretanto, várias barreiras, incluindo as de ordem política, continuam a limitar a entrada da Apple em alguns mercados externos (Kanellos, 1995).

Há uma explosão de títulos educacionais e dos chamados de entretenimento educacional. Em 1994, mais de 1500 títulos estavam no mercado e este número dobrou em 1995 (Georganis, 1995a). Há programas para todas as idades e de todos os tipos: ferramentas, exercício e prática, jogos e hipermídia. Para atingir este mercado os desenvolvedores de software educacional acrescentam conceitos e recursos para atender os apelos e necessidades do novo modelo de educação e tentam desenvolver ferramentas que complementam suas habilidades. Nos Estados Unidos os pais deverão gastar no final da década US\$1 bilhão por ano em software para aprendizagem em casa (Volpe, Welty & Co., 1994 in Armstrong *et al.*, 1994).

Aproximadamente 3.1 milhões de crianças americanas tem acesso a Internet e serão 14.2 milhões no ano 2000, o que demanda um mercado crescente na área. Quanto as escolas americanas dois terços delas já estão conectadas de alguma forma na Internet e todas tem pelo menos um computador (Clement, 1998). Já na América Latina, entre 1995 e 1997, o uso da Internet cresceu mais de 788%, representando o dobro da média no mundo e 85% dos latino-americanos visitam *sites* estrangeiros, principalmente os norte-americanos (Folha de São Paulo, 1997).

As famílias tem comprado títulos que podem ser usados por mais de uma criança (Bannan, 1995) e isso, de certa forma, justifica a presença dos mesmos títulos nas listas dos mais vendidos em anos consecutivos. A popularidade de velhos títulos conhecidos das crianças, em livros e filmes, é uma evidência do poder de marketing das grandes empresas como a Walt Disney.

Segundo Parkinson (1994), desenvolver software educacional requer empatia com as crianças porque deve-se ver o produto pelo ponto de vista da criança. A tecnologia de desenvolvimento de software, para crianças, possui características específicas, entre elas, a criatividade e uma sólida base pedagógica, refletindo a compreensão do processo de aprendizagem e do desenvolvimento da criança.

Muitas vezes, para desenvolver um software, os problemas se iniciam com os protagonistas. Segundo Gómez (Bachelet, 1997) no desenvolvimento de um de seus produtos a impossibilidade de achar crianças de raças e tamanhos politicamente corretos, levou-o a utilizar hamsters na história.

Apesar do mercado de software educacional ser promissor, ele é complicado. De um lado temos os professores, que precisam ser cativados pelo produto, que por sua vez deve estar relacionado com o que é dado na sala de aula. Do outro lado, diferente do software da escola, os produtos educacionais para uso doméstico tem que competir com todas as outras coisas que as crianças possam estar fazendo, daí as vezes o apelo abusivo de sons, imagens, etc.

Este capítulo descreve o mercado internacional de software educacional e de entretenimento educacional e apresenta os estudos sobre o perfil do mercado brasileiro realizados em 1995 e 1997. Ao final são feitas considerações sobre as informações obtidas nos estudos.

5.2. O Mercado Internacional de Software

Historicamente, a escola e a casa representaram fatias separadas do mercado de software. Existia uma dicotomia no que se referia ao tipo e uso dos programas: na escola buscava-se o conhecimento, o uso de ferramentas e os programas que se relacionavam com o conteúdo curricular e em casa apenas a diversão. Hoje, os desenvolvedores buscam o mercado de software de entretenimento educacional, contemplando a aquisição de conhecimento e a fantasia.

O mercado de software educacional para uso em casa se desenvolve mais rápido do que o mercado das escolas. Os pais estão ansiosos por alternativas além dos video-games e os professores ainda resistem às novas tecnologias e as escolas tem dificuldades de se manter atualizadas. O quadro 5.1 ilustra o crescimento do mercado de software de entretenimento educacional no mercado americano nos últimos anos e as suas perspectivas (Parkinson, 1994, Armstrong *et al.*, 1994).

Ano	Investimento em US\$	Percentual de aumento
1992	121.9 milhões	47%
1993	177.9 milhões	46%
1994	250 milhões	28.8%
1998	888 milhões	29.6%
1999	1 bilhão	12.6%

Quadro 5.1 - Mercado de software de entretenimento (Parkinson, 1994, Armstrong et al., 1994).

Existem questões relativas ao mercado internacional de software educacional que certamente podem ser vistos como facilitadores à expansão do mesmo (Computer Letter, 1993):

- aumento das vendas a varejo para famílias de classe média e alta, que vêm assim a possibilidade de complementar a educação de seus filhos;
- aumento do número de residências, com crianças, com computadores e com CD-ROM;
- perspectiva de ciclo de vida mais longo dos software de entretenimento educacional do que o dos video-games;
- ampliação da infra-estrutura de comunicação via rede.

Com a expansão do uso dos microcomputadores de uso pessoal na década de 80, observou-se uma onda de adoção desta tecnologia nas escolas, notadamente nos Estados Unidos. A literatura reporta diversos obstáculos que podem ter contribuído para o pequeno investimento em software educacional nos últimos anos e que de certa forma justificam o crescente mercado americano de software do tipo entretenimento educacional (Computer Letter, 1993):

- frustração do sistema educacional com o uso de computadores na escola nos últimos 15 anos;
- capacidade instalada obsoleta;
- treinamento inadequado de professores;
- editores de livros reticentes em investir até que o computador tenha um papel central na educação;
- escassez de dados sobre os impactos do uso da Informática no desempenho educacional.

Observamos que o mercado de software educacional apresenta algumas tendências, entre elas podemos citar:

- a concorrência tem crescido, com o despertar do interesse das grandes empresas desenvolvedoras de software mas, também, cresce neste mercado as aquisições e parcerias;
- aumento nos custos e capacidades de desenvolvimento para conjugar gráficos, sons e imagens;
- diversificação das plataformas de hardware.

5.2.1. O Mercado Americano

Houve uma época em que era estranho considerar oportunidades de investimento na educação. Hoje, os sistemas de multimídia estão vendendo em nichos de mercado como este (Quick, 1994). O mercado de software educacional é grande o suficiente para muitos produtos porque as necessidades das crianças mudam constantemente. Os quadros, 5.2 a 5.5, ilustram a venda de software para educação em casa e entretenimento no mercado americano nos anos de 1994 e 1995 (Software Industry Bulletin, 1995a, Software Industry Bulletin, 1995b).

Padrão	Educação em casa	Entretenimento
Windows	189.7%	356.5%
DOS	-8.1%	12.9%
Macintosh	111.1%	83.0%
outros	-37.5%	--
total	88.2%	55.9%

Quadro 5.2 - Crescimento do mercado norte americano de vendas de software de 1994 em relação a 1993 (Software Industry Bulletin, 1995a).

Padrão	Educação em casa	Entretenimento
Windows	304.8	218.9
DOS	120.1	403.6
Macintosh	95.7	93.6
outros	1.6	--
total	522.2	716.2

Quadro 5.3 - Vendas a varejo no mercado americano de software em 1994 em milhões de dólares (Software Industry Bulletin, 1995a).

Padrão	Educação em casa	Entretenimento
Windows	77.9	53.1
DOS	4.8	71.6
Macintosh	26.7	15.1
outros	--	--
total	109.7	139.9

Quadro 5.4 - Vendas a varejo no mercado americano de software no 2º trimestre de 1995 em milhões de dólares (Software Industry Bulletin, 1995b).

Padrão	Educação em casa	Entretenimento
Windows	84.3%	107.7%
DOS	79.3%	275.1%
Macintosh	3.3%	3.2%
outros	--	--
total	25.7%	135.9%

Quadro 5.5 - Crescimento do mercado norte americano de vendas de software no segundo trimestre de 1995 em relação a 1994 (Software Industry Bulletin, 1995b).

As três empresas líderes no mercado americano de software educacional, que já atuam com as escolas desde a década de 80 até 1995, quando a predominância era de Apple II, tiveram suas vendas duplicadas desde 1989, algo em torno de US\$115 milhões e com perspectivas de crescimento. O quadro 5.6 abaixo mostra o investimento das escolas americanas em hardware (McCartney, 1994).

Ano	Investimento em US\$
1994	2.5 bilhões
1995	2.85 bilhões

Quadro 5.6 - Investimento das escolas americanas em hardware (McCartney, 1994).

Apoiado na preocupação dos pais e na disponibilidade de CD-ROM a preço mais acessível, o mercado de software educacional explodiu (quadro 5.7). Segundo Georganis (1995b) uma pesquisa feita pela Software Publisher Association com 500 consumidores concluiu que 50% usam o computador em casa para fins educacionais e em média cada um possui 5.6 títulos educacionais, 4.5 títulos pessoais de produtividade e 12.2 jogos. A parceria entre editores de livros infantis e produtores de entretenimento tem sido perseguida com o objetivo de suprir este mercado. Mas, o mercado de software educacional apresenta-se de forma diferente do mercado de entretenimento: enquanto que um número reduzido de produtos vendem o mesmo que os principais títulos de video-games a maioria não vende mais de 75.000 cópias. Os 40 títulos de vídeo game que mais venderam em 1994 não estavam no mercado no ano anterior e 80% dos títulos de educação foram repetidos.

Adquirir equipamentos sempre modernos e manter a biblioteca de software atualizada com as ofertas do mercado é caro e difícil para as escolas. Segundo a revista Computer Letter (1993), alguns fatores podem ser apontados como indicadores das dificuldades na venda de software educacional para as escolas americanas:

- o ciclo de aprovação é longo;
- os orçamentos são apertados;

- os professores são muito ocupados e, por isso, tem dificuldade para avaliar a adequação ao currículo;
- há dificuldade, por parte das empresas, em definir uma estratégia de marketing de venda, pelas diferentes formas de compra pelas instituições.

O Minnesota Educational Computing Corp - MECC, tradicional empresa do ramo, atuando no mercado desde os anos 80, triplicou suas vendas de software educacional em 1994 (Software Industry Bulletin, 1995a) e as suas principais estratégias para ampliar este mercado são:

- responder às necessidades do cliente;
- desenvolver software de alta qualidade para plataformas populares;
- avançar o desenvolvimento de software através de múltiplas plataformas;
- estabelecer uma rede adequada de marketing e distribuição;
- perseguir uma estratégia de aliança de produtos;
- complementar o desenvolvimento interno de produtos com recursos externos;
- prover serviços de alta qualidade para os clientes.

Em maio de 1994 a Multimedia Business Report publicou que no ano 2003 deverão ser gastos US\$9.5 bilhões com material instrucional, sendo US\$5.7 bilhões gastos com tecnologia e US\$3.8 bilhões com materiais impressos. O mercado de computadores para casa deverá expandir muito e os especialistas afirmam que 36% dos computadores vendidos são para uso em casa e que no ano 2000 eles representarão 50% (Marion *et al.*, 1994).

Os programas de entretenimento e criatividade lideram as vendas de software nos Estados Unidos. Segundo a entidade americana que reúne empresas de software, Software Publishers Association (SPA), a comercialização de aplicações para computadores pessoais atingiu 4,51 bilhões de dólares em 1996, com um crescimento de 7,8% em relação ao mesmo período de 1995. Os programas utilitários e de editoração eletrônica registraram o maior crescimento em vendas no período, com cerca de 60% sobre o primeiro semestre de 1995, seguidos dos softwares gráficos, com 42,8%, e dos bancos de dados, com 32,5% (Software Industry Bulletin, 1995a, Software Industry Bulletin, 1995b).

O quadro 5.7 ilustra a relação dos softwares mais vendidos nos Estados Unidos no primeiro semestre de 1996 (em milhões de dólares) (Software Industry Bulletin in Computer Select, 1997):

Os Mais Procurados					
Características	Dos	Windows 32 Bits	Windows 16 Bits	Mac	Outras Plataformas
Entretenimento	170,0	45,0	186,2	37,2	439,7
Educação	35,0	33,3	219,1	66,0	359,8
Finanças	25,8	1,9	199,3	23,6	250,7
Processadores de textos	2,1	91,8	308,3	21,7	424,5
Planilhas eletrônicas	1,7	61,6	289,1	16,9	369,9
Bancos de Dados	3,3	52,1	114,6	24,5	194,9
Integrados	*	10,7	32,8	13,2	57,4
Utilitários	29,7	113,8	63,2	64,1	347,1
Outros	83,8	394,6	1202,2	336,7	2068,7
total	352,6	805,5	2614,8	603,9	4512,7

Quadro 5.7 - Software mais vendido nos Estados Unidos no 1º semestre de 1996, (Software Industry Bulletin in Computer Select, 1997).

* Categoria com vendas abaixo de US\$ 1 milhão.

As vendas do mercado de software de entretenimento educacional aumentaram de US\$83.7 milhões nos primeiros 3/4 de 1992 para US\$121.9 milhões no mesmo período em 1993, 46% de aumento. O quadro 5.8 mostra o crescimento de títulos de entretenimento educacional no mercado americano (*Armstrong et al., 1994*).

Ano	Crescimento do número de títulos
1993	50%
1994	150%
1995	100%

Quadro 5.8 - Crescimento do número de títulos de Entretenimento Educacional no Mercado Americano (*Armstrong et al., 1994*).

Previu-se um forte crescimento para a indústria de entretenimento no ano de 1997 e houve um crescimento saudável em todas as categorias: vídeo-games, jogos de computador e software educacional. É provável que este crescimento continue em 1999. Para 1997 e 1998, foi previsto um crescimento anual do software educacional de 12% a 20% (Computer Select, 1997) o que foi efetivado.

O mercado de CD-ROM está expandindo rapidamente com 13.6 milhões de *drives* vendidos em 1994 (Urlocker, 1994). Segundo Maize (1994) 8% das casas que possuem sistemas tem som e CD-ROM, 33% das casas americanas possuem um PC, com 18% tendo mais de um e 47% dos consumidores que compraram computadores em 1993 trocaram por um mais rápido e poderoso, enquanto que 33% eram compradores

de primeira vez. O quadro 5.9 mostra o crescimento das vendas de microcomputadores com CD-ROM nos Estados Unidos nos últimos anos (Lohr, 1994).

Ano	Percentual de crescimento
1992	4 %
1993	19%
1994	35%
1995	50%

Quadro 5.9 - Venda de microcomputadores com CD-ROM no mercado americano (Lohr, 1994)].

No primeiro trimestre de 1995 as vendas de software em CD-ROM cresceram 186% em relação ao mesmo período de 1994 (Software Publisher Association, 1995c). Estes números refletem as vendas das empresas associadas à Software Publisher Association, e aparentemente refletem um pouco da conversão que as empresas fizeram das versões em disco de 3 1/2" para CD-ROM. Os CD-ROM de entretenimento subiram 22% no primeiro trimestre e 140% em relação a 1994. Os títulos de entretenimento incluem programas de jogos de aventura, programas que explicam como fazer objetos de arte decoração, marcenaria entre outros, gráficos, lições de música, dieta e culinária, filmes e vídeo. A categoria de software educacional aumentou em 12% a venda em dinheiro e 28% em unidades de venda no primeiro semestre de 1995 comparado com 5% e 27% em 1994. O que mostra um crescimento de 136% nas duas categorias. A categoria conteúdo (enciclopédias, dicionários, atlas entre outros), cresceu apenas 10% em dólar e 19% em unidades de venda enquanto que em 1994 subiu 12% e 26% respectivamente.

Além da alta qualidade oferecida pelo CD-ROM, os baixos custos são responsáveis pela proliferação desta mídia. O quadro 5.10 apresenta o custo de mídia por imagem (Developers' Magazine, 1996).

Mídia	Nº de imagens	Custo unitário da mídia em US\$	Custo por imagem em US\$
Disquete 3 1/2	40	0,40	0,0100
CD	13.600	20,00	0,0015

Quadro 5.10 - Custo de mídia por imagem (Developers' Magazine, 1996).

A revista Multimedia Business Report (1995), baseada na Info Tech's Optical Publishing Industry Assessment, previa para este mesmo ano um crescimento de 65% do mercado de software vendido em CD-ROM o que elevou de 10.7 bilhões em 1994 para 18.1 bilhões em 1995. Este rápido crescimento foi em parte atribuído ao emergente mercado de títulos para uso na educação e em casa.

Com o crescimento do mercado institucional (profissionais, corporações, bibliotecas, educação e uso doméstico) de títulos em CD-ROM os preços também declinaram muito. Em 1994 o preço médio de títulos vendidos no mercado institucional era de US\$324,00 e de US\$244,00 em 1995, e a expectativa é de que os títulos educacionais caiam a menos de US\$30,00. O mercado de software de entretenimento educacional, além de competir com livros, discos, vídeos e video-game, precisa adotar estratégias de vendas interessantes como quiosques de testes nas lojas, disquetes de demonstração, propaganda em programas infantis de radio e televisão e a divulgação na Internet (Karvestki, 1995).

O caminho de distribuição dos produtos é longo e geralmente é composto de uma cadeia de distribuição que inclui contrato com uma editora mundial ou regional que distribui o produto a um atacadista nacional, que por sua vez o reparte a distribuidores menores. Acrescenta-se a isso os impostos e o que na verdade retorna ao fabricante é algo em torno de 10% do preço de venda na loja (Bachelet, 1997).

O mercado de software de consumo vem surpreendendo os vendedores uma vez que o modelo tradicional de vendas de software de negócios baseado em versões não se aplica a esta fatia de consumidores (Dickinson, 1995). O mercado de títulos de CD-ROM é bem menor que o mercado de negócios e, mesmo assim, está em guerra com os canais de distribuição, não há espaço nas prateleiras para tantos títulos. Um novo modelo de distribuição precisa ser adotado e a distribuição eletrônica parece ser um esquema promissor. No mercado de CD-ROM para uso em casa a maioria dos produtos terão apenas uma versão e, além disso, os títulos que vendem 30.000 cópias são considerados bons no mercado e os que vendem acima de 100.000 cópias são considerados excepcionais. Segundo o autor, há estimativas de que o mercado receba mais de 1.000 títulos por mês, o que torna inviável para qualquer modelo a atualização da oferta.

Acreditando na necessidade de um novo modelo de distribuição que contemple o usuário os vendedores vêm experimentando técnicas diferentes para o chamado “experimentar antes de comprar”, como os quiosques que, apesar de promissores, são ainda economicamente inviáveis (Dickinson, 1995). Preocupados com a aquisição de produtos que realmente agradem as crianças e não os desinteresse rapidamente, os pais vêm recorrendo a catálogos especializados, de forma a garantir a compra de software com valor educacional.

5.2.2. O Mercado em Outros Países

Segundo Nacarati (1996), o software é considerado um produto atrativo para diversos países e o seu mercado encontra-se, atualmente, em processo de globalização.

A indústria americana de software é responsável por 75% dos pacotes de software instalados no mundo e o Japão contabiliza 13% deste mercado. A Europa é representada pela França com 8% do mercado mundial, a Alemanha com 7% e a Inglaterra com 6%. O Canadá detém 3% do mercado mundial e os 6% restantes estão em poder de outras empresas europeias e asiáticas (Nacarati, 1996).

O mercado de microcomputadores na China deverá crescer 22.4% ao ano até o final dos anos 90. A base instalada é de um milhão de PCs, a dificuldade da língua e a pobreza do país dificultam a expansão porém, com um crescimento anual de 12% o país mostra um mercado em potencial (Hamm, 1993).

Segundo a Software Publisher Association, na revista Newsbytes de setembro de 1995, as vendas de software na América Latina no segundo trimestre de 1995 subiram 21% em relação a 1994. Em relação à venda de software americano a mesma fonte afirma que a América Latina vendeu 49% a mais no primeiro semestre de 95.

Em alguns anos, será possível dividir o mercado mundial de computadores em três categorias: Estados Unidos, com um terço; Europa Ocidental; com outro terço; e Ásia, América Latina e Europa Oriental; que responderão pelo terço final. Os mercados latino-americano e brasileiro são cada vez mais importantes, destacando-se como a área onde há, hoje, mais atividade e estímulo (Entrevistas em Exame, 1997).

A Revista Exame (1997) estima o número de microcomputadores PCs por 100 habitantes em alguns países, entre eles o Brasil. A gráfico 5.1 mostra este estudo:

O mercado de microcomputadores deverá crescer 18% ao ano até o final desta década, segundo estudo realizado pelo instituto de pesquisas Dataquest (Revista Exame, 1996). De acordo com as projeções do instituto, as vendas mundiais saltarão de 14,2 bilhões de dólares, em 1995 para 33,6 bilhões no ano 2000. Neste ano as vendas deverão atingir cerca de 17,1 bilhões de dólares.

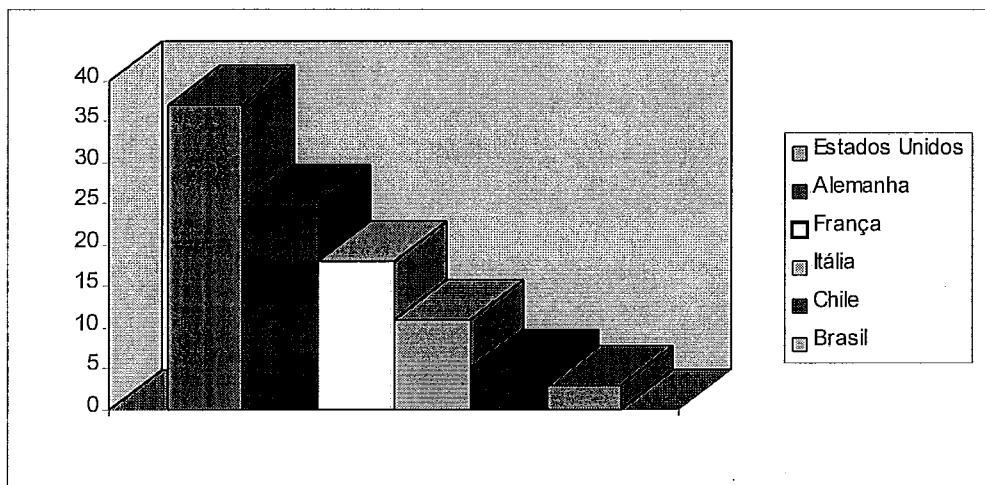


Gráfico 5.1 - Número de micros PCs por 100 habitantes em alguns países - em unidades em 1997 (Revista Exame, 1997).

5.2.3. O Mercado Brasileiro

“O brasileiro começou a achar que computador não era coisa apenas para empresas a partir do final de 1992, com a abertura do mercado para importações” (Revista Veja, 1995). Segundo a Software Publishers Association (Software Industry Bulletin, 1995c) as vendas de software no primeiro semestre de 1995 cresceram 168% em relação a 1994, tornando-se o país de maior aceleração neste setor.

As escolas foram identificadas como um mercado pelas empresas de Informática e elas vem sendo inundadas com as novas tecnologias (Mageau, 1995). Elas precisam do estado da arte em equipamentos para seus alunos e devem estar preparadas para um contínuo ciclo de *upgrade* (Dyrl *et al.*, 1995).

Segundo uma pesquisa feita junto a 40000 escolas privadas do país (Revista Veja, 1995), apenas 2% tem alguma aplicação pedagógica para seus computadores, enquanto 60% têm a administração informatizada. Com estes dados e a disponibilidade de um número considerável de software para administração escolar no mercado brasileiro, acreditamos que este segmento de mercado esta maduro em relação ao setor de produtos educativos e de entretenimento.

O preço dos computadores caiu 40% no Brasil desde 1992 (Preston, 1994). A base instalada, em 1994, era de 1.36 milhões, cresceu 20% ao ano até 1998 gerando US\$1.7 bilhões em vendas.

A revista Newsbytes de setembro de 1995, publicou dados da Software Publisher Association, onde afirma que as vendas de software no Brasil, no segundo trimestre de 1995, subiram 91% em relação ao primeiro semestre de 1994. Em relação à venda de software americano a mesma fonte afirma que o Brasil vendeu 168% a mais do que do mesmo período em 1994. Diante deste quadro, o Brasil pode ser considerado como um dos países com maior potencial para venda de produtos americanos.

O Brasil é um exemplo do que acontece nas economias em desenvolvimento. O mercado de computadores cresce mais rápido no Brasil do que nos Estados Unidos ou na Europa Ocidental. As pessoas, cada vez mais, reconhecem que o acesso à informação é a chave para a competitividade econômica e que os computadores são a chave para este acesso. Em 1997, foram produzidos no país 1,8 milhões de PCs conforme dados da Revista Exame de setembro de 1997 e a gráfico 5.2 traz o número de computadores vendidos entre 1994 e 1997 (Revista Exame, 1997).

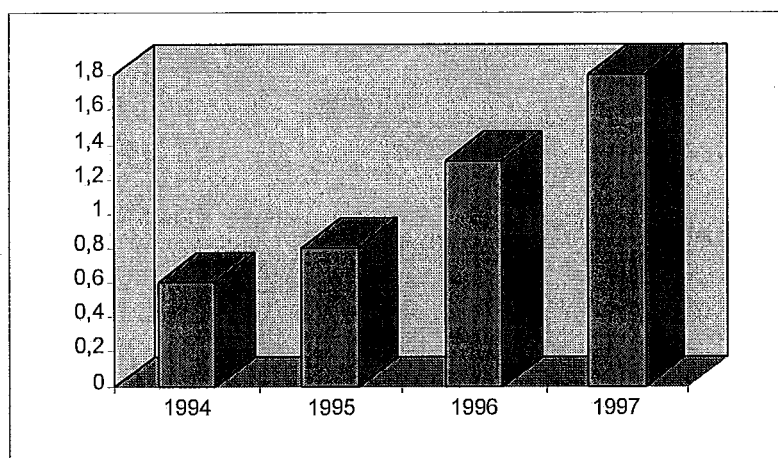


Gráfico 5.2 - Computadores (PCs) em milhões de unidades. Brasil (Revista Exame, 1997).

Em 1992 o ramo de Informática - considerando as empresas de hardware, de software e de serviços - teve um faturamento de 8,5 bilhões de dólares no Brasil. Para 1997, foi prevista uma receita conjunta de 17,5 bilhões de dólares. O faturamento estimado para o ano 2000 é de 29 bilhões de reais. Devemos observar que a receita prevista para o setor na virada do milênio será pouco mais de uma vez e meia superior à de 1997 - e, portanto, proporcionalmente menor do que o aumento da produção de computadores, um sinal de que os preços devem cair (Revista Exame, 1997).

Para a indústria brasileira de computadores pessoais, o ano de 1997 teve um significado especial pois o número de PCs montados no país, pela primeira vez, foi

igual ao de automóveis. A tendência daqui por diante, é de um avanço mais acelerado na produção de computadores. No ano 2000 deverá ser superada a marca de 5 milhões de unidades produzidas, o que significa mais de duas vezes e meia o número atual (Revista Exame, 1997).

A maior dificuldade na produção de um software educacional ou de entretenimento é a comercialização do mesmo. “O grande mercado no Brasil são os jogos” (Calvo 1997 in Bachelet, 1997), e os distribuidores preferem esta modalidade porque é mais fácil vendê-los e a margem de lucro é maior.

A revista América Economia (1997), cita o mercado brasileiro de software educacional e de entretenimento como um dos que vem demonstrando volume interessante de vendas na América Latina. A Globo Multimídia, por exemplo, que traduz programas de um empresa inglesa, vendeu em junho do mesmo ano, 14000 cópias de seus 13 produtos, uma cifra considerada alta. Por outro lado, as empresas menores rendem-se às exigências de distribuidoras como a Brasoft, que além da exclusividade oferecem de US\$7 a US\$8 por unidade vendida.

As empresas brasileiras vem tendo, por parte do governo, incentivos para o desenvolvimento de software para exportação. Uma dessas ações foi o Programa Softex 2000, cuja meta é o domínio de 1% do mercado internacional de produtos de software até o ano 2000. Para tanto os núcleos, da hoje denominada Sociedade Softex, oferecem bolsas, recursos e consultoria às empresas participantes e associadas. Neste conjunto de empresas, que buscam o desenvolvimento de produtos com potencial para exportação, algumas atuam na área de educação e entretenimento educacional.

5.3. Estudo Sobre o Mercado de Software Educacional Brasileiro

5.3.1. Metodologia

O levantamento do perfil do mercado brasileiro descrito, a seguir, é um estudo exploratório, que tem o objetivo de levantar características do mercado brasileiro de

software para educação e entretenimento educacional. Este diagnóstico do setor foi feito em duas etapas:

- um estudo realizado em 1995, que envolveu entrevistas com empresas desenvolvedoras de software educacional no Brasil, censo das empresas brasileiras desenvolvedoras de software educacional e de entretenimento educacional e de seus produtos e levantamento de dados sobre as mesmas;
- um estudo, realizado em 1997, com empresas e produtos da área, para levantamento de dados comparativos.

O primeiro estudo envolveu 85 empresas e 148 produtos de software e o segundo contou com 121 empresas e 409 produtos. Este diagnóstico, realizado em dois momentos distintos, apontou uma caracterização do setor, uma vez que faltavam dados históricos para comparação, e permitiu acompanhar o crescimento deste mercado no Brasil.

5.3.2 O Primeiro Estudo - 1995

Este estudo realizado no período de março de 1995 a fevereiro de 1996 constou de três etapas distintas:

- entrevistas com empresas desenvolvedoras de software educacional ou de entretenimento educacional;
- levantamento de dados sobre as empresas participantes da 1ª Mostra de Software Educacional da Casa da Ciência, no Rio de Janeiro, em novembro de 1995;
- análise quantitativa das empresas e produtos de software constantes de catálogos de software educacional.

5.3.2.1 Entrevistas com Empresas

Apresentamos o estudo de cinco casos de empresas desenvolvedoras de software para educação ou de entretenimento educacional onde buscamos verificar questões relativas ao perfil das empresas e deste setor do mercado de software.

A coleta de dados teve por base entrevistas com questionário (anexo II), composto de perguntas abertas e fechadas, e as principais questões a serem analisadas centraram-se na possibilidade de levantarmos:

- os recursos humanos utilizados pela empresa;
- a motivação da empresa para a área;
- os segmentos de atuação da empresa;
- formas de treinamento e atualização da equipe de desenvolvimento;
- principais produtos comercializados e número de cópias vendidas;
- fatores de risco para o lançamento de novos produtos;
- interação com universidades, centros de pesquisa e Softex-2000;
- formas de divulgação dos produtos.

As empresas foram selecionadas, dentro do universo de 85 empresas (anexo III) e seus produtos, por estarem desenvolvendo ou já terem produtos de software para a área de educação ou de entretenimento educacional. A escolha não se pautou em critérios rígidos de seleção da amostra e sim pela disponibilidade das empresas em participar do estudo.

Os resultados aqui apresentados são, na sua maioria, de natureza quantitativa e as observações de natureza qualitativa são fruto da opinião ou experiência dos entrevistados. A caracterização das empresas entrevistadas consta dos quadros 5.11 a 5.28 que representam os resultados das perguntas fechadas. O porte das empresas foi definido segundo o critério SEBRAE⁴ (Nacarati, 1996).

Empresa	Localização
1	Rio de Janeiro, RJ
2	Porto Alegre, RS
3	Juiz de Fora, MG
4	Rio de Janeiro, RJ
5	Recife, PE

Quadro 5.11 - Localização das empresas entrevistadas.

Empresa	Cargo ou função
1	gerente de treinamento e educação
2	proprietário e gerente
3	proprietário e gerente
4	proprietário
5	pedagoga

Quadro 5.12 - Cargo ou função do entrevistado.

⁴ O porte das empresas é definido pelo SEBRAE por número de empregados, com 4 categorias: Micro - até 9, Pequena - entre 10 e 49, Média - entre 50 e 99 e Grande - 100 ou mais empregados.

Empresa	Porte
1	pequena
2	micro
3	micro
4	micro
5	pequena

Quadro 5.13 - Porte da empresa.

Empresa	Analistas	Programadores	Outros	Total
1	4	-	3	7
2	2	-	1	3
3	2	2	10	14
4	2	-	3	5
5	n/respondido	n/respondido	n/respondido	n/respondido

Quadro 5.14 - Número de funcionários da empresa.

A empresa 1 trabalha em três segmentos: educação e treinamento, multimídia e redes. Em todos os projetos há sempre um gerente de projeto e um ilustrador, além de pessoal especializado em tecnologia educacional. A empresa 2 sempre trabalhou em parceria com um pedagogo. A empresa 3 conta em seus quadros com advogados e pessoal especializado em marketing e direitos autorais, além de bolsistas do Softex de nível superior e estudantes de graduação em Informática, Arquitetura e Comunicação. A empresa 4 é participante do Softex e possui três bolsistas, estudantes de graduação, atuando como programadores. A empresa 5 tem uma equipe pedagógica formada por psicopedagogos, psicólogos, matemáticos e professores e uma equipe técnica composta de engenheiros, técnicos e programadores.

Empresa	Contratação de mão de obra especializada temporária
1	sim
2	sim
3	sim
4	sim
5	sim

Quadro 5.15 - Contratação de mão de obra temporária.

A empresa 1 contrata mão de obra especializada nas universidades e possui um banco de dados de pessoas disponíveis no mercado. A empresa 2 tem trabalhado em parceria com uma universidade contando com consultoria de profissionais da área educacional e também firmou uma parceria com uma escola particular que lhe fornece profissionais da área pedagógica e especialistas em conteúdo. A empresa 3 contrata, temporariamente, consultores e assessores de acordo com a etapa de desenvolvimento do produto. A empresa 4 iniciou seu projeto em parceria com uma universidade e testa seus produtos com os alunos do Colégio de Aplicação da Universidade.

Empresa	Outro segmento de atuação
1	treinamento
2	-
3	
4	-
5	consultoria

Quadro 5.16 - Outro segmento de atuação da empresa.

Empresa 2	Faturamento (%)
Escola particular	20 %
Pais	80 %
total	100 %

Quadro 5.17 - Faturamento da empresa 2.

Empresa 4	Faturamento (%)
Escola particular	80%
Pais	20 %
Total	100 %

Quadro 5.18 - Faturamento da empresa 4.

A empresa 2 afirmou que os pais adquirem os seus produtos nas feiras onde participam. A empresa 4 firmou parceria com uma empresa especializada em informatização das escolas, que utiliza seu produto com crianças de 1^a a 4^a série do 1^o grau.

Empresa	Fonte de atualização da equipe desenvolvedora
1	livros e cursos
2	projetos com universidade
3	livros e viagens de prospecção
4	livros e cursos
5	centro de treinamento da empresa

Quadro 5.19 - Forma de atualização da equipe de desenvolvimento.

A empresa 1 mantém convênio com um instituto que possui um núcleo de tecnologia avançada e possui, ainda, um centro de estudos internos para atualização dos membros da equipe desenvolvedora. A empresa 3 tem feito viagens de prospecção para acompanhar o mercado externo tanto ao nível de demanda quanto de oferta. A empresa 5 mantém um centro de treinamento chamado de Centro de Tecnologia.

Empresa 1 produtos	Tipo	Número de cópias
1	tutorial e exercício e prática	não disponível
2	tutorial - hiperídia	não disponível
3	tutorial - hiperídia	não disponível
4	tutorial - hiperídia	não disponível

Quadro 5.20 - Tipos e número de cópias da empresa 1.

Empresa 2 Produtos	Tipo	Número de cópias
1	ferramenta	60
2	ferramenta	em desenvolvimento

Quadro 5.21 - Tipos e número de cópias da empresa 2.

Empresa 3 Produtos	Tipo	Número de cópias
1	multimídia de entretenimento educacional	em desenvolvimento

Quadro 5.22 - Tipos e número de cópias da empresa 3.

A empresa está lançando um produto considerado de época e de prateleira, por isso pretende vender pelo menos 20.000 cópias logo após o lançamento do produto.

Empresa 4 Produtos	Tipo	Número de cópias
1	Logo e ferramentas integradas	não disponível

Quadro 5.23 - Tipos e número de cópias da empresa 4.

Empresa 5 Produtos	Tipo	Número de cópias
1	interface	não disponível
2	multimídia educacional	não disponível
3	linguagem Logo	não disponível

Quadro 5.24 - Tipos e número de cópias da empresa 5.

Empresa	Interação com Universidades ou Centros de Pesquisa
1	sim
2	sim
3	sim
4	sim
5	sim

Quadro 5.25 - Existência de apoio ou interação com universidades ou centros de pesquisa.

A empresa 2 teve seu primeiro produto desenvolvido como projeto de final de curso dos dois sócios, em uma universidade, e o segundo produto também está sendo desenvolvido em projeto de pesquisa em uma universidade onde os proprietários são participantes da equipe como recém graduados. A empresa 3 conta com um profissional de universidade e com o apoio do Softex. A empresa 4 teve seu produto inicial desenvolvido como parte integrante de duas teses de mestrado. Com isso o produto foi modelado, desenvolvido e testado com o apoio de uma universidade.

Empresa	Participação no Softex-2000
1	não
2	não
3	sim
4	sim
5	não

Quadro 5.26 - Participação da empresa no programa Softex 2000.

A empresa 1 afirmou que participou de algumas reuniões do Softex-2000, mas depois não recebeu mais as convocações. A empresa 2 não sabia nada sobre o Programa. As empresas 3 e 4 são das empresas apoiadas pelo Softex e recebem além de bolsas ITI e DTI do CNPq,, apoio logístico, consultoria e bolsas de viagem.

Empresa	Plano de qualidade
1	sim
2	sim
3	sim
4	sim
5	sim

Quadro 5.27 - Existência de plano e qualidade.

Empresa	Participação em feiras
1	sim
2	sim
3	sim
4	sim
5	sim

Quadro 5.28 - Participação da empresa em feiras.

A empresa 3 participou da “Feira de Hannover”, Alemanha, com apoio do Softex, em 1995 e 1996. A empresa 4 já participou, através do Softex de feiras nos países integrantes do Mercosul. Os dados apresentados a seguir são de natureza qualitativa e refletem a percepção e a opinião dos entrevistados.

•Empresa 1

Esta empresa atua no mercado de treinamento empresarial há alguns anos e sua história se confunde um pouco com a da gerente de treinamento e educação. Ela sempre se dedicou ao desenvolvimento de sistemas de ensino por computador e outros meios e com o advento da multimídia e com o crescimento da demanda externa passou a desenvolver produtos multimídia e hipermídia. A empresa sempre investiu no financiamento de pesquisas e vem fazendo o mesmo com a hipermídia educacional. Neste campo vem fazendo parcerias com editoras para o lançamento de seus produtos (daí a não disponibilidade de dados sobre o número de cópias vendidas ou projetadas) e também parcerias com editoras e autores de livros para o desenvolvimento de produtos

em conjunto. Todos os seus produtos tentam aliar tecnologia educacional com tecnologia computacional, sempre centrados na aprendizagem e, neste sentido, não mede esforços para a contratação de profissionais especializados junto às universidades e ao mercado. Têm como principais clientes a própria escola do grupo, o governo estadual e outros interessados no seu serviço especializado, que inclui: material completo, apoio ao professor e treinamento.

O barateamento do hardware e os *kits* multimídia vêm contribuindo para o crescimento da demanda de produtos em português, demanda esta, segundo a entrevistada, já existente. Os pais deverão ser os responsáveis por um grande número de aquisições de produtos. Não há receio quanto ao interesse das grandes empresas entrarem neste mercado pois há necessidade de muitos produtos no mercado.

Esta empresa adota planos de qualidade com critérios definidos por pessoas de fora da empresa e a validação do produto, em geral, é feita com amostra do público alvo.

A estratégia de *marketing* usada é, principalmente, baseada na divulgação das vantagens do produto para o aluno. A empresa não vem tendo dificuldades em adquirir e usar as novas tecnologias de hardware e software, porém a entrevistada acredita que a universidade tem uma dívida com a sociedade e deve fornecer pessoal qualificado para as empresas. Os egressos, em geral, tem potencial mas não tem qualificação suficiente.

•Empresa 2

A empresa 2 surgiu após o desenvolvimento de uma ferramenta educacional como trabalho de final de curso ao término do curso de graduação em uma universidade pelos seus proprietários. A disponibilidade de tal ferramenta, aliada às necessidades do mercado, levou-os a perceber as possibilidades de explorar este mercado. Surgiu depois a possibilidade de integrarem outro projeto na área de Informática na educação com professores da Universidade o que, mais uma vez lhes garantiu a mão de obra especializada e a possibilidade de atualização dos conhecimentos. A empresa vê, ainda, como grande chance de crescimento, a parceria com uma escola particular que lhe fornece equipamento, suporte pedagógico e conteudistas em troca do seu trabalho de desenvolvimento e cópias do produto para uso de seus alunos. Ao final de cada projeto, ficou acordado que a empresa poderia negociar os produtos desenvolvidos. A empresa vê dificuldades no acesso ao hardware e software principalmente pelo alto custo, porém

tem feito uso dos recursos disponíveis em uma Universidade. O controle de qualidade, nos dois produtos, vem sendo feito por especialistas da Universidade. Na definição do mercado alvo são levadas em consideração a demanda e a linha de estudos da universidade. A principal estratégia de *marketing* são as feiras regionais e a participação em congressos e seminários de cunho acadêmicos com apresentação de trabalhos sobre o desenvolvimento dos projetos. A empresa, neste momento, desconhecia as possibilidades oferecidas pelo Softex-2000.

•Empresa 3

A empresa 3 surgiu da expansão do mercado de entretenimento educacional aliado às possibilidades de financiamento do projeto pelo Softex. No Brasil existem poucos produtos em português e como a empresa pretende lançar seu produto também no mercado externo, através de pesquisas foi detectado um produto concorrente, porém com uma abrangência menor que o proposto pela empresa. O produto da empresa é um software de época, cujos fatores de maior risco são o tempo e a falta de recursos humanos disponíveis. A empresa teve dificuldades na modelagem da multimídia e vem enfrentando o alto preço dos financiamentos. A Universidade e o Softex foram parceiros na busca de soluções que viabilizassem o término do projeto em tempo hábil. Por causa das dificuldades iniciais na modelagem, formação e preparação da equipe de implementadores e questões de direitos autorais, o projeto inicial teve que ser reduzido para um protótipo com todos os itens planejados, mas não com todas as informações disponíveis. O mercado alvo foi definido pelo momento favorável ao produto e pela possibilidade de oferecer versões a cada quatro anos. Pretende-se usar empresas distribuidoras no Brasil e no exterior para a comercialização do produto.

•Empresa 4

A opção pelo desenvolvimento de uma ferramenta Logo, surgiu no final dos anos 80 quando da defesa de tese de um dos proprietários. Hoje foram incorporados ao produto novas ferramentas e editores, o que segundo o entrevistado lhe garante um leque de opções e uma versão para o padrão Windows®. O produto vem sendo comercializado pela própria empresa através de publicidade e participação em feiras e seminários. A crescente demanda por produtos em português fez com que a mesma, também, firmasse parceria com uma empresa de consultoria que oferece seu produto como parte integrante de um pacote de software para informatização das escolas. Como

este produto foi desenvolvido em etapas, primeiro o Logo, depois o editor de texto, o editor gráfico e outros, a empresa tem enfrentado problemas com pirataria por escolas e particulares. Deve-se observar que a empresa fornece cópias gratuitas do produto para universidades que atuam com Informática na Educação.

•**Empresa 5**

A empresa 5 tem o perfil de desenvolvedora de software educacional e consultora de Informática na Educação. Entretanto a entrevista ficou prejudicada pois a pedagoga indicada para responder as perguntas tinha poucos conhecimentos sobre a empresa. A interface desenvolvida pela empresa tem o objetivo de estimular os alunos a criar programas que controlem o movimento de maquetes por eles confeccionadas. Outro produto inovador da empresa foi a criação de uma multimídia, cujo projeto inicial envolveu crianças de escolas públicas e particulares encarregadas de levantar o conteúdo dos nós. Vale ressaltar a integração da empresa com o governo estadual e com universidades.

✓**Considerações sobre as empresas entrevistadas**

Segundo os dados levantados junto às empresas entrevistadas podemos observar que a maioria são empresas de pequeno porte, com poucos produtos no mercado. Em geral elas tem boa interação com as universidades e centros de pesquisa e buscam nestas instituições consultoria e atualização. Há reconhecimento de que existe pouca mão de obra disponível no mercado, e a maioria afirmou ter que preparar os recursos humanos através de cursos e material bibliográfico atualizado. A parceria com as Universidades facilita a formação de uma equipe multidisciplinar, pois sendo empresas pequenas elas não teriam recursos para a contratação de tantos especialistas. A maioria dos entrevistados acredita ser este um nicho de mercado que deve ser explorado e não temem a concorrência externa das grandes empresas internacionais, por acreditarem que há no Brasil uma grande demanda por produtos em português e voltados para a cultura brasileira. Todas divulgam seus produtos em feiras e seminários. Neste sentido as empresas apoiadas pelo Softex demonstraram ter tido mais oportunidades de viagens de prospecção e negócios pela estrutura que o Programa oferece, enquanto que as outras participaram apenas, de eventos regionais.

5.3.2.2 Pesquisa com as Empresas Participantes da Mostra Educação em Bytes

Foi realizado um levantamento de dados das empresas participantes da 1ª Mostra de Softwares Educacionais, integrante do seminário Educação em Bytes, realizado pela Casa da Ciência, Rio de Janeiro, no período de 29 de novembro a 15 de dezembro de 1995. Foram demonstrados 62 produtos de software educacional desenvolvidos por 39 empresas, sendo que, apenas 28 delas preencheram a ficha de participação no evento, preparada pelos organizadores, de onde foram extraídos os dados para este levantamento.

O quadro 5.29 apresenta o Estado onde estão localizadas as empresas, o quadro 5.30 classifica estas empresas de acordo com os tipos de atividades que elas executam, as áreas e a faixa etária no quadro 5.31, as disciplinas dos produtos estão no quadro 5.32, o tipo dos produtos no quadro 5.33, o quadro 5.34 apresenta a quantidade de produtos com orientação ao professor, os idiomas que o software pode ser comercializado estão no quadro 5.35 e o quadro 5.36 apresenta as unidades de instalação dos produtos.

Estado	Empresas	Porcentagem
Paraná	1	3.57%
Rio de Janeiro	12	42.86%
Rio Grande do Sul	2	7.14%
São Paulo	12	42.86%
Outros	1	3.57%
total	28	100.00%

Quadro 5.29 - Número de empresas por Estado, participantes da amostra.

Classificação	Empresas
Desenvolvimento	20
Distribuição	10
Ensino/Pesquisa	1
Produção	9

Quadro 5.30 - Classificação das empresas quanto ao tipo ou tipos de atividades.

Faixa etária	Quantidade
1 a 5 anos	4
18 meses a 5 anos	2
2 a 12 anos	2
2 a 5 anos	1
2 a 6 anos	3
3 a 6 anos	1
4 a 6 anos	2
4 a 10 anos	2
4 a 12 anos	1
5 anos	1
acima de 3 anos	1
acima de 5 anos	1
acima de 6 anos	11
acima de 8 anos	8
acima de 14 anos	1
acima de 16 anos	2
adolescência	12
até 2º grau	1
infantil	1
infanto juvenil	1
universitário	3
não respondeu	1
total	62

Quadro 5.31 - Divisão dos software por faixa etária segundo as empresas.

Tipo/Área/Disciplina	Quantidade
Alfabetização	1
Banco de dados	1
Biologia	1
Ciências	2
Computação Algébrica	2
Curso de Inglês	1
Desenvolvimento Intelectual	1
Dez matérias	1
Divulgação científica	1
Editor de texto	1
Educacionais diversos	2
Enciclopédia	1
Engenharia	2
Entretenimento	1
Exercício e prática	1
Física	2
Geografia	1
História	2
Histórias Infantis	1
Interdisciplinar	1
Magistério	1
Matemática	13
Multimídia	2
Orientação profissional	1
Português	4
Pré-escola	6
Química	1
Raciocínio lógico	1
Tutorial	1
Outros	6
total	62

Quadro 5.32- Tipos e quantidades de software.

Tipo	Quantidade
CD	1
Editor	1
Jogo	16
Não respondeu	44
total	62

Quadro 5.33 - Classificação dos software segundo as empresas.

Orientação ao professor	Quantidade	Porcentagem
Sim	9	14.52%
Não	43	69.35%
Não respondeu	10	16.13%
total	62	100.00%

Quadro 5.34 - Número de produtos que oferecem orientação ao professor.

Idioma	Quantidade
Alemão	1
Espanhol	7
Inglês	13
Português	39

Quadro 5.35 - Idiomas em que o software pode ser comercializado.

Tipo	Quantidade	Porcentagem
CD-ROM	13	20.97%
Disquete	49	79.03%
total	62	100.00%

Quadro 5.36 - Unidade de instalação do software.

✓ Análise dos resultados

A maioria das empresas são do eixo Rio de Janeiro e São Paulo. Das 28 empresas participantes da mostra 71.4% responderam que são desenvolvedoras de software educacional e dos 62 produtos apresentados 20.9% eram de Matemática. Deste total 25.6% foram classificados, pelas empresas, como jogos. Quanto à faixa etária atingida resumimos os resultados no quadro 5.37:

Faixa etária	Quantidade	Porcentagem
1 a 6 anos	21	33.87%
6 a 10 anos	20	32.26%
12 a 16 anos	17	27.42%
universitários	3	4.84%
outros	1	1.61%
total	62	100.00%

Quadro 5.37 - Faixa etária a que se destinam os produtos de software.

Apenas 14.52% dos produtos oferecem ajuda ao professor enquanto que 69.35% não oferecem e 16.13% não responderam. Dos produtos analisados 11.2% tem versão em espanhol e 20.96% em inglês. Quanto a forma de apresentação 78.03% são oferecidos em disquete e 20.97% em CD-ROM.

3.2.3 Levantamento de Dados em Catálogos

O censo para o levantamento das empresas brasileiras de desenvolvimento de software educacional e de entretenimento educacional e seus produtos teve por base três fontes: Guia de Informática 95 da revista Informática Exame de junho de 1995 (Guia de Informática, 1995), Empresas participantes da mostra Educação em Bytes, Casa da Ciência, 1995 e Revista Lecionare - Guia do Educador, ano 3, n.3, de outubro de 1995 (Revista Lecionare, 1995).

Os dados obtidos na mostra Educação em Bytes foram analisados na seção anterior. A revista Informática Exame, no seu Guia de Informática relacionou 28 produtos de software e 14 empresas brasileiras. Sendo este catálogo o único que colocou o preço base dos produtos pudemos então constatar que o preço médio dos mesmos é R\$52,26, como consta do quadro 5.38. Apenas uma empresa forneceu o preço do pacote de software e não foi então, levada em consideração.

Preço do Produto (R\$)	Quantidade
20.00 a 30.00	1
30.00 a 40.00	7
40.00 a 50.00	6
50.00 a 60.00	2
60.00 a 70.00	9
70.00 a 80.00	1
mais de 90.00	1
total	28

Quadro 5.38 - Tabela de preços dos produtos da Revista Informática Exame, 1995.

Comparando com os dados do mercado internacional podemos observar que o preço médio brasileiro está acima da média internacional, que se encontra próximo dos US\$30,00 e com tendências a cair ainda mais. A revista Lecionare - Guia do Educador (Revista Lecionare, 1995) publicou um catálogo de software educacional com a relação de 148 produtos de software em português desenvolvidos e ou representados por 57 empresas ou parcerias brasileiras. O catálogo divide os software de acordo com o grau escolar ou curso e o quadro 5.39 demonstra as unidades de instalação dos produtos e o quadro 5.40 a área ou disciplina e a quantidade de produtos catalogados.

Tipo	Quantidade	Porcentagem
Disquete	113	76.35%
CD-ROM	35	23.65%
total	148	100.00%

Quadro 5.39 - Unidades de instalação dos produtos constantes da revista Lecionare (Revista Lecionare, 1995).

Item	Area/Disciplina	Quantidade
Pré Escola	Alfabetização	12
	Educação Artística	2
	Geografia	2
	Informática	6
	Matemática	24
	Multidisciplinar	3
	Português	5
	Preparação para alfabetização	18
1ª a 4ª série	Atualidades	1
	Ciências	5
	Educação Artística	1
	Enciclopédias	1
	Geografia	3
	Informática	8
	Matemática	11
	Multidisciplinar	13
Português	3	
5ª a 8ª série	Atualidades	2
	Biologia	2
	Ciências	9
	Dicionários	1
	Enciclopédias	3
	Estudos Sociais	4
	Física	1
	Geografia	13
	Geometria	1
	História	2
	Informática	14
	Matemática	5
	Multidisciplinar	11
	Português	3
Saúde/Educação Sexual	1	
2º Grau	Atualidades	1
	Biologia	1
	Ciências	4
	Dicionários	3
	Enciclopédias	3
	Estudos Sociais	3
	Física	8
	Geografia	12
	Geometria	2
	História	5
	Informática	14
	Matemática	2
	Multidisciplinar	8
	Português	4
	Saúde Educação Sexual	1
	Química	4
	Moral e Civismo	1
Técnicos	3	
Magistério	Pré-escola	3
	1ª a 4ª série	5
	5ª a 8ª série	6
	2º grau	6
	Ensino Geral	4

Quadro 5.40 - Relação da quantidade de software por grau e curso e área/disciplina constantes da revista *Lecionare* (Revista *Lecionare*, 1995).

✓ **Análise dos resultados**

A relação de desenvolvedores e representantes de software educativos constante da revista *Lecionare - Guia do Educador*, de outubro de 1995 é composta de 57 empresas e parcerias sobre as quais podemos relatar algumas características interessantes: foram listadas 48 empresas diferentes; o restante são parcerias entre distribuidoras e empresas. Das 57 empresas e parcerias listadas, 22 tem produtos de software distribuídos por uma única distribuidora e 9 por outra, o que significa que 64.58% das 48 empresas identificadas têm parceria com uma empresa distribuidora. Foram listadas ainda três parcerias entre empresas.

Sobre a forma de distribuição do software 76.35% são feitos em disquete e 23.65% são distribuídos em CD-ROM.

5.3.3 O Segundo Estudo - 1997

Este estudo foi realizado com 121 empresas brasileiras e 409 produtos de software identificados, majoritariamente, por levantamento das informações disponibilizadas na Internet e em revistas da área.

A coleta de dados teve por base o preenchimento de uma ficha cadastral dos produtos de software das empresas. As questões, a serem analisadas, centram-se na possibilidade de levantar a identificação do produto e suas principais características:

- identificação do software;
- empresa fabricante;
- preço do produto;
- idiomas das versões;
- mídia utilizada.

As empresas catalogadas foram selecionadas por estarem desenvolvendo ou já terem produtos de software para a área de educação ou de entretenimento educacional no Brasil, por terem concordado em fornecer os dados para a ficha cadastral ou terem estes dados disponíveis em meios públicos de acesso. Desta forma, este censo não constou de critérios rígidos para inclusão da empresa e seus produtos e sim pela disponibilidade das informações sobre seus produtos e pela empresa ser desenvolvedora

de software educacional. Neste censo, foram incluídas as empresas e produtos do estudo anterior.

Os resultados aqui apresentados são de natureza quantitativa. No anexo IV encontra-se a relação das empresas desenvolvedoras de software educacional ou de entretenimento educacional e no anexo V encontram-se os produtos de software identificados neste estudo. No anexo VI está a relação das empresas e produtos.

Os resultados obtidos com o levantamento constam dos gráficos e quadros a seguir. Os idiomas em que os produtos podem ser comercializados estão no gráfico 5.3, a mídia em que foi desenvolvido o software (disquete ou CD-ROM) no gráfico 5.4, as séries para as quais os softwares foram desenvolvidos no gráfico 5.5 e o preço médio de venda dos produtos está no gráfico 5.6. O quadro 5.41 representa a quantidade de produtos por área de aplicação, o quadro 5.42 representa o número de produtos por empresa e o quadro 5.43 a faixa etária a que se destinam os produtos.

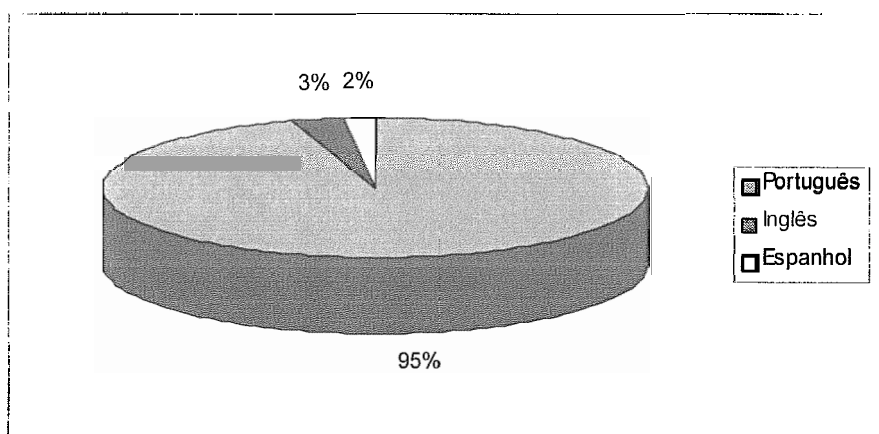


Gráfico 5.3 - Idioma dos Produtos de Software.

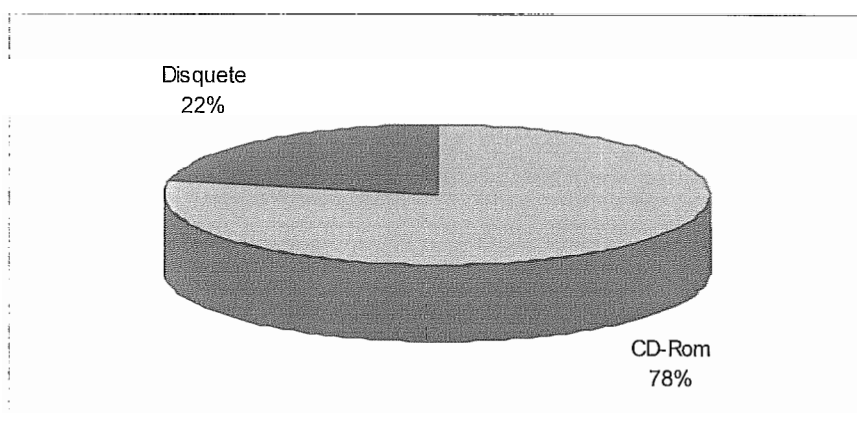


Gráfico 5.4 - Mídia em que foi desenvolvida o Software

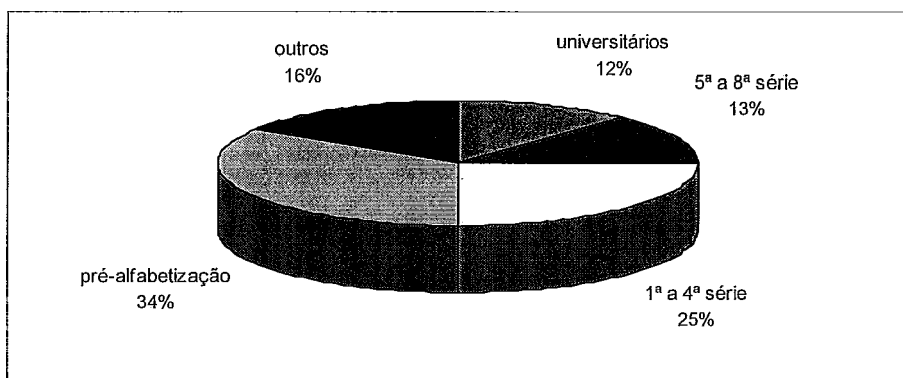


Gráfico 5.5 - Séries para as quais os softwares foram desenvolvidos

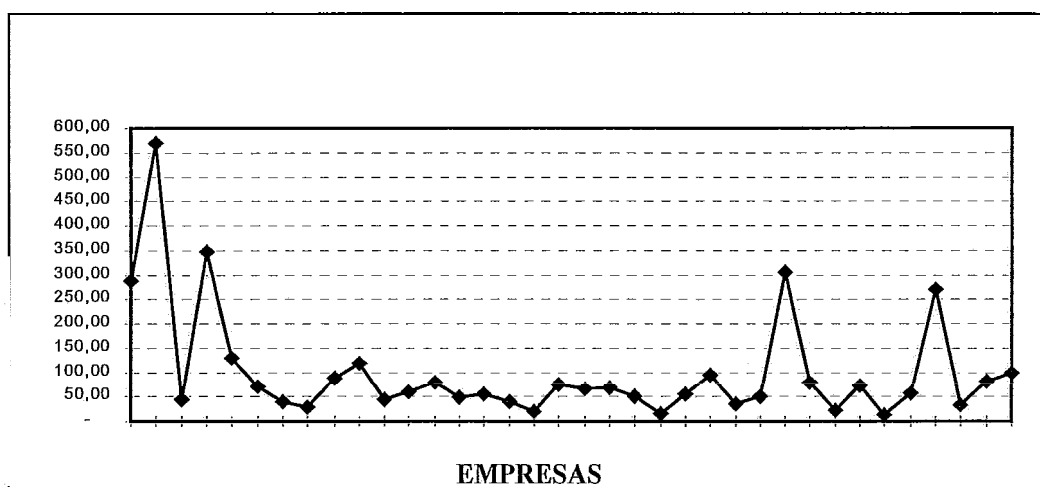


Gráfico 5.6 - Preço Médio do Software educacional brasileiro que nesta amostra é de R\$50.63.

Área do software	Quantidade	Porcentagem
1ª a 4ª série	5	1.22%
Alfabetização	50	12.22%
Biologia	3	0.73%
Ciências	16	3.91%
Dicionário	6	1.47%
Ecologia	2	0.48%
Enciclopédias	17	4.16%
Ensino Geral	98	23.96%
Física	15	3.67%
Geografia	8	1.95%
Geometria	2	0.48%
História	25	6.11%
Informática	39	9.53%
Inglês	7	1.71%
Matemática	40	9.78%
Música	1	0.24%
Outros	44	10.76%
Português	20	4.89%
Química	9	2.20%
Software de Autoria	1	0.24%
Vestibular	1	0.24%
total	409	100.00%

Quadro 5.41 - Quantidade de produtos por área de aplicação

Nº de produtos por empresa	Quantidade	Porcentagem
1 a 4 produtos	94	77.68%
5 a 9 produtos	15	12.40%
10 a 15 produtos	7	5.78%
Acima de 15 produtos	2	1.65%
Não respondeu	3	2.48%
total	121	100.00%

Quadro 5.42 - Número de produtos por empresa - quantidade

Os dados relativos à faixa etária finalizaram com um total de 112 produtos identificados. O restante corresponde aos não identificados na pesquisa feita pela Internet e/ou em que as empresas não responderam às especificações no questionário enviado.

Faixa etária	Quantidade
2 anos	2
3 anos	3
4 anos	5
5 anos	1
7 anos	2
8 anos	1
1 a 6 anos	5
2 a 8 anos	1
3 a 5 anos	1
3 a 9 anos	1
4 a 7 anos	1
4 a 8 anos	4
4 a 12 anos	1
5 a 9 anos	1
5 a 10 anos	2
5 a 16 anos	1
6 a 10 anos	19
6 a 12 anos	2
7 a 10 anos	1
9 a 13 anos	1
3 a 5 anos	1
1ª a 4ª série	2
5ª a 8ª série	2
5ª ao vestibular	1
a partir de 4 anos	5
1º e 2º grau	1
2º grau	4
acima de 3 anos	1
pré-alfabetização	5
crianças e adolescentes	1
pré-vestibular	2
universitários	12
qualquer	2
outros	18
não responderam	297
total	409

Quadro 5.43 - Faixa etária a que se destinam os produtos identificados

✓ Análise dos resultados

A partir deste estudo constatamos que existe um grande número de títulos no mercado brasileiro. Em relação ao estudo anterior (Campos *et al.* 1996b, Campos *et al.*, 1997) houve um crescimento na ordem de 258.86% no número de produtos brasileiros no mercado. O número de empresas subiu de 85 em 1995 para 121 em 1997, um aumento de 42% em dois anos. A mídia mais utilizada é o CD-ROM com 78% do nosso mercado de software ao passo que em 96 era de 23.65%.

A faixa etária que mais se beneficia com os produtos de software é a faixa de 1 a 6 anos, sendo que a pré-alfabetização é a série mais beneficiada. O quadro 5.44 mostra os dados levantados:

Faixa etária	Percentual
1 a 6 anos	33.93%
6 a 10 anos	25%
12 a 16 anos	13.40%
universitários	11.60%
outros	16.07%
total	100.00%

Quadro 5.44 - Faixa etária com percentual dos produtos de software

O preço médio do software, a partir dos dados coletados na pesquisa, é de R\$50.63, mas tudo indica que este valor ainda vai cair mais, visto que há alguns anos atrás o valor de um software educacional ou de entretenimento possuía um valor bem superior a este. Comparado com o estudo anterior, que era de R\$52.26, este preço caiu apenas 1.06 % em dois anos.

A empresa que mais se destacou em nossa pesquisa, possuindo maior número de produtos foi a Positivo Informática seguida pela Editora Expoente. Quanto ao número médio de produtos por empresa, a maioria possui de 1 a 4 produtos, quantidade esta idêntica à pesquisa anterior (Campos *et al.*, 1996b, Campos *et al.*, 1997).

5.4. Considerações Sobre o Mercado de Software Educacional

Este estudo identificou características do mercado brasileiro de software educacional, buscando resultados que garantam índices comparativos sobre o perfil deste setor.

O software educacional, em particular os de entretenimento educacional, tornaram-se a categoria de programas com maior crescimento no mercado internacional nos últimos anos. A multimídia, o CD-ROM, as redes de comunicação, a queda dos preços do hardware e do software e o marketing tem contribuído para o crescimento do uso do computador em casa e na escola como ferramenta instrucional e lúdica.

A educação vem sendo considerada uma justificativa importante para a aquisição de computadores pelos pais e por outro lado, as escolas tem se caracterizado como o segundo mercado consumidor desta tecnologia.

O mercado de software educacional está trazendo oportunidade aos pequenos investidores, porém, as grandes companhias de vídeo games e de software também descobriram este nicho de mercado. Este é um mercado emergente com possibilidades de expansão a curto prazo. Em relação ao mercado de negócios, o software educacional representa um nicho de vendas que ainda tem espaço para as pequenas empresas que buscam aumentar as aquisições e parcerias.

Há espaço para todos os tipos de software educacional e de entretenimento, porém, precisamos observar que:

- as parcerias com editores não podem representar apenas a reprodução do modelo em CD-ROM: há necessidade de inovar e facilitar a busca de informações pelo usuário e disponibilizar as funções de copiar, imprimir, colar, entre outros para interagir com outros programas;
- os modelos tradicionais de exercício e prática, tutorial, ferramentas e *open-ended* não contemplam mais o modelo de aprendizagem exigido pela sociedade: há necessidade da incorporação de recursos que permitam criatividade, construção de conhecimento, tutoria inteligente e adequação do modelo de aprendizagem aos novos padrões.

O software de época que privilegia temas atuais e do currículo é um mercado promissor porém, o preço tem que ser competitivo com outros materiais como as fitas de vídeo.

A concorrência do mercado interno e externo exige a produção de software de excelente qualidade para atrair o consumidor. O software educacional e de entretenimento não foge à regra da busca da qualidade. Além de exigir uma equipe multidisciplinar, é fundamental a participação de profissionais de educação e de Informática Educativa, encarregados de garantir a adequação dos mesmos aos usuários. Na verdade, os produtos para serem usados em casa tem que agradar pais e crianças e para serem usados na escola devem agradar professores e alunos.

Os pais querem conjugar preço, conteúdo curricular e diversão para as crianças e eles tendem a adquirir múltiplos produtos e a escolher os de vida longa, principalmente os que podem ser usados por diferentes idades.

As crianças e os adolescentes gostam de novidades, utilizam ferramentas e jogos e abrem espaço para novos lançamentos. Com a Internet estão descobrindo o mundo da comunicação e da informação. Como alunos já descobriram a importância tanto das ferramentas quanto dos produtos de conteúdo para as atividades curriculares e gostariam que as escolas já os estivessem utilizando mais intensamente.

Os professores estão descobrindo o computador como ferramenta auxiliar do seu trabalho didático, necessitam de suporte técnico e investem pouco em avaliar e selecionar software para uso em sala de aula. O mercado, por sua vez, não tem investido em ferramentas específicas para professores, que, por causa desta carência, utilizam ferramentas de uso geral.

As escolas tem dificuldades em manter atualizadas suas bibliotecas de software e com isso limitam o uso dos produtos. O ciclo contínuo de *upgrade*, necessário à atualização dos equipamentos e software, nem sempre é feito oportunamente.

O brasileiro já descobriu que o computador pode ser usado em casa e não só no trabalho e nas universidades. Empurrados pela queda dos preços, pelas máquinas cada vez mais fáceis de serem usadas e pela diversidade de produtos de software disponíveis, os brasileiros estão comprando, cada vez mais, computadores e software. Há quem acredite que só através do uso intensivo do computador pelos professores é que ele chegará à sala de aula.

Foram identificados como desenvolvedores de software educacional e de entretenimento educacional, as universidades e instituições de pesquisa, as empresas comerciais, as escolas e outras instituições educacionais como SENAC e SENAI.

Observamos que a maioria das empresas brasileiras desenvolvedoras de software educacional são micro e pequenas empresas, com poucos produtos no mercado. Como possibilidades para atrair negócios temos o baixo nível salarial em relação a outros países e a disponibilidade de ferramentas e hardware atualizados, acompanhando o momento tecnológico. Porém, a nosso ver, falta pessoal qualificado para o mercado e observamos que:

- as empresas investem pouco em recursos humanos e nem sempre conseguem antever as dificuldades de se trabalhar com as novas tecnologias. Acostumados aos padrões tradicionais de desenvolvimento de software, muitas vezes são surpreendidas pelos novos requisitos;
- a dinâmica do mercado favorece a contratação de mão de obra especializada temporária.

Nos últimos dois anos cresceu muito o número de empresas que desenvolvem software educacional e conseqüentemente o número de produtos, e observamos que:

- a maioria das empresas situa-se no eixo Rio de Janeiro-São Paulo;
- a maioria das empresas desenvolve entre 1 e 4 produtos de software;
- há um número muito grande de produtos para a pré escola e para o 1º segmento do 1º grau e poucos para o 2º segmento do 1º grau e 2º grau;
- a maioria dos produtos é, atualmente, distribuído em CD-ROM acompanhando a tendência mundial.

A reserva de mercado, aliada a vários outros fatores favoreceu a instalação e adoção da plataforma PC no Brasil e conseqüentemente nas escolas. O Brasil acompanha a tendência mundial de crescimento de produtos para Windows® porém, o preço médio do produto brasileiro, R\$50.63, ainda é alto em relação ao mercado externo e precisa cair. Este preço elevado dificulta a aquisição de múltiplos títulos pelas escolas e famílias e, como o software educacional é um produto de prateleira, há necessidade de venda de um número muito grande de cópias para ser considerado um sucesso.

O Brasil é um mercado consumidor de produtos importados, notadamente americanos, mas na área educacional existem barreiras para a entrada de produtos

externos, entre elas: a língua, questões culturais, religiosas, inadequação ao currículo escolar e modelo de aprendizagem. O grande número de produtos para a pré escola deve-se a dois fatores fundamentais: pouca exigência de tecnologias sofisticadas para o seu desenvolvimento, conseqüentemente é um produto que exige menos da equipe de desenvolvedores e do tempo necessário para que o produto esteja nas prateleiras e os pais e escolas que, muitas vezes, acreditam ser este o momento de iniciar as crianças e compram produtos para esta faixa etária.

A cada dia aumenta no Brasil o número de crianças com acesso à Internet e isso, certamente, contribuirá para o crescente mercado de produtos para a área de comunicação. Com a globalização das informações e a facilidade de navegação, os usuários estão buscando na rede produtos e protótipos disponíveis em *shareware*. Neste momento, não temos como avaliar o seu impacto no mercado de desenvolvimento, porém há de se considerar a realidade. Outra questão que precisa ser pensada é a utilização da Internet em projetos de troca de informação, troca de idéias e socialização ocupando o espaço do software educacional nas escolas, uma vez que o custo pode ser inferior e a atualização garantida. Na verdade, apesar de todo o entusiasmo que a Internet trás, a sua capacidade de utilização tem sido limitada pela dificuldade de discriminar e identificar informações significativas, pelos procedimentos necessários para navegação e pelo acesso congestionado de alguns *sites*.

Com a expansão da produção de títulos, o mercado está buscando estratégias específicas para um novo modelo de distribuição de software educacional. Observamos o crescimento de distribuidoras desses produtos, a expansão de prateleiras para as crianças nas lojas, o uso da tele-venda, o uso da Internet, distribuição de catálogos específicos e discos de demonstração, vendas a varejo nas feiras e outros meios de divulgação dos produtos.

O uso, cada vez maior, da Informática Educativa nas escolas, seja incentivado pelos projetos governamentais, seja pela busca da qualidade ou mesmo pela necessidade de modernização do ensino, exige do mercado aprimoramento e diversidade dos produtos desenvolvidos comercialmente. Se, de um lado o mercado de entretenimento é contemplado com sofisticadas tecnologias e todos os recursos multimídias disponíveis, o que vemos, na maioria das vezes, no mercado educacional, são produtos de baixa qualidade. As escolas tem investido pouco em software, mas o mercado também não tem identificado adequadamente esta demanda, oferecendo

muitos produtos para uma determinada faixa etária e poucos para outras. A forma de aquisição desses produtos pelas escolas também tem sido inadequado, pois muitas vezes o processo não envolve os professores e os equipamentos, em muitas delas, estão obsoletos.

O mercado de software educacional está em expansão, porém para que ele cresça alguns aspectos devem ser considerados como: incentivos por parte do governo, identificação das concepções e anseios dos educadores pelos desenvolvedores, incentivo à formação dos professores em Informática na educação, investimentos na aquisição de produtos de software pelas escolas, rede de distribuição eficiente e, produtos de qualidade.

A Pesquisa Brasileira em Informática Educativa

6.1. Introdução

A história da Informática Educativa no Brasil e, conseqüentemente, das pesquisas na área iniciou-se nos anos 70, estabeleceu-se nas Universidades na década de 80 quando as mesmas participaram do projeto EDUCOM (Moraes, 1997) e na década de 90 caracterizou-se pela realização anual do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, evento que retrata o desenvolvimento da área.

Nos capítulos anteriores vimos algumas das tecnologias que hoje despontam como promessas para a Educação e, também, de que forma as instituições escolares estão utilizando a Informática Educativa e como o mercado tem atendido a esta demanda. A seguir, descrevemos o estado da arte da pesquisa em Informática Educativa no Brasil numa tentativa de identificar o que o futuro nos acena.

6.2. Metodologia

Para elaboração do histórico e do perfil da pesquisa em Informática Educativa no Brasil, utilizamos os anais dos Simpósios Brasileiros de Informática na Educação. Este Simpósio é promovido, anualmente, pela Comissão Especial de Informática na Educação da Sociedade Brasileira de Computação, desde 1990, e, tem como objetivos divulgar a produção científica nacional na área e proporcionar um ambiente para troca de experiências e idéias entre profissionais, estudantes e pesquisadores nacionais e estrangeiros.

Foram levantados dados relativos aos Simpósios e os trabalhos publicados de forma a identificar os principais temas, tecnologias e aplicações destas tecnologias, em projetos de informática na Educação e para conhecer as principais linhas de pesquisa da área no Brasil.

6.3. Resultados do Levantamento

Os resultados do levantamento dos dados nos Anais dos Simpósios Brasileiros de Informática na Educação, realizados de 1990 a 1997, estão dispostos da seguinte forma: no quadro 6.1 está a identificação dos eventos, no quadro 6.2 a quantidade de trabalhos e comunicações submetidos e publicados, no gráfico 6.1 os trabalhos submetidos, no quadro 6.3 os temas dos artigos publicados de acordo com os anais, no quadro 6.4 os temas dos workshops e no quadro 6.5 as instituições de origem do primeiro autor dos trabalhos publicados.

Evento	Ano	Local	Entidade organizadora
I SBIE	1990	Rio de Janeiro, RJ	Coppe/Sistemas - UFRJ
II SBIE	1991	Porto Alegre, RS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
III SBIE	1992	Rio de Janeiro, RJ	Pontifícia Universidade Católica do RJ
IV SBIE	1993	Recife, PE	Universidade Federal de Pernambuco
V SBIE	1994	Porto Alegre, RS	Pontifícia Universidade Católica do RS
VI SBIE	1995	Florianópolis, SC	Universidade Federal de Santa Catarina
VII SBIE	1996	Belo Horizonte, MG	Universidade Federal de Minas Gerais
VIII SBIE	1997	São José dos Campos, SP	Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Quadro 6.1 - Identificação dos eventos.

Evento	Trabalhos submetidos	Artigos publicados	Trabalhos apresentados	Artigos resumidos publicados	Comunicações apresentadas	Comunicações publicadas
I SBIE	58	23				25
II SBIE	*		34		14	
III SBIE	58	16			20	
IV SBIE	71	20			19	
V SBIE	*	21				7
VI SBIE	92	38				
VII SBIE	98	32				17
VIII SBIE	188	45		21		4

Quadro 6.2 - Quantidade de trabalhos submetidos e publicados e comunicações apresentadas e publicadas nos SBIEs. (* não disponível).

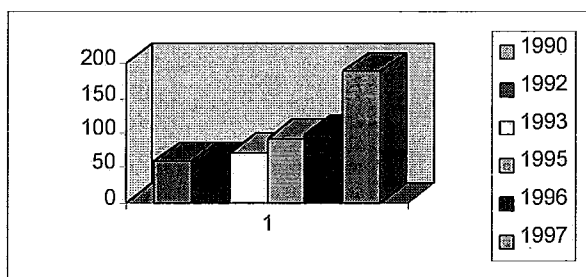


Gráfico 6.1. Número de trabalhos submetidos aos SBIEs.

Tema dos artigos publicados nos anais	I SBIE	II SBIE	III SBIE	IV SBIE	V SBIE	VI SBIE	VII SBIE	VII SBIE
Ambientes de aprendizagem baseados em computadores						7	11	7
Desenvolvimento e avaliação de software educacional	16					2	5	7
Educação à distância								6
Educação, informática e sociedade						2	2	3
Experiências com utilização de computadores em diferentes áreas e graus de ensino	5							
Fatores humanos					5			
Formação de recursos humanos	2					4	1	2
Hipertexto, hipermissão e multimídia na Educação					9	6	3	4
IA & Educação					2	8	7	6
Informática na Educação especial						5	1	4
Redes de computadores na Educação						4	2	6
Software educacional					8			
total	23		16*	20*	21	38	32	45

Quadro 6.3 - Temas dos artigos publicados de acordo com os anais (* itens não disponíveis).

Temas dos workshop	I SBIE	II SBIE	III SBIE	IV SBIE	V SBIE	VI SBIE	VII SBIE	VII SBIE
Aplicações Hipermissão para Formação e Informação Continuada							1	
Escola e redes de computadores					1			
Informática distribuída na Educação						1		
Informática na Educação e multimídia					1			
Informática nas escolas				1				
Inteligência artificial construtivista e informática na Educação						1		
Inteligência artificial e ensino							1	
Internet e a aplicação de redes na Educação: o projeto Kidlink no Brasil								1
Pesquisa e experiências no uso de computadores no ensino						1		
Pesquisas de tese em informática na Educação						1		1
Sistemas de tutoria inteligente aplicados à informática na Educação								1
Workshop de perfil do profissional de IE							1	

Quadro 6.4 - Temas dos workshops dos SBIEs.

Instituições de origem dos trabalhos publicados	I SBIE	II SBIE	III SBIE	IV SBIE	V SBIE	VI SBIE	VII SBIE	VIII SBIE	Total
Cefet- Pr								1	1
Coppe/Sistemas - UFRJ	4		2	1	3	5		1	16
EDUGRAF - UFSC				1		1			2
Faculdade Carioca								1	1
Fundação Centro Tecnológico para Informática								1	1
Instituto de Ciências Matemáticas São Carlos						1		2	3
Instituto Militar de Engenharia	1								1
Instituto Técnico de Aeronáutica							2	1	3
Laboratório de Estudos Cognitivos - UFRGS			1			2		1	4
Núcleo de Computação Eletrônica - UFRJ	1					2			3
Pontifícia Universidade Católica do RJ	1		2		1		2	1	7
Pontifícia Universidade Católica do RS				5	4	3	7	6	25
Pontifícia Universidade Católica de Campinas								1	1
SENAC	3								3
Unijuí						1			1
Universidade Estadual do Rio de Janeiro				1					1
Universidade Católica de Petrópolis					1				1
Universidade de Brasília			1			1	1		3
Universidade de Campinas			1		1	3	1	2	8
Universidade de São Paulo					2		1	2	5
Universidade Estadual de São Paulo					1				1
Universidade Estadual Paulista								1	1
Universidade Federal da Bahia							1		1
Universidade Federal da Paraíba						1	1		2
Universidade Federal de Alagoas	1			3		1	2	2	9
Universidade Federal de Juiz de Fora			1						1
Universidade Federal de Minas Gerais							1		1
Universidade Federal de Pernambuco	2		1	3		3		2	11
Universidade Federal de Santa Catarina	2		4		5	3	3	1	18
Universidade Federal de São Carlos							1		1
Universidade Federal do Ceará				1					1
Universidade Federal do Espírito Santo								3	3
Universidade Federal do Pará						2			2
Universidade Federal do Paraná							1	1	2
Universidade Federal do Rio de Janeiro	6						4	2	12
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2		3	5	2	6	4	9	31
Universidades estrangeiras						4		3	7
Outros								1	1
Total	23		16	20	21	38	32	45	195

Quadro 6.5 - Instituições de origem dos trabalhos publicados pela referência do primeiro autor.

O quadro 6.5 nos permite identificar as 9 (nove) Instituições que mais publicaram nestes 8 anos de realização do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação de 1990 a 1997, são elas:

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (incluindo o Laboratório de Estudos Cognitivos) - 35 trabalhos
2. Universidade Federal do Rio de Janeiro (incluindo COPPE/Sistemas e Núcleo de Computação Eletrônica) - 31 trabalhos
3. Pontifícia Universidade Católica do RS - 25 trabalhos
4. Universidade Federal de Santa Catarina (incluindo o EDUGRAF) - 20 trabalhos
5. Universidade Federal de Pernambuco - 11 trabalhos
6. Universidade Federal de Alagoas - 9 trabalhos
7. Universidade de Campinas - 8 trabalhos
8. Pontifícia Universidade Católica do RJ - 7 trabalhos
9. Universidade de São Paulo - 5 trabalhos.

Na expectativa de identificar as principais linhas de pesquisa sobre Informática Educativa no Brasil, consideramos os trabalhos publicados pelas Instituições supra citadas nos SBIEs de 1994 a 1997. Para esta identificação consideramos não somente a divisão de temas apresentados nos anais, mas também as palavras chaves, o próprio tema do trabalho e seu conteúdo.

Foram, então, identificadas as seguintes temas:

- Aprendizagem cooperativa
- Computação e música
- Currículo e informática
- Desenvolvimento de software educacional
- Desenvolvimento de software educacional com inteligência artificial e multimídia
- Desenvolvimento de software educacional do tipo hipermídia
- Desenvolvimento de software educacional do tipo hipertexto
- Desenvolvimento de software educacional do tipo multimídia
- Educação à distância
- Educação e informática
- Educação especial
- Formação de recursos humanos
- Hipermídia na Educação
- Hipertexto na Educação
- Informática e sociedade
- Inteligência artificial - sistemas especialistas
- Inteligência artificial e Educação

- Logo
- Modelos para o desenvolvimento de hipermídia educacional
- Modelos para o desenvolvimento de software educacional
- Multimídia e hipermídia na Educação
- Qualidade da hipermídia educacional
- Qualidade de software educacional
- Realidade Virtual
- Redes e Educação
- Trabalho cooperativo
- Uso dos computadores nas escolas

Estes temas de trabalhos podem ser agrupadas para que retratem melhor as linhas de pesquisa, desta forma criamos o quadro 6.6 à partir da junção dos temas dos trabalhos e no quadro 6.7 apresentamos o percentual de instituições que pesquisam o tema, entre as 9 que mais publicaram nos SBIEs de 1994 a 1997.

Temas dos Trabalhos Publicados	Temas agregados
Aprendizagem cooperativa	• aprendizagem cooperativa e trabalho cooperativo.
Computação e música	• computação e música.
Desenvolvimento de software educacional	• desenvolvimento de software educacional, desenvolvimento de software educacional com inteligência artificial e multimídia, desenvolvimento de software educacional do tipo hipermídia, desenvolvimento de software educacional do tipo hipertexto e desenvolvimento de software educacional do tipo multimídia, modelos para o desenvolvimento de hipermídia educacional e modelos para o desenvolvimento de software educacional.
Educação à distância	• Educação à distância.
Educação especial	• Educação especial.
Formação de recursos humanos	• formação de recursos humanos.
Inteligência artificial e Educação	• inteligência artificial - sistemas especialistas e inteligência artificial e Educação.
Logo	• Logo.
Multimídia e hipermídia na Educação	• Hipermídia na Educação, multimídia e hipermídia na Educação e hipertexto na Educação.
Qualidade de software educacional	• qualidade da hipermídia educacional e qualidade de software educacional.
Realidade virtual	• realidade virtual.
Redes e Educação	• redes e Educação.
Uso da informática na escola	• currículo e informática, Educação e informática, informática e sociedade e uso dos computadores nas escolas.

Quadro 6.6 - Principais temas publicados em Informática Educativa no Brasil.

Temas dos Trabalhos Publicados	Número de instituições	Porcentagem
Aprendizagem cooperativa	5	55.55%
Computação e música	2	22.22%
Desenvolvimento de software educacional	7	77.77%
Educação à distância	1	11.11%
Educação especial	3	33.33%
Formação de recursos humanos	3	33.33%
Inteligência artificial e Educação	7	77.77%
Logo	2	22.22%
Multimídia e hipermídia na Educação	3	33.33%
Qualidade de software educacional	2	22.22%
Realidade virtual	1	11.11%
Redes e Educação	7	77.77%
Uso da informática na escola	4	44.44%

Quadro 6.7 - Principais temas dos trabalhos em Informática Educativa no Brasil e percentual de Instituições que publicaram sobre os temas nos SBIEs de 1994 a 1997.

Nos quadros 6.8 a 6.16 estão os temas dos trabalhos publicados pelas nove Universidades que mais publicaram, que compuseram a amostra usada para identificar os temas: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pontifícia Universidade Católica do RS, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal de Alagoas, Universidade de Campinas, Pontifícia Universidade Católica do RJ e Universidade de São Paulo.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Aprendizagem cooperativa
Desenvolvimento de software educacional
Educação à distância
Educação especial
Inteligência artificial e Educação
Logo
Multimídia e hipermídia na Educação
Redes e Educação

Quadro 6.8 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul nos SBIEs de 1994 a 1997.

Universidade Federal do Rio de Janeiro Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Aprendizagem cooperativa
Desenvolvimento de software educacional
Inteligência artificial e Educação
Qualidade de software educacional
Redes e Educação

Quadro 6.9 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro nos SBIEs de 1994 a 1997.

Pontifícia Universidade Católica do RS
Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Desenvolvimento de software educacional
Educação especial
Inteligência artificial e Educação
Multimídia e hipermídia na Educação
Redes e Educação
Uso da informática na escola

Quadro 6.10 - Temas dos trabalhos publicados pela Pontifícia Universidade Católica do RS nos SBIEs de 1994 a 1997.

Universidade Federal de Santa Catarina
Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Computação e música
Desenvolvimento de software educacional
Formação de recursos humanos
Inteligência artificial e Educação
Realidade virtual

Quadro 6.11 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal de Santa Catarina nos SBIEs de 1994 a 1997.

Universidade Federal de Pernambuco
Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Formação de recursos humanos
Multimídia e hipermídia na Educação
Inteligência artificial e Educação

Quadro 6.12 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal de Pernambuco nos SBIEs de 1994 a 1997.

Universidade Federal de Alagoas
Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Aprendizagem cooperativa
Computação e música
Inteligência artificial e Educação
Redes e Educação
Uso da informática na escola

Quadro 6.13 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade Federal de Alagoas nos SBIEs de 1994 a 1997.

Universidade de Campinas
Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Desenvolvimento de software educacional
Educação especial
Formação de recursos humanos
Inteligência artificial e Educação
Logo

Quadro 6.14 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade de Campinas nos SBIEs de 1994 a 1997.

Pontifícia Universidade Católica do RJ
Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Aprendizagem cooperativa
Desenvolvimento de software educacional
Redes e Educação
Uso da informática na escola

Quadro 6.15 - Temas dos trabalhos publicados pela Pontifícia Universidade Católica do RJ nos SBIEs de 1994 a 1997.

Universidade de São Paulo
Temas dos trabalhos publicados nos anos de 1994 a 1997
Redes e Educação
Uso da informática na escola

Quadro 6.16 - Temas dos trabalhos publicados pela Universidade de São Paulo nos SBIEs de 1994 a 1997.

6.4. Considerações sobre a Pesquisa em Informática Educativa no Brasil

A realização do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação significa uma oportunidade da comunidade científica publicar e divulgar seus trabalhos e pesquisas. Na década de 80 a linha de pesquisa em Informática Educativa centrava-se muito nas Faculdades de Educação das Universidades e na década de 90 tem se caracterizado pela liderança de grupos ligados à Ciência da Computação. As exceções, entre as instituições que mais publicaram nos SBIEs, são a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que além de pesquisadores da área de Informática, tem o Laboratório de Estudos Cognitivos e o Núcleo de Educação Especial e a Universidade de Campinas.

Esta característica da Informática Educativa no Brasil estar sendo liderada pelos grupos ligados à Ciência da Computação fica evidenciada no quadro 6.16 onde o maior número de trabalhos são das linhas de desenvolvimento de software educacional, inteligência artificial e Educação e redes e Educação. Se observarmos o quadro 6.17 apenas 10% das Instituições tem publicado sobre o tema Educação à Distância nos últimos 4 anos, mas 70% tem publicado sobre redes e Educação.

O número de trabalhos submetidos aos SBIEs cresceu 224.13% entre 1990 e 1997, já que em 1990 foram submetidos 58 trabalhos e em 1997 foram 188. Este crescimento aponta para a ampliação da área como linha de pesquisa nas universidades

e instituições de pesquisa, já que muitos destes trabalhos são temas de teses de mestrado e doutorado.

Quanto às instituições que mais publicaram é interessante notar que dos cinco núcleos iniciais do Projeto EDUCOM, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Pernambuco e Universidade de Campinas, criado na década de 80 (Moraes, 1998) quatro deles ainda se destacam na área e somente uma não tem se destacado entre as dez instituições que mais tem publicado no SBIE.

É interessante notar também que algumas instituições como o Instituto Técnico de Aeronáutica e a Universidade Federal do Espírito Santo, começaram a publicar recentemente na área (à partir de 1996), certamente incentivadas pelos programas governamentais e pela implantação de cursos de pós-graduação na área.

No capítulo IV vimos a importância das pesquisas das Universidades na década de 80, que foram os núcleos de desenvolvimento e difusão da Informática Educativa no Brasil e como os atuais projetos governamentais contam com estas instituições para formação dos recursos humanos que irão atuar nos NTE.

No capítulo III identificamos algumas tecnologias que despontam como promessas para a Educação, mesmo que algumas já vêm sendo pesquisadas há mais tempo, a saber: hipermídia e multimídia, inteligência artificial, ferramentas de apoio ao trabalho cooperativo, redes, TV interativa e as tecnologias para Educação à distância. Estas tecnologias estão todas contempladas nas linhas de pesquisa identificadas no quadro 6.17 de forma individualizada ou integrada.

A seguir fazemos uma breve análise de cada uma das linhas de pesquisa identificadas neste levantamento e exemplificamos a pesquisa no Brasil através de trabalhos publicados recentemente:

Aprendizagem cooperativa

- os trabalhos sobre aprendizagem cooperativa apontam para o uso cada vez mais intenso das ferramentas para o trabalho cooperativo e para a comunicação mediada por computador, notadamente para a Web. A utilização dessas ferramentas pela Educação depende, em grande parte, do desenvolvimento de ambientes interativos e funcionais e do compartilhamento de documentos hipermídia *on line* para a implantação de seus projetos. A pesquisa brasileira nesta área pode ser representada

pelos artigos “Aprendizagem Cooperativa Distribuída na Biblioteca Kidlink-Brasil” da Pontifícia Universidade Católica do RJ e da COPPE/Sistemas-UFRJ (Santos *et al.*, 1998) e “Caracterização Operatória do Processo Interativo de um Sujeito Coletivo com Ferramentas Computacionais Cooperativas” da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Pontifícia Universidade Católica do RS (Behar *et al.*, 1997),

Computação e música

- esta é uma área que possui um evento específico da Sociedade Brasileira de Computação, mas que na área educacional tem se caracterizado pela pesquisa que busca associar o ensino de música a tecnologias como a inteligência artificial. O trabalho “Um Sistema Tutor Inteligente Multi-Agente em Harmonia Musical” da Universidade Federal de Alagoas e da Universidade Federal de Pernambuco (Costa, E., *et al.*, 1997), exemplifica a área.

Desenvolvimento de software educacional

- esta é uma área em que as pesquisas têm se direcionado para o desenvolvimento de modelos e padrões para projetos de ambientes educacionais, tanto de modelos tradicionais, quanto de ambientes adaptativos e colaborativos, para a Web ou não, desenvolvimento de ferramentas de apoio a autoria de sistemas hipermídias apoiados ou não na Web, modelos de interface e avaliação de software educacional. Como exemplo temos o trabalho da COPPE/Sistemas - UFRJ “Design Instrucional, Novas Tecnologias e Desenvolvimento de Software Educacional”(Campos *et al.*, 1997), o do Instituto Tecnológico de Aeronáutica “Sich. Uma Ferramenta para a construção de cursos hipermídia na WWW” (Santibañes *et al.*, 1998) e o da Universidade Federal do Rio Grande do Sul “Escola Virtual: ambientes de aprendizagem telemáticos para a Educação Geral e Especial” (Santarosa, 1998).

Educação à distância

- há alguns anos vem se pesquisando este tema no Brasil, principalmente as tecnologias para o desenvolvimento de projetos de Educação à distância. Recentemente tem-se considerado a EAD um tema de pesquisa específico, com crescente número de trabalhos na área cujos temas principais são formas de Educação apoiadas na Web, ensino à distância, comunicação e situações de interatividade no computador e na Internet e formação de professores via Internet,

entre outros. Como exemplo de pesquisa em Educação à distância temos o trabalho da Universidade Federal do Rio Grande do Sul “Educação a Distância e Internet em Sala de Aula” (Magdalena *et al.*, 1998) e “A TV-Interativa como Opção para a Educação à Distância” da Universidade Federal de São Carlos (Teixeira *et al.*, 1996).

Educação especial

- no Brasil, grupos de pesquisa se dedicam a este tema desde a década de oitenta, e na atualidade se propõem a pesquisar sobre ambientes computadorizados, apoiados ou não na Web, que suportem o ensino-aprendizagem de pessoas que possuem necessidades especiais e formação de recursos humanos na área de Informática na Educação Especial. O relato de experiência intitulado “Escola Virtual para Pessoas com Síndrome de Down: Ambientes de Aprendizagem Telemáticos como Alternativa de Desenvolvimento”, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Santarosa, 1998) e “Alternativas de Interface para Educação Especial”, da Pontifícia Universidade Católica do RS (Campos, M., 1997) são exemplos do estado da arte em pesquisa em Educação especial no Brasil.

Formação de recursos humanos

- esta é uma área que sempre despertou o interesse dos pesquisadores e que nos últimos anos recebeu maior atenção por causa do projeto MEC-PROINFO que prevê a capacitação dos professores. Os trabalhos apontam para projetos na área de formação de professores apoiada na Web, formação de recursos humanos para atuar nas escolas de 1º, 2º e 3º graus utilizando o computador como ferramenta de apoio e didáticas de conteúdos específicos e Informática. São exemplos de trabalhos na área “Formação de Professores para Informática Educativa através da Internet” da Universidade Estadual de Campinas (Cerceau *et al.*, 1997) e “Especialização em Informática na Educação - uma experiência na formação de recursos humanos para redes públicas de ensino” da Universidade Federal de Pernambuco (Sette *et al.*, 1997).

Inteligência artificial e Educação

- esta é uma área que cresceu muito nos últimos anos e que hoje, associada à Web, traz novas possibilidades para a Educação em estudos que associam as hipermídias adaptativas e os agentes. As pesquisas apontam para estudos sobre ambientes de ensino aprendizagem computadorizados, uso de técnicas de IA aplicadas a sistemas

de ensino aprendizagem e tutores inteligentes. Os artigos “Medidas Cognitivas para o Ensino de Conceitos Visuais com Sistemas Tutoriais Inteligentes”, da Universidade Federal do Paraná (Pimentel *et al.*, 1998) e “Multi-Ecológico: Ambiente de Ensino Inteligente para Suporte ao Ensino de Educação Ambiental” da Pontifícia Universidade Católica do RS e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Giraffa *et al.*, 1997) são exemplos de trabalhos na área.

Logo

- o número cada vez menor de trabalhos nesta linha de pesquisa, reflete a tendência internacional ou seja, não mais priorizar esta linguagem para projetos no modelo construtivista de aprendizagem e sim utilizar a Web e outras ferramentas. A maioria dos projetos se dedicam a estudar as formas de aplicação da Informática na Educação e os impactos da Informática no indivíduo. A Universidade de Campinas, tem se destacado em projetos na área e o trabalho “Um Novo Estilo de Interação com Ambientes LOGO de Programação” (Rocha *et al.*, 1997) é um exemplo.

Multimídia e hipermídia na Educação

- esta área vem sendo pesquisada há alguns anos, porém a sua aplicabilidade se reflete na junção da hipermídia com a Internet e com a inteligência artificial na busca de ambientes hipermídia adaptativos. A integração da hipermídia/multimídia aos novos papéis do processo ensino/aprendizagem, a portabilidade na troca de informações multimídia, as aplicações hipermídia e multimídia, as ferramentas para autoria na Web, são temas atuais de pesquisa. “Ambiente Hipertexto para Apoio ao Planejamento e Elaboração de Cursos de Treinamento Segundo a Metodologia Trairia” do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (Oliveira *et al.*, 1998) e “Interface de Navegação em Hiperdocumentos para Aplicações Educacionais” da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Borges *et al.*, 1997) são exemplos.

Qualidade de software educacional

- é crescente o número de normas e padrões nacionais e internacionais que regem a qualidade do produto e do seu processo de desenvolvimento de software. Como qualquer outro produto o software educacional precisa ser avaliado segundo as especificidades do domínio. Pesquisas tem sido feitas no sentido de se buscar modelos e padrões para o setor, respeitando os diversos usuários e a literatura aponta para a necessidade de estudos da qualidade das informações disponíveis na Web e

para a Educação à distância. Exemplos de trabalhos na área são os da COPPE/Sistemas - UFRJ, “Validação de Critérios para Avaliação de Qualidade de Software Educacional ao Longo do Processo de Desenvolvimento: a Visão de Professores de 1º, 2º e 3º Graus a partir de uma Pesquisa de Campo” (Campos, 1995) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro “Avaliação de Software Educacional Hipermissão” (Braga, 1996).

Realidade virtual

- esta é uma área promissora, onde a interatividade dos ambientes e o sentimento de imersão trarão novas oportunidades para a Educação. As pesquisas apontam para o desenvolvimento de ambientes educacionais altamente interativos para a Web. Um exemplo de trabalho na área é “Ferramenta de Autoria para a Criação de Ambientes Construtivistas em Realidade Virtual”, da Universidade Federal de Santa Catarina (Souza *et al.*, 1997).

Redes e Educação

- a Internet significa hoje diferentes caminhos para pesquisa, quer seja se associando a outras tecnologias com hipermissão, inteligência artificial ou realidade virtual ou como tecnologia para a Educação à distância. As pesquisas da área exploram temas como projeto de ferramentas instrucionais para a Web, navegação na Internet, teleconferência, Java e a Educação na Web, transformação da informação existente em referência eletrônica, criação de ambientes de aprendizagem colaborativos e autoria na Internet, entre outros. Como exemplo de trabalhos na área temos da Universidade Federal do Espírito Santo, “QSABE - Trocando Experiências sobre Informática Educativa em Rede de Educadores” (Menezes *et al.*, 1998) e “Proposta de um Sistema de Apoio à Aprendizagem Colaborativa Baseado no WWW” da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Otsuka *et al.*, 1997).

Uso da Informática na escola

- este tema sempre despertou o interesse dos pesquisadores porque, de certa forma, ele permite a reflexão sobre as reais possibilidades e usos das tecnologias em projetos de Informática Educativa. Temas como formas de aplicação da Informática na Educação, estudos do impacto da Informática na sociedade, a resistência dos professores ao uso das novas tecnologias, as dificuldades e limitações da introdução de novas tecnologias na Educação e as atitudes e expectativas da equipe

administrativa, do corpo docente e discente quanto ao uso pedagógico da Informática na Educação, têm sido explorados. Um exemplo é o trabalho da Universidade Federal de Alagoas “Critical Consciousness and Information Technology (IT) - An International Approach to Developing IT Literacy in Schools” (Jurema *et al.*, 1997).

“A Web tem o poder de enriquecer e ampliar qualquer currículo e tem o potencial de redefinir a escola” (Dyrli, 1996). A tecnologia está alterando conceitos fundamentais na escola como divisão dos conteúdos, definição e partição do dia escolar e grupos na sala de aula e a Educação precisa participar ativamente para moldar, implementar e avaliar como as tecnologias emergentes devem ser usadas. A pesquisa é sem dúvida o suporte ao avanço do uso dos computadores nas escolas, pois é ela que indica caminhos e que gera e testa as tecnologias para a área. Traçar o histórico e o perfil da pesquisa em Informática Educativa no Brasil é a oportunidade de identificar as tecnologias que estão sendo usadas e que deverão ser usadas nos projetos das escolas.

Padrões para Informática Educativa**7.1. Introdução**

Um projeto de Informática Educativa para uma instituição escolar envolve vários processos e atores, além das especificidades da própria escola. São vários cenários que podemos vislumbrar: escola pública, escola particular, muitos alunos, poucos alunos, cultura Informática presente ou ausente, corpo administrativo, docente e discente mobilizados ou não, recursos disponíveis ou pendentes de liberação, espaço físico disponível ou não, pessoal de Informática qualificado e disponível para atuar no laboratório ou não. Equacionar tantos fatores, não é uma tarefa trivial.

Nos capítulos anteriores levantamos informações relativas às teorias de aprendizagem, às tecnologias disponíveis, aos projetos governamentais, à utilização da Informática Educativa pelas escolas, ao mercado de software educacional e à pesquisa acadêmica na área. Estes capítulos formaram a base para que, agora neste capítulo, a partir da análise das informações, façamos recomendações e identifiquemos muitas das questões que precisam ser consideradas na elaboração de um projeto de Informática Educativa, e que nos levaram à proposta de um Sistema de Padrões.

No desenvolver desta tese relatamos, nos diferentes capítulos, o estado da arte nos segmentos que participam do processo de Informática na Educação. Sentimos, no entanto, a necessidade de evidenciar as tendências apontadas na literatura, na pesquisa de campo realizada junto às escolas através da WWW, no estudo etnográfico a respeito do mercado de software educacional e no levantamento da produção acadêmica publicada pela Sociedade Brasileira de Computação, através dos Simpósios Brasileiros de Informática na Educação.

A fim de evidenciar estas tendências agrupamos em 7 (sete) itens significativos, que entendemos serem transversais aos temas abordados nos capítulos anteriores, as considerações obtidas nas diferentes modalidades de pesquisa realizada, a saber:

abordagem pedagógica, introdução da Informática Educativa nas escolas, participação dos professores, participação dos alunos, seleção de software, novas tecnologias para projetos de Informática Educativa, localização e adequação de laboratórios.

Abordagem Pedagógica

O estudo das teorias behaviorista e construtivista evidencia que o computador pode ser usado de diversas formas na escola. Apresentamos, a seguir, o item **abordagem pedagógica**, onde são listadas as evidências retiradas dos capítulos II, III, IV, V e VI e oferecida uma breve análise dos dados. Pontuamos as considerações inferidas a partir da análise realizada:

- * fala-se do novo paradigma educacional centrado na construção do conhecimento, mas o que se observa é que a maioria das escolas trabalha com a Informática Educativa em atividades extra classe ou para reforço de aprendizagem, em nada evidenciando a oportunidade dos alunos participarem ativamente da construção e descoberta do conhecimento. Isto pode ser constatado no relato sobre as experiências das instituições escolares (Capítulo IV, seção 4.3) e na pesquisa na Internet (Capítulo IV, quadros 4.28, 4.30);
- * a maioria dos modelos de *design* instrucional são voltados para ambientes instrucionais e não ambientes que permitem a descoberta e a construção do conhecimento pelos alunos (<http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD>, <http://www.lincoln.ac.nz/educ/tip/56.htm>, <http://www.mcc.cc.tx.us/docs/mccdept/admin/its/CURI2.HTM>, Romiszowski, 1981);
- * os software educacionais mais eficientes são aqueles nos quais o controle da aprendizagem é do aluno e que permitem que este tome a iniciativa e escolha cada passo (Capítulo II e VI);
- * as tecnologias para desenvolvimento de software educacional discutidas no Capítulo III são neutras em relação às teorias de aprendizagem pois permitem o desenvolvimento de produtos que privilegiem tanto o modelo behaviorista quanto o construtivista;
- * as hipermídias, a realidade virtual, a inteligência artificial, as redes locais, a Internet e as ferramentas para trabalho cooperativo permitem a criação de ambientes mais abertos onde a busca de informações e a construção do conhecimento podem ser mais facilmente implementados (Capítulo II, seções 2.3.3 e 2.4.3 e Capítulo III);
- * poucas são as instituições que utilizam o computador num ambiente construtivista, pois esta teoria exige mudanças em todo o modelo adotado na escola: currículo, horários e sala de aula, entre outros. O Projeto Amora foi o relato brasileiro mais inovador que encontramos na literatura (Magdalena *et al.*, 1998, Capítulo IV, seção 4.3 e 4.4);
- * historicamente (Capítulo IV, seção 4.2.1) os projetos governamentais não privilegiaram explicitamente uma abordagem, porém, na década de 80 os projetos EDUCOM (Moraes, 1997), notadamente o da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e o da Universidade de Campinas, buscavam modelos construtivistas para o uso do computador nas escolas, utilizando LOGO (Capítulo VI, seção 6.3);
- * o PROINFO-MEC (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>) não adota uma abordagem específica, entretanto, o fato do projeto governamental incluir o uso de redes locais e Internet nos laboratórios e incentivar a metodologia de implantação do Programa pelos Estados pode indicar um grau de liberdade de trabalho nas diferentes localidades (Capítulo IV, seção 4.2);
- * observamos que nos projetos de educação à distância, apoiados pelos órgãos governamentais e citados no Capítulo IV, seção 4.2.3, há busca de modelos para uso da Internet na educação formal e informal e treinamento de professores apoiados no modelo construtivista de aprendizagem;
- * a partir do quadro 4.18, Capítulo IV, verificamos que as instituições escolares ainda utilizam mais produtos disponíveis no mercado de diferentes modalidades (exercício e prática, tutoriais, enciclopédias e multimídias como Geometrando, Ortografando, Fracionando e

- Almanaque Abril, entre outros, totalizando 76.60%), do que ferramentas para a construção de pequenos produtos pelos alunos como Linkway Live e Toolbook, 7.84%, LOGO e micromundo ainda com 7.48%, totalizando 25.48% para as ferramentas citadas na pesquisa;
- * à partir do quadro 4.28, Capítulo IV, pode-se analisar as formas mais comuns de uso do computador com alunos pelas 51 instituições escolares pesquisadas: usar o computador como ferramenta (74.51%), para aprender a programar (21.57%), para estimular o raciocínio com programas educativos (68.63%), para aprender conteúdo curricular (68.63%) e para reforçar a aprendizagem (92.16%) caracterizam mais a abordagem behaviorista e buscar informações na Internet (78.43%), trocar mensagens (52.94%), participar de listas de discussão (21.59%) e participar de projetos educacionais (60.78%) caracterizam as formas construtivistas. Isto indica que muitas escolas adotam um enfoque híbrido - algumas atividades com apoio do computador adotam formas tradicionais de ensino-aprendizagem e outras atividades adotam um enfoque mais aberto;
 - * entre os relatos das 15 escolas (Capítulo IV, seção 4.3.1) observamos que 5 delas (33.33%) trabalham com a Internet com seus alunos e professores;
 - * nas entrevistas com as empresas (Capítulo V, seção 5.2.4) observamos que existem produtos de vários tipos sendo que, das cinco entrevistadas uma delas se dedica ao desenvolvimento de produtos que privilegiam o modelo construtivista (quadro 5.23, empresa 4);
 - * nota-se pouca preocupação por parte das empresas desenvolvedoras de software educacional com a classificação do tipo de software educacional, que poderia refletir a abordagem adotada, e uma maior preocupação com o conteúdo, com a faixa etária e com a mídia (quadro 5.33, Capítulo V);
 - * as publicações nos últimos 4 anos nos SBIEs apontam para o uso de redes (70%), hipermídia (30%) e inteligência artificial (70%) (Capítulo VI, quadro 6.18);
 - * a aprendizagem cooperativa e o trabalho cooperativo aparecem com 60% dos estudos nos últimos quatro SBIEs evidenciando uma tendência para ambientes construtivistas (Capítulo VI, quadros 6.17 e 6.18).

As informações apresentadas mostram que a pesquisa acadêmica e as diretrizes governamentais vêm caminhando na mesma direção - adoção/prescrição do paradigma construtivista e do uso das tecnologias de redes e dos ambientes cooperativos. As escolas, no entanto, parecem ter dificuldades em se desprender dos enfoques de aprendizagem mais conservadores, incorporando-os em seus projetos de Informática Educativa. Assim, no interior das instituições escolares convivem práticas pedagógicas centradas no reforço da aprendizagem e formas tidas como inovadoras como livre acesso à Internet.

De toda forma, a distância existente entre a pesquisa acadêmica e a prática nas escolas é um dado esperado, já que os resultados da investigação científica levam um tempo para serem absorvidos e adotados pelos setores sociais.

Por outro lado, as empresas produtoras de software educacional atendem às demandas identificadas e as demandas atuais ainda estão relacionadas a produtos voltados para o reforço de aprendizagem. Como a Internet e as redes locais passam a ser tecnologias cada vez mais usadas nas escolas, pode-se esperar mudanças no mercado de software educacional.

Introdução da Informática Educativa nas Escolas

O Governo Federal tem indicado através de diferentes programas e projetos como o Sistema de Avaliação da Educação Básica-SAED, Parâmetros Curriculares Nacionais-PCNs, nova Lei de Diretrizes e Bases-LDB, Exame Nacional de Cursos - ENC, Provão, Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM e o Censo do Ensino Superior (<http://www.inep.gov.br>) que deseja uma efetiva melhoria da qualidade da educação no país. Uma das variáveis que vem sendo apresentada e discutida é a implantação do PROINFO-MEC com o decorrente uso dos computadores em educação. Tendo em mente a atualidade do tema as considerações sobre o item **introdução da Informática Educativa nas escolas** são apresentadas a seguir:

- * a tecnologia deve ser considerada como parte integrante do currículo escolar (Capítulo IV, seção 4.2.2, <http://www.mat.unb.br/ead/mec>);
- * o PROINFO-MEC (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>) recomenda a articulação para apoio e interconexão das escolas (Capítulo IV, seção 4.2.2);
- * o PROINFO-MEC indica que deve ser realizado o acompanhamento e avaliação das ações nas escolas para medir seus impactos (Capítulo IV, seção 4.2.2);
- * o PROINFO-MEC prevê a adesão dos Estados através da elaboração, pelas Secretarias de Educação, de seus projetos de Informática na Educação, incluindo aí as diretrizes para confecção dos planos das escolas (Capítulo IV, seção 4.2.2);
- * o projeto Inter-Agir (<http://www.cg.org.br/ead/inter-agir>), descrito no Capítulo IV, seção 4.2.3.1, visa desenhar, aplicar e avaliar formas de utilização da Internet na educação básica, com o objetivo de fornecer subsídios para projetos maiores e iniciativas isoladas, identificando dificuldades encontradas e soluções necessárias para a implantação, manutenção e uso pedagógico desta infra-estrutura;
- * no relato de experiências das 15 escolas no item 4.3 do Capítulo IV é possível identificar como cinco escolas iniciaram os trabalhos de Informática Educativa: uma iniciou com projetos experimentais e cursos de capacitação para técnicos administrativos e professores, duas relataram que a introdução da Informática Educativa envolveu os corpos docente e discente, uma relatou que as primeiras atividades tinham como finalidade sensibilizar e capacitar funcionários e corpo docente e em uma capacitar os professores foi a primeira atividade. Isto nos leva a observar que a sensibilização e a capacitação dos professores é, para muitas escolas, a etapa inicial dos projetos de introdução da Informática Educativa;
- * as instituições escolares não podem ignorar o acesso que os alunos tem aos computadores e à Internet fora do ambiente escolar (Capítulo IV, seção 4.2.2.1), tanto em casa como em projetos especiais como por exemplo as Khouse do Projeto Kidlink Brasil (Lucena, 1997a, Lucena, 1997b, Lucena, 1997c);
- * as instituições escolares que estão oferecendo cursos de computação, notadamente de alfabetização computacional, não estão, desta forma, introduzindo Informática na Educação (Capítulo IV, figura 4.2, 4.3 e 4.3, seção 4.3);
- * no Capítulo IV, quadro 4.14, pudemos identificar que a coordenação e execução das atividades de Informática Educativa são feitas pela própria escola em 64.70% das instituições pesquisadas e por professores da própria escola em 58.82%;
- * no relato de experiências das 15 escolas (Capítulo IV, seção 4.3.1) observamos que 7 delas (46.66%) já utilizam a Internet nos projetos de Informática Educativa;
- * a partir da análise dos trabalhos de pesquisa acadêmico científica percebe-se um decréscimo das discussões em torno da entrada dos computadores nas escolas. Isto evidencia que grande parte das escolas parecem ter já encontrado um referencial para a introdução da Informática

(Capítulo VI, quadro 6.3), observa-se também um crescimento de eventos que incentivam o relato de experiências por parte das escolas.

A análise das informações aponta que as diretrizes governamentais, dirigidas basicamente para as escolas públicas, recomendam que as atividades de Informática Educativa sejam introduzidas e desenvolvidas nas escolas a partir de projetos específicos aos diferentes estados e/ou municípios e que a etapa inicial destes projetos seja a preparação de professores. As escolas pesquisadas, em sua maioria particulares, não desenvolvem as atividades de Informática Educativa no formato de projetos integrados e nem sempre enfatizam a preparação docente. O risco que essas escolas correm é usarem a tecnologia da Informática de forma marginal, não integrada às atividades curriculares e sem a efetiva participação dos professores.

É interessante observar que a pesquisa acadêmica não vem mais dedicando seus esforços ao estudo da introdução da Informática nas escolas, recomendam uma correta formação de professores, mas não se detêm mais nos fatores de sucesso e fracasso dos projetos de introdução da Informática nas escolas. Na década de 80, os estudos mostravam que a formação de professores e o desenvolvimento de software educacional em quantidade e qualidade adequados eram os pilares para o êxito dos projetos de Informática Educativa. Hoje, os estudos contemplam o desenvolvimento de software e de ambientes de aprendizagem, notadamente os apoiados na Web.

Participação dos Professores

A **participação dos professores** nas atividades de Informática Educativa e o uso de recursos de hardware e software por este segmento da comunidade acadêmica foi uma das questões identificadas como prioritária para o sucesso de um projeto de Informática Educativa ao longo dos capítulos anteriores, incluindo todo o processo de treinamento e reciclagem desses profissionais da educação. Sendo assim, a seguir tecemos considerações sobre o tema:

- * o PROINFO-MEC (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>) tem como um de seus objetivos o treinamento dos professores de forma que eles participem do processo de apropriação da tecnologia pela escola e prevê, também, o estímulo à inclusão da tecnologia aplicada à educação na formação curricular dos professores (Capítulo IV, seção 4.2.2);
- * os Estados elaboraram projetos para a formação e treinamento dos professores multiplicadores dos NTE, já que eles são considerados disseminadores e multiplicadores da Informática Educativa nas instituições escolares (Capítulo IV, seções 4.2.2 e 4.2.2.1);
- * os Estados buscaram na parceria com as Universidades ou em projetos terceirizados as propostas para os cursos de especialização como exemplificados no Capítulo IV, seção 4.2.2;

- * a estrutura curricular dos cursos de formação de professores dos Estados (Capítulo IV, figuras 4.2, 4.3, 4.4) são exemplos de currículos multi-disciplinares onde disciplinas de Educação, Informática Educativa e Computação são oferecidas;
- * a partir do Capítulo IV, quadro 4.1, observamos que os cursos de formação de professores para os NTE tem contemplado as disciplinas de redes, como por exemplo o curso descrito na figura 4.2 cuja estrutura curricular inclui a disciplina Redes de Comunicação, Internet e Educação e a figura 4.3 cujo curso oferece a disciplina Introdução à Utilização da Internet/Intranet;
- * entre os projetos de educação à distância apoiados pelos órgãos governamentais o projeto EDUCADI (<http://www.psico.ufigs.br/lec/ead/cnpq>) objetiva aplicar as tecnologias de Educação à Distância para a formação de professores, o Projeto Ibirité (<http://newton.coltec.ufmg.br/cecimig/ibirite/IBIRITE.htm>) é um programa de formação de professores à distância e o Programa Rede Escola busca disponibilizar na Internet recursos que valorizem o trabalho docente e a sua capacitação multidisciplinar (<http://www.sectec.rj.gov.br/redeescola/>);
- * observamos no relato de experiência das 15 escolas (Capítulo IV) que 52.33% têm planos e atividades específicas de treinamento dos professores para inserção dos mesmos no processo de informatização, 20%, entretanto, não explicitam esta preocupação, porém, as duas escolas que oferecem curso de magistério tem disciplinas na área;
- * alguns modelos de *design* instrucional prevêm a participação dos professores em diversas etapas (Capítulo II, seção 2.4);
- * autores discutem o papel do professor frente aos ambientes construtivistas de aprendizagem e principalmente ressaltam sua participação no processo educacional (Capítulo II, seção 2.4);
- * as aplicações da educação à distância, descritas no Capítulo III, Seção 3.2.5, incluem as possibilidades dos professores consultarem especialistas em localidades remotas, evidenciando a necessidade de formação para uso da Internet (capítulo IV, seção 4.2.2.1);
- * os professores tem usado a Internet para troca de mensagens (66.67%) e busca de informações (72.55%), conforme Capítulo IV, quadro 4.31;
- * na pesquisa com as Instituições Escolares (Capítulo IV) foi possível observar que os professores estão usando o computador majoritariamente para (quadro 4.30): preparar material didático (78.43%), para fazer cursos de Informática (50.98%), como auxílio ao ensino (58.82%), em atividades extra classe (52.94%) e para busca de informações na Internet (80.39%);
- * entre as formas de uso da Internet pelos professores (Capítulo IV, quadro 4.30) destaca-se a busca de informações (80.39%), troca de mensagens (43.14%) e participação em listas de discussão (25.49%);
- * entre as dificuldades dos professores para o uso de novas tecnologias de Informática e comunicação nas instituições escolares foram relacionadas a falta de tempo no horário escolar (37.25%) e o seu desinteresse (31.37%) (Capítulo IV, Quadro 4.32);
- * 30% das 9 instituições acadêmicas, que mais publicaram nos últimos 4 anos nos SBIÉs, pesquisam na área de formação de professores em Informática Educativa (Capítulo VI, quadro 6.18).

Como já assinalado, a formação prévia dos professores é uma das chaves para o êxito dos projetos de Informática Educativa. O PROINFO-MEC, através dos NTE estaduais, vem investido em cursos para os professores das escolas públicas. No entanto, a formação oferecida nem sempre é adequada em termos de atualização pedagógica, conteúdos, carga horária e recursos tecnológicos utilizados, e nem sempre prevêm acompanhamento após o término da formação.

Um dado importante que merece uma análise mais aprofundada refere-se ao papel que os cursos de formação estão designando para os professores nos projetos de Informática Educativa e de desenvolvimento de software: integrante do projeto, avaliador de software, coordenador de atividades educacionais mediadas por computador, entre outros.

Os professores afirmam que a falta de tempo é um dos fatores inibidores para a sua utilização do computador, as escolas afirmam que há desinteresse dos mesmos, desta forma é necessário garantir apoio técnico e disponibilizar tempo e equipamentos para que essas dificuldades sejam superadas e para que os professores participem efetivamente do processo de incorporação da Informática na escola.

Participação dos Alunos

Considerando os dados levantados ao longo desta tese sobre a **participação dos alunos** nas atividades de Informática Educativa, como um dos elementos fim do processo de utilização da Informática na Educação, foi possível observar que:

- * a teoria construtivista, discutida no Capítulo II, seções 2.2.3, 2.3.3 2 2.4.3, considera que os alunos são construtores ativos do conhecimento e por isso participantes do processo educacional. Nesta teoria os alunos possuem muito mais responsabilidade sobre o gerenciamento de suas tarefas;
- * o PROINFO-MEC (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>, Capítulo IV, seções 4.2, 4.3, 4.4) prevê numa primeira etapa alfabetização dos alunos em Informática e num segundo momento incorporação do uso do computador ao processo de ensino-aprendizagem, evidenciando o modelo dicotômico das atividades da Educação para a Informática e Informática na Educação;
- * entre os projetos de educação à distância apoiados pelo governo o Kidlink (Lucena, 1997a, Lucena, 1997b, Lucena, 1997c) propõe a participação de jovens de 10 a 15 anos, sob a supervisão de professores e voluntários, em projetos sobre temas definidos e utilizando o correio eletrônico para troca de mensagens, (Capítulo IV, seção 4.2.3) como forma de buscar um modelo de comunicação entre jovens onde a Internet seja o meio para romper barreiras geográficas e culturais;
- * no relato de experiência das 15 escolas no item 4.3 do Capítulo IV pudemos observar que as atividades com os alunos são variadas: uma escola (6.66%) trabalha com as crianças do curso infantil com programas educativos, três escolas (20%) trabalham com os alunos de 1ª a 4ª série com LOGO ou ferramentas semelhantes, em projetos, uma escola (6.66%) trabalha nas séries iniciais do 1º grau usando programas educativos, duas escolas (13.33%) trabalham com todas as séries do primeiro e segundo grau em atividades integradas ao ensino formal, seis escolas (40%) trabalham com os alunos através de projetos com os professores, duas escolas (13.33%) trabalham com projetos e em atividades extra classe, uma escola (6.66%) trabalha com reforço dos conteúdos aprendidos em sala de aula, três escolas (20%) utilizam a Internet com o objetivo de integrar seus alunos com alunos de outras instituições, trocando informações, estimulando a pesquisa e promovendo o trabalho cooperativo, três escolas (20%) trabalham com a Internet em atividades extra-classe e com projetos e duas escolas (13.33%) oferecem a disciplina de Informática Educativa para o curso do magistério. Isto nos indica que nestas escolas os alunos trabalham com projetos, não necessariamente em

atividades integradas ao ensino regular e as atividades com a Internet ainda são feitas, muitas vezes, em horários extra-classe;

- * o quadro 4.28, Capítulo IV, apresenta as formas de uso do computador pelos alunos nas instituições escolares: como ferramenta (74.51%), para estimular o raciocínio (68.63%), para aprender conteúdo curricular (68.63%), para reforçar a aprendizagem (92.16%), buscar informações na Internet (78.43%) e participar de projetos educacionais (60.78%);
- * na pesquisa das escolas (Capítulo IV, seção 4.4) identificamos no quadro 4.8 que as instituições escolares estão usando a Internet com os alunos para buscar informações (78.43%), trocar mensagens (52.94%) e participar de listas de discussão (21.59%);
- * o quadro 4.29, Capítulo IV, apresenta como a Internet está sendo usada pelos alunos nas instituições escolares: nenhum aluno tem acesso (3.92%), todos os alunos tem acesso (35.29%), é permitido para algumas séries (29.41%), é permitido para alunos inscritos em cursos (11.76%) e é permitido para alunos participantes de projetos especiais (35.29%);
- * a distribuição do uso do computador em atividades educativas concentrou-se nas 4 primeiras séries do ensino fundamental, seguido de perto das 5^a, 6^a, 7^a e 8^a séries (Capítulo IV, quadro 4.26);
- * no Capítulo VI, quadro 6.3, percebe-se que o I SBIE abordou o tema sobre experiências com a utilização de computadores em diferentes áreas e graus de ensino, que o IV e VI SBIEs apresentaram *workshop* com temas relacionados;
- * os Workshop de Informática na Escola - WIE - evento que ocorre junto do Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Computação, bem como outros eventos a nível nacional e regional, tem sido o fórum de discussão do tema e apresentação de relato de experiência das escolas.

Analisando-se os dados apresentados, verifica-se que as escolas parecem não estar explorando todas as possibilidades da Informática Educativa com os alunos, principalmente por estarem trabalhando em atividades extra classe e em projetos descontextualizados dos conteúdos curriculares de sala de aula.

A familiarização dos estudantes com a Internet em suas casas com certeza irá causar impacto nos projetos de Informática Educativa. Resta saber como as escolas e as diretrizes governamentais vão atuar frente a isto.

A dispersão nas formas de uso da Informática na escola sugere que ela não elegeu ainda o papel ou papéis que o computador irá desempenhar nas atividades educacionais. Este fato provoca impactos na participação do professor e dos alunos no uso da Informática Educativa, bem como no planejamento e desenvolvimento de projetos.

Seleção de Software

A questão da **seleção de software** é o item que evidencia a identidade do mercado com a demanda das escolas e os critérios para aquisição de produtos realmente úteis. A seguir, fazemos algumas considerações sobre o item em relação aos temas abordados nos Capítulos anteriores:

- * o programa de Informática na Educação do MEC - PROINFO (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>) pretende, entre outras ações, incentivar a tradução, adaptação e produção de software educacional em português, o que evidencia a preocupação do Governo com a ampliação da oferta de produtos para as escolas (Capítulo IV, seção 4.2.2);
- * entre os cursos de formação de professores que utilizamos como exemplos (Capítulo IV, figuras 4.3 e 4.4), dois oferecem a disciplina avaliação de software educacional;
- * no quadro 4.19, do Capítulo IV, identificamos quem escolhe ou sugere os produtos de software que serão comprados para a Instituição Escolar: 45.09% responderam que a escolha é feita pelo professor da disciplina e 45.09%, pela coordenação de Informática Educativa, coordenação pedagógica e direção juntas, evidenciando que muitas vezes o professor não participa do processo;
- * a partir do Capítulo IV, gráfico 4.4 e quadro 4.20, foi possível observar os critérios mais utilizados para compra de software educacional pelas instituições escolares: qualidade pedagógica (84.31%), preço acessível (52.94%), relação entre os conteúdos programáticos (47.06%) e análise de demos (45.10%);
- * todas as empresas entrevistadas (Capítulo V, quadro 5.27) responderam que tem plano de qualidade, a empresa 1 afirmou que os critérios de qualidade são definidos por consultoria externa e a validação do produto é feita com amostra do público alvo e na empresa 2 o controle da qualidade é feito por especialistas da Universidade, o que aponta para uma preocupação dos empresários com este item do desenvolvimento;
- * a qualidade de software vem sendo pesquisada em apenas uma Universidade entre as 9 que mais publicaram nos SBIEs nos últimos 4 anos (Quadro 6.18), o que indica ser este um campo de pesquisa pouco explorado no setor.

Há por parte do Governo a intenção de melhorar a qualidade do software educacional. Mas, a qualidade do software educacional é uma questão que diz respeito especialmente aos pesquisadores, aos desenvolvedores e aos usuários. Os pesquisadores têm explorado pouco este tema, havendo a necessidade de instanciar e desenvolver modelos e padrões de qualidade de software para o domínio educacional, tanto para o processo quanto para o produto, que contemplem as novas tecnologias e os novos requisitos educacionais.

Os desenvolvedores precisam se atualizar em relação às normas, modelos, testes e atributos específicos deste domínio para buscar a qualidade dos produtos. As instituições escolares, notadamente os professores, precisam ter cursos sobre avaliação e seleção de software educacional para que possam avaliar criticamente os produtos a serem adquiridos e utilizados. Os critérios que hoje são priorizados na compra de produtos como qualidade pedagógica, preço acessível, relação entre os conteúdos programáticos e análise de demos não esgotam as características que precisam ser avaliadas para garantir a qualidade e o uso efetivo do produto.

Novas Tecnologias para Projetos Educacionais:

A acelerada evolução da Informática traz como conseqüência a necessidade de atualização tecnológica das Instituições Escolares e de seus projetos de Informática

Educativa. Hoje a Internet representa o *front end* das tecnologias para a educação e de acordo com os capítulos estudados foi possível observar os seguintes itens sobre as **novas tecnologias para projetos educacionais**:

- * vários autores (Capítulo II, seção 2.3.3, Capítulo III, seção 3.2) reconhecem que os ambientes hipermídia, principalmente os apoiados na Web, permitem um alto grau de interatividade, podem incorporar aconselhamento adaptativo e dispositivos que permitam a livre navegação e podem apoiar atividades colaborativas;
- * o enfoque construtivista, discutido no Capítulo II, seção 2.4.3, tem exigido novos modelos de *design* e a Internet tem se mostrado uma tecnologia com reais possibilidades para o desenvolvimento de ambientes em cujo contexto a aprendizagem pode ocorrer (Capítulo II, seção 2.3.3, Capítulo III, seção 3.2.5);
- * entre as tecnologias discutidas no Capítulo III, seção 3.2, as de comunicação baseadas na Web são uma promessa para a implantação efetiva da educação à distância (Capítulo III, seção 3.3);
- * o PROINFO-MEC (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>) prevê o acesso das escolas à Internet e a interconexão entre elas o que demonstra a preocupação do governo na incorporação desta tecnologia e suas possibilidades ao ambiente escolar;
- * os projetos de educação à distância, financiados pelos órgãos governamentais e descritos no Capítulo IV, seção 4.2.3, se apoiam, em sua maioria, nas tecnologias da Internet, notadamente o *e-mail* e os *chats*;
- * apesar do levantamento do Capítulo IV, seção 4.4, ter sido feito pela Internet, das 51 instituições escolares que responderam ao questionário, 46 (90.19%) afirmaram ter Internet disponível (quadro 4.10) para atividades de Informática Educativa, as outras tem *e-mail* e Internet só para uso administrativo;
- * no Capítulo IV, quadro 4.11, pudemos observar que a maioria das escolas (66.68%) utilizam um provedor particular, mas 13.72% delas já são provedoras da Internet;
- * entre os serviços mais utilizados na Internet pelas instituições escolares (Capítulo IV, quadro 4.12) houve destaque para o *e-mail* (94.12%), software de busca (86.27%, *browsers* (82.35%), FTP (70.59%) e *chat* (56.80%);
- * redes de computadores na educação vêm sendo tema de publicações de pesquisas no Brasil desde 1995 (Capítulo VI, quadro 6.3), quando também foi realizado o primeiro *workshop* sobre o tema (quadro 6.4);
- * entre as linhas de pesquisa em Informática Educativa foram identificadas no Capítulo VI, quadro 6.18: aprendizagem cooperativa (60%), inteligência artificial e educação (70%), multimídia e hipermídia (70%) e redes e educação (70%);
- * entre as 9 Universidades que mais publicaram nos últimos 4 anos nos SBIEs, 70% delas pesquisam sobre redes e educação (capítulo VI, quadro 6.18).

A Internet tem tido uma participação crescente tanto nas pesquisas, quanto nos projetos de Informática Educativa. São evidentes suas possibilidades para implantação de ambientes educacionais interativos e cooperativos, facilitando a busca de informações e troca de mensagens entre alunos e professores. Hoje ela é a tecnologia que tem permitido a implantação de projetos de educação à distância. Seu uso está ainda restrito nas instituições escolares e seu potencial precisa ser divulgado e explorado por professores e alunos.

As Universidades tem pesquisado muito sobre redes e educação mas, como muitos projetos são laboratoriais, há necessidade de se expandir para projetos de longo alcance social.

Localização e Adequação dos Laboratórios

Sobre a questão da **localização e adequação dos laboratórios** nas instituições escolares para o desempenho das atividades de Informática Educativa foi possível observar que este tema encerra em si uma questão importante que é a alocação de espaço físico, recursos financeiros imediatos, acompanhamento das tecnologias de hardware e software e disponibilidade de pessoal técnico para implantação e funcionamento do mesmo. Foi possível observar os seguintes itens sobre o tema:

- * o PROINFO-MEC (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>) considera que a tecnologia deve fazer parte do ambiente físico das escolas;
- * o PROINFO-MEC (<http://www.mat.unb.br/ead/MEC>) prevê a aquisição de equipamentos, ligados a uma rede local e acesso à Internet (Capítulo IV, seção 4.2.2);
- * no relato de experiências das 15 escolas no item 4.3 do Capítulo IV pudemos observar que 9 delas (60%) afirmaram ter laboratórios específicos de Informática Educativa, e apenas uma disse ter mais de 150 equipamentos com unidades instaladas na biblioteca e dois quiosques de informação nas suas dependências;
- * no Quadro 4.8 identificamos a localização dos computadores nas instituições escolares: secretaria (82.35%), vários laboratórios (52.94%), laboratório único (33.33%), sala dos professores (47.06%), sala de aula (13.72%), biblioteca (62.74%), CPD (54.90%), direção (58.82%), departamentos (45.10%) e coordenação (45.10%). Isto indica que a maioria das escolas tem a sua parte administrativa informatizada e que para as atividades de Informática Educativa são reservados laboratórios específicos;
- * constatamos na pesquisa com as instituições escolares, feita no Capítulo IV, quadro 4.6, que apesar de 64.7% das escolas terem entre 900 e 2000 alunos (Quadro 4.4) somente 37.26% delas tem mais de 50 computadores, apresentando uma média de mais de 30 alunos por equipamento;
- * as tecnologias de Informática e comunicação para a educação, discutidas no Capítulo III, apontam para um *continuum* de desenvolvimento, exigindo equipamentos e programas sempre atualizados para que todos os recursos sejam explorados;
- * a partir do quadro 4.9, Capítulo IV, identificamos que 82.35% das instituições escolares adquirem seus equipamentos através de compra;
- * a partir do quadro 4.19, Capítulo IV, identificamos as tecnologias de Informática e comunicação disponíveis nas instituições escolares: rede local Novell (58.82%), rede local Intranet (41.17%), Internet (90.19%), impressora colorida (90.19%), CD-ROM (94.11%) e scanner (78.43%);
- * a partir do quadro 4.13, Capítulo IV, identificamos que os software mais utilizados nas instituições escolares são: editor de texto, editor gráfico; software de apresentação, planilha eletrônica, banco de dados, sistema de autoria de hipermídia, linguagem de programação, navegador da Internet e ferramenta para *e-mail*;
- * o CD-ROM é a mídia mais utilizada para venda de produtos de software, totalizando 78% (Capítulo V, quadros 5.36 e 5.39 e gráfico 5.4).

A partir dessas considerações e dos estudos feitos ao longo desta tese concluímos que as instituições escolares necessitam de laboratórios específicos para o

desenvolvimento das atividades de Informática Educativa, em número suficiente para todos os alunos de uma turma e equipamentos extras para que professores e alunos desenvolvam suas atividades individuais. Todas as escolas devem estar conectadas à Internet e devem prever um ciclo contínuo de *upgrade* dos equipamentos e programas para que não se tornem obsoletos.

7.2. Recomendações para Projetos de Informática Educativa

Apresentamos, nesta sessão, algumas recomendações sobre os temas abordados, extraídas da análise e das considerações anteriores, considerando a interdependência entre os itens e tendo como objetivo extrair diretrizes para elaboração e avaliação de projetos de Informática Educativa.

✓ Sobre a **abordagem pedagógica** recomendamos que:

- os produtos de software ofereçam ambientes educacionais voltados para a teoria construtivista já que este é o modelo que privilegia a construção do conhecimento e permite a realização de projetos e atividades participativas;
- as empresas desenvolvedoras integrem, em suas equipes de desenvolvimento, profissionais não só de Informática mas também de Informática Educativa, Pedagogia e Psicologia a fim de identificar modalidades de software educacional, criar ambientes construtivistas e gerar situações pedagógicas;
- os software educacionais devem ser planejados de forma que explicitem o tipo de abordagem educacional desejada e não deve prevalecer a preocupação com a interface, com a mídia e com as vendas;
- as escolas, através de seus orientadores educacionais e professores, sejam capazes de reconhecer as características das teorias de aprendizagem nos produtos a serem adquiridos e utilizados para que saibam identificar os ambientes educacionais condizentes com os objetivos e metas da Educação;
- a pesquisa acadêmica busque exemplos práticos de ambientes educacionais construtivistas e publique os resultados desses trabalhos para que sirvam como modelos para escolas e desenvolvedores de software educacional.

✓ Quanto ao tema **introdução da Informática na Educação** recomendamos que:

- inicie-se o planejamento da introdução da Informática Educativa na escola pela sensibilização e capacitação dos professores;
- os cursos de capacitação dos professores sejam planejados em relação às atividades de curta duração, especialização e cursos à distância;
- as instituições escolares planejem e integrem a Informática nas atividades formais e do currículo e não apenas em atividades extra-classe;
- a escola identifique o acesso que seus alunos já tem ao computador para utilizar este potencial e conhecimento no seu planejamento;

- seja revista a questão do uso da linguagem LOGO frente a outras ferramentas e recursos disponíveis da Web, já que o apelo motivacional dessas ferramentas é muito grande e o trabalho de construção e descoberta do conhecimento pode ser desenvolvido com elas e também porque a literatura reporta resultados muito positivos para atividades individuais com LOGO e resultados baixos para atividades coletivas;
- a instituição preveja espaço físico adequado para instalação de pelo menos um laboratório de Informática Educativa com equipamentos para atividades coletivas dos alunos e equipamentos para que alunos e professores realizem atividades individuais. Além disso deve ser previsto o acesso à Internet e a seleção de pessoal técnico capacitado para gerenciar o laboratório e dar apoio às atividades;
- a pesquisa no Brasil proponha e teste modelos para a introdução da Informática Educativa nas escolas, avalie e publique os resultados dessas experiências, evidenciando os casos de sucesso e de fracasso para que as escolas não busquem modelos isoladamente;
- as escolas busquem parceria com as Universidades e Centros de Pesquisa para elaboração de projetos que respeitem as características e objetivos da própria instituição.

✓ Para a **participação dos professores** recomendamos que:

- seja elaborado um programa intenso de formação de professores, tanto pelos órgãos governamentais quanto pelas instituições particulares, preferencialmente em parceria com Universidades e Centros de Pesquisa com experiência na área, para cursos de curta duração, pós-graduação e aperfeiçoamento num enfoque multidisciplinar. Este enfoque multidisciplinar deve incluir disciplinas de Educação, notadamente as que trabalham com as teorias de aprendizagem, de Informática, principalmente aquelas voltadas para utilização de ferramentas que podem favorecer a elaboração de material didático e a comunicação e busca de informações na Internet e de Informática Educativa como ambientes educacionais e novas tecnologias, avaliação e seleção de software educacional, cursos que abordem o uso de produtos de software em disciplinas específicas e uso de ferramentas em projetos educativos;
- o modelo de formação e atualização dos professores utilize os recursos para a educação à distância, não só para resolver os problemas geográficos e temporais mas para favorecer a aprendizagem *just in time* e respeitar as individualidades dos educadores;
- seja garantido apoio técnico ao professor nas atividades nos laboratórios e tempo disponível para prática e domínio das ferramentas e programas;
- seja garantida a participação dos professores nas equipes desenvolvedoras de software da escola pois é ele o profissional capaz de selecionar o conteúdo e especificar os objetivos e o público alvo dos projetos;
- seja garantida a participação dos professores na avaliação e seleção dos produtos de software a serem usados nas atividades de Informática Educativa com seus alunos;
- seja incentivada a criação da disciplina de Informática Educativa nos cursos de magistério e nas licenciaturas como forma de criar uma cultura e inserir os professores no processo.

✓ Sobre a **participação dos alunos** nas atividades de Informática Educativa recomendamos que:

- as atividades de Informática Educativa busquem complementar a formação integral do aluno através de atividades que garantam oportunidades do aluno aprender a aprender para intervir, inovar e questionar, buscando cada vez mais o modelo construtivista de aprendizagem;

- as atividades de Informática Educativa constem do uso de software educativos, ferramentas e Internet, em atividades integradas aos contextos e conteúdos que estão sendo estudados priorizando projetos como forma participativa dos alunos, atividades contextualizadas e que incentivem a comunicação e colaboração entre pares, não se restringindo a atividades extra-classe e descontextualizadas;
- os cursos de alfabetização informática, quando oferecidos pelas escolas, apoiem o trabalho escolar e não sejam ministrados de forma isolada em relação ao trabalho com a Informática na Educação;
- a escola tenha laboratórios e equipamentos suficientes para que, além das atividades regulares de Informática na Educação, os alunos possam freqüentar o laboratório para atividades extras, necessárias à sua formação e ao seu trabalho individual;
- se estenda o acesso à Internet a todos os alunos, pois esta tecnologia representa uma forma de trabalhar mais ativa que permite a busca de informações e a comunicação e participação em atividades de educação à distância;
- se divulguem as experiências das pesquisas e das escolas de como trabalhar com os alunos em Informática Educativa, mas, que estes relatos sejam fruto de avaliações sistemáticas de todo o processo de forma que os resultados sirvam de exemplo para outras instituições.

✓ Quanto à **seleção de software** recomendamos que:

- os desenvolvedores de software educacional avaliem seus produtos de acordo com as normas nacionais e internacionais existentes e critérios específicos para o domínio;
- as instituições escolares avaliem a qualidade do software educacional de acordo com critérios específicos, utilizando métodos já definidos ou mesmo com simples *check list*, considerando atributos como: documentação, pertinência ao programa curricular, aspectos didáticos, clareza dos conteúdos, correteude dos conteúdos, recursos motivacionais, carga informacional, tratamento das dificuldades, características da interface, adaptabilidade, consistência, preço acessível, disponibilidade no mercado, recomendação de outros, possibilidade de obtenção de cópias, convênios e análise de demos;
- a seleção de software seja feita pelo professor da disciplina pois, é ele quem vai identificar atributos como: compatibilidade com os conteúdos e contextos abordados, faixa etária e objetivos educacionais;
- todos os cursos de Informática Educativa incluam a disciplina de avaliação e seleção de software educacional e que a mesma aborde as normas nacionais e internacionais para produtos de software, métodos específicos para o domínio educacional, e atributos relacionados com o setor e suas especificidades. As características para o domínio educacional podem variar de acordo com os ambientes educacionais e as tecnologias adotadas para o desenvolvimento do produto. De uma forma mais ampla, neste contexto é importante avaliar a qualidade da informação disponível;
- há necessidade de se pesquisar mais sobre a qualidade do software educacional notadamente sobre questões como novos paradigmas, novas tecnologias. ambientes educacionais e qualidade da informação na Internet.

✓ Quanto às **novas tecnologias para projetos de Informática Educativa** recomendamos que:

- sejam divulgadas, nos cursos de extensão e especialização para formação de professores, todas as possibilidades da Internet na Educação, uma vez que o setor educacional é um dos que pode se beneficiar das facilidades oferecidas pelas tecnologias de redes. A Internet transpõe barreiras geográficas e temporais favorecendo a implantação de ambientes educacionais hipermídia, junto com as tecnologias de inteligência artificial, realidade virtual e ferramentas de trabalho

cooperativo. Pode ser a oportunidade da implantação dos princípios construtivistas no dia a dia das atividades escolares;

- pesquisas e projetos educacionais apoiados na Internet sejam incentivados, seus resultados avaliados criteriosamente e publicados;
- os projetos de educação à distância sejam, majoritariamente, implementados via rede já que esta tecnologia pode ser usada de forma síncrona ou assíncrona, com custo operacional baixo e grande alcance social.

✓ Quanto à **localização e adequação de laboratórios** de Informática Educativa recomendamos que:

- as instituições escolares tenham equipamentos exclusivos para as atividades de Informática Educativa, em número suficiente para o desenvolvimento das atividades coletivas dos alunos;
- sejam reservados equipamentos específicos para que professores e alunos desenvolvam suas atividades individuais e de treinamento e que o(s) laboratório(s) conte(m) com pessoal técnico especializado para apoiar as atividades e orientar seus usuários;
- identificar as tendências das tecnologias de hardware e software para a área educacional para especificar equipamentos e programas a serem adquiridos, adequar preço e técnica e elaborar projetos coerentes com estas tendências. Na falta de pessoal capacitado para tal as parcerias e consultorias podem ser uma solução adequada;
- seja mantida uma biblioteca de software educacional atualizada, cujos produtos devem ser adquiridos pós-seleção pelos professores;
- as escolas adquiram equipamentos e software passíveis de fácil *upgrade*, pois a tecnologia é dinâmica;
- as instituições escolares tenham equipamentos que representem o estado da arte em Informática para teste e avaliação de produtos e tecnologias;
- os equipamentos estejam conectados à Internet.

Os capítulos anteriores nos forneceram um diagnóstico da Informática Educativa no Brasil e algumas das tendências da área. Na introdução deste capítulo fizemos uma análise das informações obtidas ressaltando considerações e descrevendo nossas conclusões e recomendações.

A seguir, fazemos um breve estudo sobre padrões e apresentamos um Sistema de Padrões para Informática Educativa. O objetivo é que todo este estudo e análise resulte num conjunto de diretrizes para elaboração e avaliação de projetos de Informática Educativa e para tanto estamos disponibilizando na seção final deste capítulo as informações sobre o *site* onde se encontra nossa proposta.

7.3. Sistema de Padrões

Quando especialistas trabalham na solução de um problema é raro criarem soluções totalmente novas, em geral buscam problemas similares que já tenham sido resolvidos e reutilizam a essência da resolução na solução do novo problema (Buchman *et al*, 1996). “Um padrão é uma idéia que foi utilizada num contexto prático e que provavelmente será utilizada por outros” (Fowler, 1997). Desta forma muitas experiências em criação de modelos para projetos e a repetição contínua desses problemas apresentados levam à especificação dos padrões.

Padrões documentam experiências de projetos e não são inventados ou criados artificialmente. Uma característica importante dos padrões é disponibilizar para muitos um conhecimento adquirido. Entretanto, apesar de determinarem a estrutura básica para a solução de um problema particular, eles não especificam uma solução detalhada. O esquema da solução é especificado pela descrição dos componentes, suas funções e relacionamentos e as formas de colaboração entre eles (Buchman *et al.*, 1996).

A construção de padrões é um processo social interativo de coleta, compartilhamento e amplificação de experiência e conhecimento distribuídos (Lea 1994 in Vasconcelos Junior, 1997). Os padrões ajudam na redução da complexidade de muitas situações na vida real e podem fornecer combinações de ações que levam à solução de problemas (Pree, 1995). Para Buschmann *et al.* (1996), os padrões demonstram as prováveis soluções de uma forma facilmente disponível e se possível, bem escrita.

“O emprego de padrões tem sido, portanto, no sentido de disseminar soluções incorporando, além de soluções, informações tais como descrições do problema e contexto de aplicação” (Vasconcelos Junior, 1997). O formato dos padrões é, a partir desta conceituação, uma técnica de representação do conhecimento sobre problemas e suas soluções. A inovação que esta técnica introduz é a forma sistemática de documentar e descrever os padrões de forma a facilitar a sua aplicação e uso.

Segundo Fowler (1997) padrões conceituais, incluídos os *design patterns*, são aqueles que representam a maneira como as pessoas pensam, mais do que a maneira como um sistema é planejado. O modelo conceitual é um privilégio humano de modo que o que buscamos é a sua aplicabilidade.

Design Patterns complementam métodos existentes e buscam soluções para os problemas recorrentes num alto nível de abstração. Podem envolver desde um conjunto simples de regras e relações até elaboradas *guidelines*, envolvendo complexas relações daí derivadas (Lyardet *et al.*, 1998).

Existem alguns elementos que são considerados essenciais para um padrão, entre eles podemos citar (Gamma *et al.*, 1995):

1. **nome:** usado para descrever o problema, sua solução e conseqüências em uma ou duas palavras;
2. **problema:** descreve quando usar o padrão, explica o problema e o seu contexto. Algumas vezes inclui uma lista de condições que devem ser satisfeitas antes da aplicação do padrão;
3. **A solução:** descreve os elementos que compõem o projeto, seus relacionamentos, responsabilidades e colaborações. É uma descrição abstrata do *design* do projeto e como um conjunto de elementos o resolve;
4. **As conseqüências:** são os resultados e comprometimentos da aplicação do padrão. As conseqüências são críticas para avaliar as alternativas e para entender custos e benefícios para aplicação de padrões.

Considerando a literatura sobre padrões, Vasconcellos Junior (1997) apresentou um conjunto básico de informações importantes para registrar padrões de forma a facilitar a consulta:

- **Identificação:** um nome, ou frase, descritivo, curto e familiar, normalmente sendo mais indicativo da solução do que do problema ou contexto;
- **Exemplo:** um ou mais casos ilustrando o emprego de padrões;
- **Contexto:** delineamento de situações em que os padrões são aplicáveis (geralmente inclui informações de suporte, discussões sobre a necessidade de existência do padrão e evidências de sua generalidade);
- **Problema:** uma descrição das forças e restrições relevantes e como interagem;
- **Solução:** uma representação da solução do problema, descrita de forma a ser útil, já que esta é a parte reutilizável. Soluções podem se referenciar e se relacionar com outros padrões de maior ou menor nível;

- **Conseqüência:** uma descrição das implicações da aplicação do padrão, como restrições e comprometimentos;
- **Padrões relacionados:** outros padrões que tem alguma relação com este. Por, exemplo, aqueles que podem ser usados em conjunto ou que são semelhantes.

Fowler (1997) descreve quatro partes essenciais que os padrões devem ter, ressaltando a forma como muitos autores vem descrevendo seus padrões. Para o autor esta forma é importante porque ela sustenta a definição de um padrão como a solução de um problema num contexto. São elas:

- uma afirmação do contexto onde o padrão é utilizado;
- o problema que ele busca solucionar;
- as forças que atuam na formação da solução;
- e a solução que resolve as forças.

Buschmann *et al.* (1996) adotam um esquema de três partes para documentar padrões:

- Contexto: a situação que originou o problema;
- Problema: uma questão que se originou do contexto;
- Solução: uma resolução comprovada do problema.

O contexto estende a dicotomia problema-solução descrevendo a situação na qual o problema ocorre. Especificar um contexto, segundo os autores, é uma tarefa difícil e é praticamente impossível prever todas as situações onde um padrão pode ser utilizado. Uma solução apresentada é listar todas as situações conhecidas onde a utilização do padrão pode ser relevante.

O problema é a descrição dos problemas que se originam repetitivamente do contexto. Inicia-se com uma especificação geral do problema, capturando a sua essência, que é completada por um conjunto de forças¹.

As forças discutem o problema sob vários pontos de vista e auxiliam na compreensão dos detalhes. Elas são a chave para a solução do problema e, quanto mais balanceadas, melhor a solução do problema. A solução descrita num padrão mostra

¹ A idéia de “forças” é introduzida pela lógica fuzzy onde deve-se determinar quais fatores são cruciais para a solução de seu problemas, quais os aspectos relevantes ou não, a indicação da solução de seu problema será fornecida a partir do total de condições, fatores e/ou “forças” cruciais que constam no problema apresentado.

O termo “forças” é usado para especificar aspectos do problema que devem ser considerados quando da resolução do problema, tais como: requisitos que a solução deve abordar, obrigações que devem ser consideradas e propriedades que a solução deve ter.

como resolver o problema abordado ou ainda como balancear as forças associadas a ele. Em geral, apenas um esquema da solução é apresentado e esta solução deve poder ser reutilizada em situações em que a essência do problema se repete.

Muitos problemas podem ter mais de uma solução, e a adequação da solução ao problema está relacionada ao contexto em que o problema ocorre. Cada solução leva em consideração algumas forças e soluciona umas em detrimento de outras, ou pode mesmo ignorá-las. A solução mais apropriada é a que melhor resolve as forças de mais alta prioridade para o contexto em questão (Meszaros *et al.*, 1998).

Para descrever um Sistema de Padrões para Hipermídia, Garrido *et al.* (1997) utilizaram os seguintes itens: nome, problema, forças, solução e padrões relacionados. A motivação e os usos conhecidos também são itens da descrição de alguns padrões.

Ao padronizar a documentação dos padrões que compõem os chamados *Pedagogical Patterns* (Manns *et al.*, 1998) foram sugeridos os seguintes tópicos para o formato: nome, intenção, idéia, motivação, aplicabilidade, indicações de restrições, estrutura, conseqüências, questões a considerar, dependências culturais, fontes necessárias, exemplos de instâncias deste padrão e padrões relacionados. Estes itens não necessitam estar totalmente contemplados na documentação de um padrão específico, como podemos conferir nos exemplos apresentados pelos autores.

Os usuários dos padrões esperam que os mesmos contenham determinadas informações que os diferenciem da descrição problema/solução. Meszaros *et al.* (1998) demonstram o relacionamento entre os elementos de um padrão na figura 7.1, destacando os elementos mandatórios que os mesmos deverão conter.

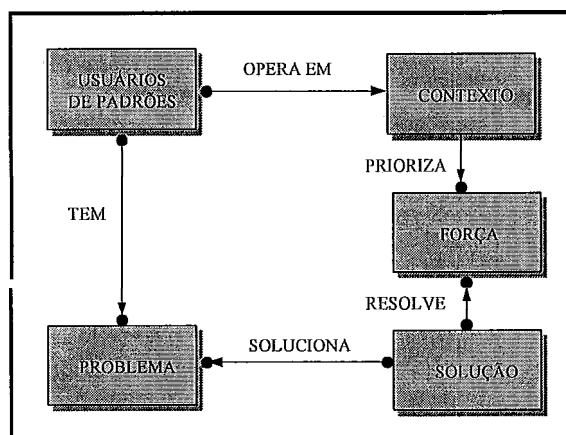


Figura 7.1 - Relacionamento entre os elementos do padrão (Meszaros *et al.*, 1998).

Os padrões não existem isoladamente, pois existem muitas interdependências entre eles. Um sistema de padrões agrupa padrões individuais e descreve como eles se conectam e como eles se complementam. Um sistema é mais do que uma coleção de padrões e deve ser organizado de uma forma que facilite a sua utilização e que guie os usuários na seleção dos padrões. Sendo assim, o modelo de descrição dos padrões, para contemplar um sistema, deve evidenciar como o padrão se conecta com os outros padrões, com quais outros padrões ele pode ser conectado, com quais outros padrões ele pode ser refinado e combinado, quais variáveis ele supõe e quais outros padrões resolvem o mesmo problema de maneira diversa da apresentada (Budchman et al, 1996).

Um sistema de padrões deve assegurar a sua evolução uma vez que nem mesmo os sistemas mais maduros permanecerão estáticos (Budchman et al, 1996). Novos padrões devem ser incorporados ao sistema e padrões obsoletos devem ser retirados e, em qualquer caso, os relacionamentos devem ser atualizados.

7.4. Padrões para Informática Educativa

Padrões são conjuntos de regras que descrevem como executar determinadas tarefas (Pree, 1995). Neste trabalho, pretendemos que os padrões se adaptem para uso específico e que permitam a construção de projetos com base nas soluções propostas. Estes padrões são resultado das pesquisas feitas nos capítulos anteriores e das recomendações feitas na seção 7.2 que nos permitiram identificar alguns problemas de um projeto de Informática Educativa e propor suas soluções. Juntamos a estes resultados nossa experiência no desenvolvimento de projetos de Informática Educativa e trabalhos publicados anteriormente (Campos *et al.*, 1996b, Campos *et al.*, 1997a, Campos *et al.*, 1997b, Campos *et al.*, 1998).

Os padrões surgiram no escopo da orientação a objetos, estamos aplicando-os a outra área, por isso nossa população alvo, deve ser formada por pessoas que planejam, executam e avaliam projetos de Informática Educativa.

Para fins deste trabalho adotamos uma abordagem mais conceitual, já que tratamos de padrões para projetos e necessitamos documentar modelos e heurísticas que

levem à confecção, revisão e validação dos mesmos. Esta organização reflete o fato de que padrões devem ser originários de contextos práticos. Os padrões são descritos de forma pouco abstrata de maneira a se aproximar ao máximo do problema ou problemas que o originaram.

Considerando que os padrões devem ser apresentados de forma adequada e sua descrição deve ser feita de forma uniforme, os padrões que comporão o sistema proposto terão o seguinte modelo de descrição (quadro 7.1):

Identificação	Nome do padrão
Contexto	Situações onde o padrão pode ser aplicado
Problema	O problema que o padrão aborda
Forças	Forças associadas ao problema
Solução	O princípio fundamental da solução apresentada
Padrões relacionados	Referências a padrões que ajudam no seu refinamento

Quadro 7.1 - Modelo de Descrição do Sistema de Padrões para Informática Educativa.

O sistema de padrões de Informática Educativa que propomos é um modelo onde a instituição escolar é o núcleo onde localizam-se alunos, professores, equipamentos e todos os itens relacionados aos projetos de utilização do computador na educação. É uma proposta que permite relacionamentos inter e intra padrões, garantindo dinâmica na utilização do modelo.

Os capítulos desta tese versaram sobre as teorias de aprendizagem e software educacional, tecnologias para a educação, políticas governamentais para a área, experiência das escolas em Informática Educativa, mercado de software educacional e pesquisas da área. Para nossas observações e recomendações grupamos em 7 (sete) itens significativos as considerações obtidas nas diferentes modalidades de pesquisa realizada (abordagem pedagógica, introdução da Informática Educativa nas escolas, participação dos professores, participação dos alunos, seleção de software, novas tecnologias para projetos de Informática Educativa, localização e adequação de laboratórios). Foi, entretanto, a partir das nossas conclusões e recomendações, que identificamos diversos problemas que podem surgir num projeto de Informática Educativa e cujas soluções podem levar à elaboração do próprio projeto. Através da identificação dos itens comuns entre eles, fundamentais para um projeto de Informática Educativa, selecionamos as quatro principais abordagens que comporão o sistema de padrões, resultado da junção dos itens anteriores: **tecnologias, software educacional, políticas e instituições escolares** (figura 7.2).

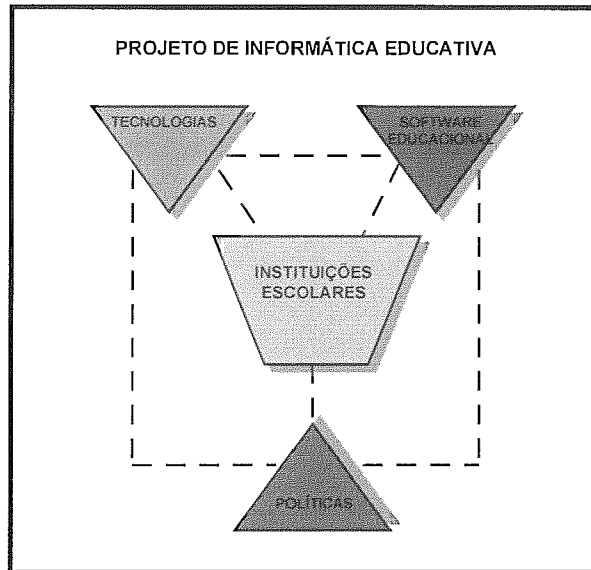


Figura 7.2 - Contextos do Sistema de Padrões para Informática Educativa.

As tecnologias e o software educacional representam fatores que influenciam diretamente os projetos de Informática Educativa, porém, o domínio das decisões sobre estes itens não está centrado na instituição escolar. As políticas governamentais afetam, diretamente, os projetos e o financiamento (no caso de escolas públicas), mas, em geral, permitem sua adequação ao modelo de projeto de Informática Educativa proposto pela instituição escolar.

Os padrões sobre tecnologias abordam os seguintes temas: tecnologias para projetos de Informática Educativa e como planejar laboratórios de Informática Educativa. Este primeiro grupo busca soluções para as seguintes perguntas:

1. Quais as tecnologias atuais para projetos de Informática Educativa?
2. Como planejar laboratórios de Informática Educativa?

Os padrões para software educacionais abordam os seguintes temas: características dos ambientes educacionais behaviorista e construtivista, modelos de *design* instrucional behaviorista e de desenvolvimento de software educacional construtivista, processo de desenvolvimento de software educacional, avaliação da qualidade do software educacional, validação de software educacional e venda e divulgação de software educacional. Este segundo grupo de padrões busca soluções para problemas como:

1. Quais as características do ambiente behaviorista de aprendizagem?
2. Quais as características do ambiente construtivista de aprendizagem?

3. Qual o *design* instrucional para desenvolvimento de software baseado no behaviorismo?
4. Qual o *design* instrucional para desenvolvimento de software baseado na teoria de Gagné?
5. Qual o modelo para desenvolvimento de software baseado no construtivismo?
6. Qual o processo para desenvolvimento de um software educacional?
7. Como avaliar a qualidade de um software educacional?
8. Como validar um software educacional?
9. Como vender e divulgar software educacional?

Os padrões de políticas descrevem as diretrizes para que as escolas públicas possam se preparar para participar dos projetos governamentais e como as escolas devem planejar a introdução da Informática Educativa em suas atividades. Este terceiro grupo de padrões busca solucionar os seguintes problemas:

1. Como adequar e planejar a escola pública para participar de projetos governamentais de Informática Educativa?
2. Como a instituição escolar deve se planejar para introduzir a Informática Educativa?

Os padrões das instituições escolares tratam de itens como: formação e atualização de professores, participação dos alunos no processo de uso da Informática Educativa, seleção de software educacional, desenvolvimento de software educacional com os professores, projeto de Informática Educativa e avaliação do mesmo. Este quarto e último grupo de padrões busca soluções para problemas como:

1. Como formar professores em Informática Educativa?
2. Como os alunos podem participar das atividades de Informática Educativa na instituição escolar?
3. Como selecionar um software educacional para a instituição escolar?
4. Como os professores podem desenvolver software educacional?
5. Como elaborar e avaliar um projeto de Informática Educativa?

Nosso sistema de padrões não tem a intenção de ser completo. A evolução da tecnologia trás, também a evolução dos padrões. Os padrões que estamos propondo devem ser estendidos, modificados e adaptados às necessidades específicas de seus usuários. Os padrões ausentes devem ser adicionados, os que não forem necessários devem ser ignorados e os outros podem ser modificados.

Como os padrões tiveram seus conteúdos extraídos de mais de uma conclusão e ou recomendação o conjunto retrata a interdependência dos temas abordados. No final propomos um padrão para a elaboração do próprio projeto de Informática Educativa e para a sua avaliação. Os padrões de todo o sistema estão representados na figura 7.3 e no quadro 7.2 conforme os contextos definidos acima, ou seja **tecnologias, software educacional, políticas e instituição escolar**.

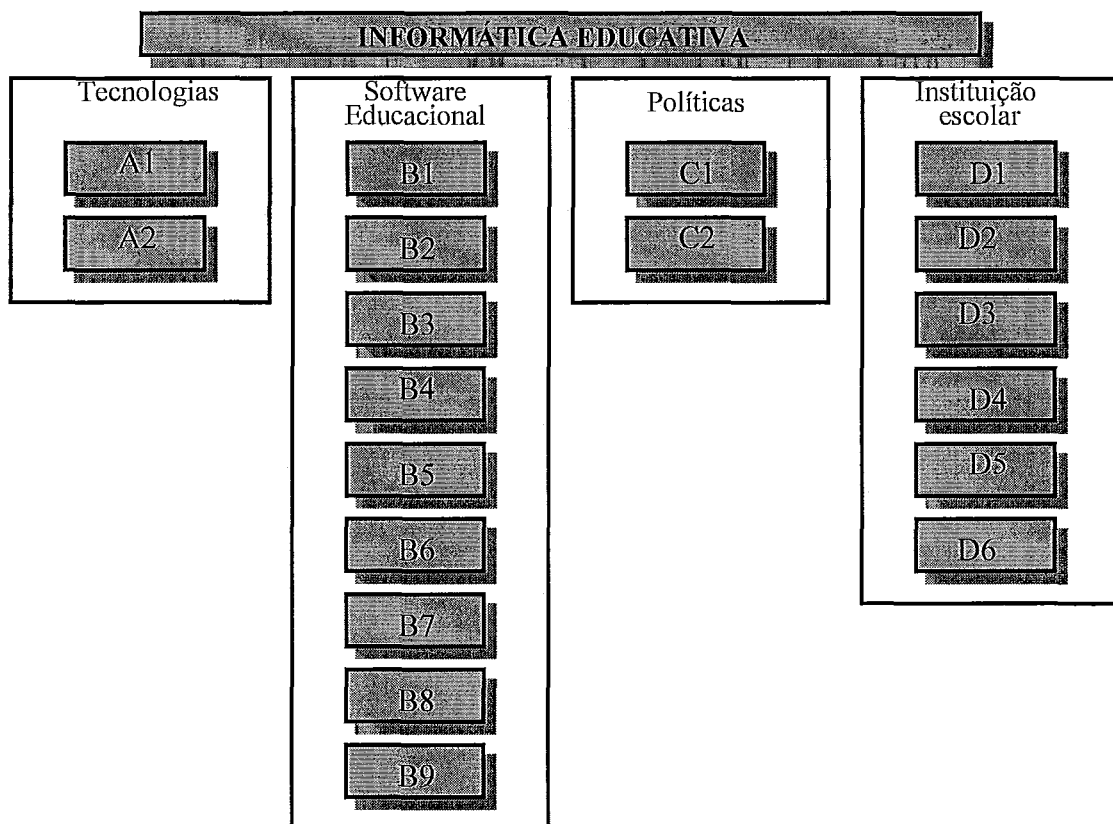


Figura 7.3 - Padrões do sistema para Informática Educativa.

CONTEXTO	PADRÕES
A. Tecnologias	A.1. Tecnologias para projetos
	A.2. Laboratórios
B. Software educacional	B.1. Ambiente educacional behaviorista
	B.2. Ambiente educacional construtivista
	B.3. Design instrucional behaviorista
	B.4. Design instrucional da teoria de Gagné
	B.5. Modelo de desenvolvimento para o construtivismo
	B.6. Processo de desenvolvimento
	B.7. Avaliação da qualidade
	B.8. Validação do software
	B.9. Venda e divulgação
C. Políticas	C.1. Participação em projetos governamentais
	C.2. Planejamento da introdução da Informática Educativa
D. Instituição escolar	D.1. Formação de professores
	D.2. Participação dos alunos
	D.3. Seleção de software
	D.4. Desenvolvimento de software com os professores
	D.5. Projeto de Informática Educativa
	D.6. Avaliação do projeto

Quadro 7.2 - Contextos e padrões do Sistema para Informática Educativa.

7.4.1. Sistema de Padrões para Informática Educativa

A. Tecnologias

Os padrões sobre tecnologias especificam as tecnologias para o planejamento de projetos de Informática Educativa, tanto para o desenvolvimento de software educacional quanto para projetos institucionais e fornecem diretrizes para projetos de Laboratório de Informática Educativa, com indicações que permitem planejar o espaço físico, número de alunos, recursos humanos e evolução tecnológica.

A.1. Tecnologias para projetos

Contexto

Utilize este padrão caso esteja elaborando um projeto de Informática Educativa e necessite identificar as novas tecnologias para a educação.

Problema

Quais as novas tecnologias para projetos de Informática Educativa?

Forças

- São tecnologias promissoras para a área educacional, por concentrarem maiores possibilidades para a educação e serem as mais utilizadas em projetos e pesquisas, a hipermídia, a multimídia, a inteligência artificial, as ferramentas de apoio ao trabalho cooperativo, a realidade virtual, a robótica e as tecnologias de redes, notadamente a Web.
- Recursos como a multimídia, hipermídia, realidade virtual e telemática usados em produtos de software podem oferecer flexibilidade, personalização, interatividade e contemplar um ambiente mais aberto de aprendizagem, que representa hoje o modelo de educação que se busca implantar nas instituições escolares.
- A Internet é uma macro tecnologia que, associada às outras tecnologias, é uma promessa para a educação do terceiro milênio.
- A educação à distância utiliza cada vez mais a Internet para romper as distâncias físicas e socializar o seu uso.

Solução

Um projeto de Informática Educativa deve priorizar a Internet e as tecnologias de hipermídia, multimídia, realidade virtual, inteligência artificial e trabalho cooperativo, porque são as tecnologias que oferecem maiores possibilidades de implementação de ambientes educacionais construtivistas. Nestes ambientes devem ser exploradas a interatividade, a cooperação, e as facilidades de busca e troca de informações.

Deve-se buscar soluções tecnológicas que contemplem atividades presenciais e à distância, já que a educação à distância tende a usufruir cada vez mais das novas tecnologias, principalmente as apoiadas na Web, para se expandir e democratizar o seu acesso.

Os produtos de software, além de incorporarem as tecnologias citadas, devem ter versões em CD-ROM, para Intranet e Internet, de forma a garantir a interoperabilidade e a compatibilidade com os recursos disponíveis nos laboratórios das escolas.

Padrões relacionados

A.2. Laboratórios

Contexto

Utilize este padrão caso esteja elaborando o projeto do laboratório de Informática Educativa e decidindo quanto a plataformas de hardware e de software e outros recursos necessários.

Problema

Como planejar um laboratório de Informática Educativa, conciliando espaço físico, número de alunos, recursos financeiros e evolução tecnológica?

Forças

- A tecnologia avança rapidamente e os equipamentos tornam-se obsoletos com rapidez.
- Novas versões e produtos novos de software são lançados periodicamente no mercado.
- A instituição escolar precisa manter um ciclo constante de *upgrade* dos equipamentos e dos produtos de software.
- Os sofisticados software de hipermídia, multimídia e realidade virtual e as ferramentas de desenvolvimento exigem equipamentos velozes, com alta resolução e muita memória.
- A Internet deverá manter-se como padrão de conexão internacional para troca e disponibilidade de informação.
- As tecnologias para educação à distância, como teleconferência, exigem equipamentos sofisticados.
- As escolas necessitam de laboratórios específicos para o desenvolvimento das atividades de Informática Educativa, em número suficiente para todos os alunos de uma turma e equipamentos extras para que professores e alunos desenvolvam suas atividades individuais de treinamento e pesquisa.
- Um projeto de aquisição é fundamental, pois a direção e os coordenadores devem estar convencidos da necessidade e qualidade da compra.

Solução

Um projeto de laboratório de Informática Educativa envolve: projeto físico, aquisição de hardware e software e seleção de pessoal técnico para gerenciar o laboratório.

1. Projeto físico

Deve prever:

- pelo menos um laboratório com equipamentos suficientes para as atividades coletivas dos alunos e professores, lembrando que um orientador sozinho consegue trabalhar, de forma adequada, com um número máximo de 20 alunos em atividades de Informática Educativa;
- um ambiente com equipamentos e recursos suficientes para que alunos e professores exerçam treinamento e atividades individuais;
- acesso à Internet;
- mobiliário;
- instalações elétricas adequadas e com aterramento;
- quadro tipo lousa;
- tela para projeção.

2. Aquisição de hardware e software

Planejar a aquisição de equipamentos que representem o estado da arte para projetos de Informática Educativa, já que tanto os desenvolvedores de software quanto os pesquisadores tem utilizado recursos e equipamentos atualizados.

A aquisição dos equipamentos e do software devem contemplar as necessidades e possibilidades atuais da escola, mas de forma que o *upgrade* dos mesmos seja simples e a custo razoável.

As tecnologias que hoje representam o *front end* da educação como hipermídia e redes (local e Internet) devem estar contempladas, bem como a aquisição de CD-ROM e programas que funcionem em rede local.

Se nem todos os equipamentos forem de última geração, pelo menos alguns deverão ter as facilidades das tecnologias mais avançadas de forma que projetos especiais e os professores possam fazer uso dessas tecnologias, para teste e avaliação de produtos.

Disponibilizar recursos permanentes para atualização dos mesmos de forma que não se tornem totalmente obsoletos.

Visitas a feiras, publicações e consultores especializados podem contribuir para esta atualização.

3. Pessoal técnico

A seleção, contratação e treinamento de pessoal técnico para atuar no laboratório constitui uma etapa importante, cuja não previsão inviabiliza o funcionamento do laboratório.

Padrões relacionados

A1. Tecnologias para projetos.

B. Software educacional

Os padrões para software educacional definem os ambientes educacionais behaviorista e construtivista, apresentam modelos para o *design* instrucional behaviorista e o baseado na teoria de Gagné, apresenta modelo para o desenvolvimento de software no modelo construtivista, processo para o desenvolvimento de software educacional, avaliação da qualidade, validação de software educacional e modelo para venda e divulgação de software educacional.

B.I. Ambiente educacional behaviorista

Contexto

Utilize este padrão para identificar um ambiente educacional behaviorista.

Problema

Quais as características de um ambiente educacional behaviorista?

Forças

- No modelo behaviorista a aprendizagem é definida como uma mudança observável no comportamento, não causada por maturidade física ou crescimento.
- O processo instrucional é visto como uma estruturação do ambiente de forma que se maximize as probabilidades de aprendizagem do novo comportamento.
- Instrução é um condicionamento de um comportamento.
- Estratégias e objetivos são impostos aos estudantes.
- Os desenvolvedores da maioria dos programas instrucionais desejam que o aluno não defina nem interprete um significado de forma diferente da que foi definida pelo projetista.
- Nesta teoria o ciclo entrada, processamento, saída e avaliação privilegiam os *inputs/outputs* e a avaliação é somativa.
- O conteúdo é fragmentado e descontextualizado.
- A tecnologia instrucional tradicional é baseada num relacionamento linear e hierárquico.
- O professor é considerado um especialista.
- O papel do aluno é de receptor passivo.
- A ênfase instrucional é centrada nos fatos e na aprendizagem dirigida.
- A progressão da aprendizagem é linear.
- Diferenças individuais e motivacionais são generalizadas.

Solução

Num ambiente behaviorista os objetivos educacionais são mensuráveis, estratégias de ensino são definidas e a avaliação é quantitativa. Os objetivos são definidos em termos do que o aluno será capaz de fazer como resultado da instrução.

Os alunos são informados dos objetivos e o reforço é fornecido para as respostas corretas. Neste ambiente o centro do processo é a aprendizagem individual.

Padrões relacionados

B.3. *Design* instrucional behaviorista. B.4. *Design* instrucional da teoria de Gagné.

B.2. Ambiente educacional construtivista

Contexto

Utilize este padrão para identificar um ambiente educacional construtivista.

Problema

Quais as características do ambiente educacional construtivista?

Forças

- As escolas estão buscando um novo modelo de educação onde o aluno tenha oportunidade de construir o seu conhecimento.
- A pesquisa acadêmica sugere que ambientes construtivistas devem acompanhar a evolução tecnológica.
- O novo modelo educacional considera a não linearidade, a escolha de caminhos navegacionais por parte do estudante e a liberdade na busca da informação.
- A ênfase de Piaget nas interações do sujeito com o objeto, como pré-requisito para a internalização de operações cognitivas, estimulou a manipulação de material concreto nas primeiras séries. Sua descrição do desenvolvimento através da autoregulação evidenciou a necessidade de atividades do aluno e resolução de problemas.
- No modelo de Bruner os processos internos tem muita importância e o produto final tem importância secundária.
- Ausubel argumenta ser necessário a explicitação e a evidenciação da aprendizagem denotando uma aprendizagem significativa através dos sub-sensores.
- Os construtivistas privilegiam os meta objetivos e as estratégias internas para a produção do conhecimento. É a pedagogia de projetos.
- Nos ambientes de aprendizagem construtivistas os alunos possuem muito mais responsabilidade sobre o gerenciamento de suas tarefas e seu papel no processo é de colaborador ativo.
- A ênfase é centrada no pensamento crítico.
- A progressão da aprendizagem é não linear.
- O processo educacional é centrado no aluno.
- A interação se faz com o mundo real.

Solução

Num ambiente construtivista são definidos os meta objetivos e os contextos, para incentivar a construção do conhecimento e a participação do aluno no processo.

A avaliação é qualitativa.

São consideradas a não linearidade, a escolha de caminhos navegacionais por parte do aluno e a liberdade na busca da informação.

São propostos problemas realistas, interessantes e relevantes para os alunos e é permitido testar diversas soluções.

A colaboração, o diálogo e a negociação são estimulados no trabalho em grupo, como forma de encorajar múltiplas interpretações.

O ambiente tem que permitir a construção do conhecimento, para que o aluno aprenda a pensar, refletir, analisar e questionar, através de atividades e recursos que permitam a livre busca de informações, utilizando mecanismos cujo controle seja do usuário, que é quem deverá tomar a iniciativa e escolher cada passo.

Padrões relacionados

B.5. Modelo de desenvolvimento para o construtivismo.

B.3. Design instrucional behaviorista

Contexto

Utilize este padrão para desenvolver software educacional no modelo behaviorista.

Problema

Qual o *design* instrucional para desenvolvimento de software baseado no behaviorismo?

Forças

- Nesta teoria o planejador manipula e controla o ambiente do aprendiz, para controlar e moldar o seu comportamento.
- Comportamentos complexos são moldados, inicialmente, reforçando-se cada comportamento já aprendido que se aproxima do desejado.
- Em geral estímulo e resposta são objetivos e eventos separados, e são externos ao aprendiz.
- A teoria behaviorista é uma teoria de aprendizagem de *input/output*, tratando o aprendiz como uma caixa preta.
- O modelo de *design* instrucional, baseado na teoria skineriana, enfatiza os objetivos e os resultados.

Solução

Para o modelo behaviorista as principais etapas são: definição dos objetivos educacionais mensuráveis, definição das estratégias de ensino e promoção da avaliação.

A figura 7.4 mostra o modelo.

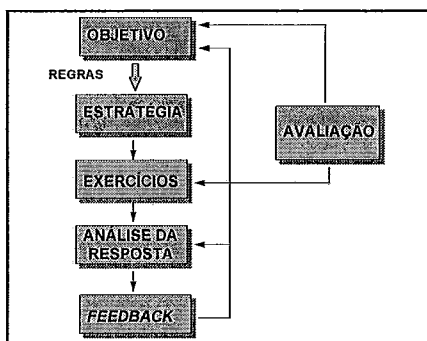


Figura 7.4 - Modelo instrucional baseado no Behaviorismo.

Caso a solução seja desenvolvida para as tecnologias de hipermídia e redes deve-se seguir o modelo apresentado na figura 7.5.

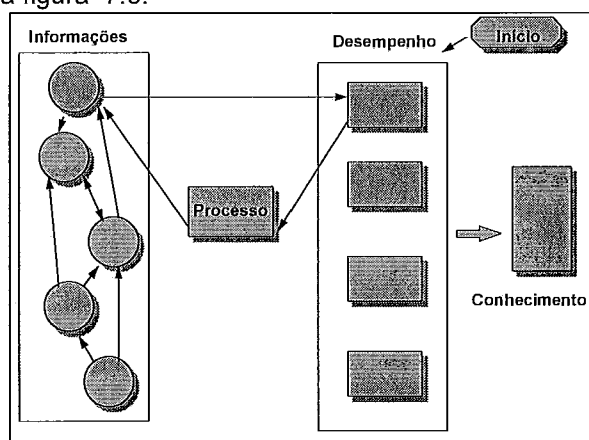


Figura 7.5 - Modelo para o enfoque behaviorista utilizando as tecnologias de redes e hipermídia.

Neste modelo são mantidos os princípios do *design* instrucional behaviorista: a navegação se faz por caminhos e trilhas pré-estabelecidos, isto é a navegação é linear e existe uma baixa interatividade com o aluno, semelhante a uma apresentação multimídia.

O algoritmo abaixo traz as principais etapas para desenvolver um ambiente neste modelo:

- identificar os objetivos instrucionais em termos do comportamento final;
- dividir este comportamento numa hierarquia de habilidades e definir objetivos específicos para cada etapa;
- identificar os pré-requisitos da aprendizagem;
- criar testes baseados nos objetivos específicos e no geral.

Padrões relacionados

B.1. Ambiente educacional behaviorista.

B.4. Design instrucional da teoria de Gagné

Contexto

Utilize este padrão para desenvolver um software educacional baseado na teoria de Gagné.

Problema

Qual o *design* instrucional para desenvolvimento de software baseado na teoria de Gagné?

Forças

- A teoria eclética de Robert Gagné é uma teoria de instrução mais complexa e completa que os conceitos do behaviorismo.
- Algumas características distinguem Gagné dos behavioristas tradicionais já que admite uma grande variedade de diferentes tipos de aprendizagem e admite, também, que o processo de funcionamento mental interno governa a aprendizagem.
- A hierarquia de aprendizagem parte de um tipo de aprendizagem condicionante e evolui para aprendizagem complexa como descoberta e resolução de problemas.

Solução

Para o design instrucional baseado na teoria de Gagné, deve-se seguir o modelo da figura 7.6 que explicita um objetivo educacional, admite uma avaliação quantitativa e também qualitativa e permite a utilização de diferentes estratégias para a solução dos problemas.

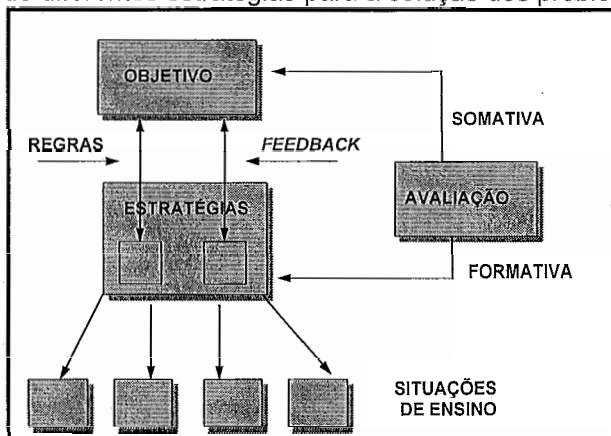


Figura 7.6 - Modelo instrucional baseado na teoria de Gagné.

No caso de ambientes em rede e hipermídia a navegação é guiada, mas pode-se ter modelos com propostas de desafios onde a busca de informações se faz com temas e *sites* pré estabelecidos, induzindo a uma descoberta também dirigida.

Padrões relacionados

B.1. Ambiente educacional behaviorista.

B.5. Modelo de desenvolvimento para o construtivismo

Contexto

Utilize este padrão para desenvolver um software educacional no modelo construtivista.

Problema

Qual o modelo de desenvolvimento de software baseado no construtivismo?

Forças

- O construtivismo, representado por Piaget e outros estudiosos permite um modelo de *design* baseado em estruturas abertas, em objetivos definidos pelo projetista e pelo aluno e domínios de informação definidos em unidades de informação que se interrelacionam e podem ser acessadas em rede.

Solução

Para o modelo construtivista, representado na figura 7.7, deve-se trabalhar com projetos, desafios e problemas. Desta forma define-se os meta objetivos e o contexto educacional. Deve-se incentivar diferentes estratégias para resolução de problemas e a avaliação é qualitativa.

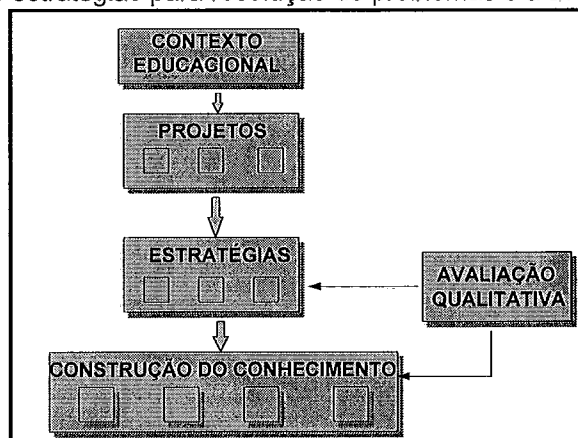


Figura 7.7 - Modelo de desenvolvimento baseado no Construtivismo.

Se o desenvolvimento for baseado nas tecnologias de hipermídia e redes utilizar o modelo ilustrado na figura 7.8.

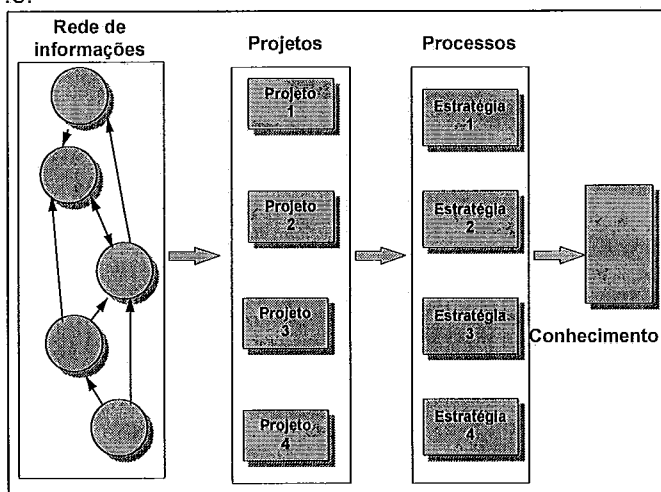


Figura 7.8 - Modelo de desenvolvimento baseado no enfoque construtivista para as tecnologias de hipermídia e redes.

Este é o modelo que admite a descoberta imprevista e a descoberta de exploração livre, e tem alta interatividade.

O desenvolvimento de um ambiente educacional construtivista deve seguir algumas heurísticas que irão contribuir para a construção do conhecimento:

- propor ambientes que permitam a produção do conhecimento e a compreensão sob múltiplas perspectivas;
- propor problemas contextualizados e compatíveis com o conhecimento externo à sala de aula;
- permitir interpretação significativa e reflexiva;
- incentivar o pensamento crítico;

- encorajar a troca de idéias e testagem das alternativas;
- fornecer assistência ao aluno, ao contexto da aprendizagem e ao processo

Padrões relacionados

B.2. Ambiente educacional construtivista.

B.6. Processo de desenvolvimento

Contexto

Utilize este padrão para identificar as principais etapas do processo de desenvolvimento de software educacional.

Problema

Qual o processo para desenvolvimento de um software educacional? Quais etapas são fundamentais?

Forças

- A discussão pedagógica que precede a análise de requisitos é determinante no desenvolvimento do software educacional e na determinação do seu processo de desenvolvimento.
- Ambientes de aprendizagem, isto é, a filosofia de aprendizagem subjacente ao software é uma etapa a ser especificada "a priori" no desenvolvimento do software educacional e que vai determinar o seu desenvolvimento.
- Projetos de desenvolvimento de software educacional, envolvem uma equipe multidisciplinar e devem refletir os objetivos educacionais propostos.
- O método tradicional de desenvolvimento de software, no qual os programadores sozinhos completavam o projeto foi ultrapassado.
- Métodos, procedimentos e ferramentas aumentam a produtividade e a qualidade dos produtos.

Solução

O desenvolvimento de um software educacional envolve seleção da equipe multidisciplinar e adoção de um processo de desenvolvimento.

1. Equipe:

As equipes desenvolvedoras devem integrar recursos humanos especializados não só em Informática mas também em Informática Educativa, Pedagogia e Psicologia a fim de identificarem modalidades de software educacional, criar ambientes construtivistas e gerar situações pedagógicas. O professor deve participar como conteudista e especialista em educação.

2. Processo

Os software educacionais podem ser desenvolvidas segundo os diferentes enfoques de aprendizagem, as características dos diversos tipos de software (exercício e prática, simulação, jogos, tutorial, sistema especialista, maior ou menor interatividade) e as tecnologias adotadas. Independente do enfoque adotado este domínio de aplicação exige que o processo de desenvolvimento inclua as seguintes etapas:

- definição do tema a ser abordado;
- definição do ambiente educacional, que inclui a definição da abordagem pedagógica;
- definição das características do público-alvo;
- definição dos objetivos educacionais;
- análise e planejamento: os projetos podem variar em função do objetivo pelo qual o sistema é constituído, a plataforma de hardware que será implantado e também em função do paradigma educacional. Desta forma a análise constará inicialmente da definição do escopo do software (conteúdo, contexto, etc) suas funções, objetivos e o desempenho esperado, dados sobre os usuários, restrições externas, limitações do produto e outros fatores relevantes. A tarefa seguinte envolve a estimativa dos recursos necessários para o esforço de desenvolvimento, entre elas recursos de hardware, software e recursos humanos, custos e cronogramas. O software deve ser desenvolvido com mais clareza da sua utilidade, a abordagem adotada deve estar nítida e não deve prevalecer a preocupação com a interface, com a mídia e com as vendas.
- planejamento da interface: o planejamento de uma interface deve considerar os sentidos visual, tátil e auditivo, os níveis de habilidades pessoais e as diferenças individuais entre os usuários. Para uma boa interface com o usuário, os recursos necessários baseiam-se, entre outros, no uso de recursos sonoros e visuais, uso de ícones, mouse e tela sensível ao toque, uso de menus, ligação em rede local e comunicação via Internet. No planejamento da interface devemos considerar alguns requisitos como consistência, feedback significativo, verificação de qualquer ação destrutiva não trivial, reversão fácil da maioria das ações, redução da quantidade de ações que precisam ser memorizadas entre ações, eficiência no diálogo, facilidades de ajuda integradas no contexto, *labels*

consistentes, abreviações padronizadas e cores adequadas, mensagens de erros significativas, customização de telas e controle o fluxo da interação pelo usuário.

- **Implementação:** esta etapa exige a participação de profissionais de Informática para que a qualidade do produto final seja adequada aos padrões exigidos pelo mercado. Há necessidade de uso de ferramentas e recursos informáticos que garantam a qualidade final da implementação.
- **avaliação:** A garantia de que um software é de boa qualidade dependerá de um planejamento de todas as atividades realizadas ao longo do seu desenvolvimento. Sánchez (Sánchez *et al.*, 1992) propõe dois tipos de avaliação baseadas em Scriven:
 1. avaliação formativa: realizada durante o processo de projeto e desenvolvimento do software que pode ser feita pelos desenvolvedores do mesmo;
 2. avaliação somativa: realizada com o produto final, por pessoas não envolvidas na produção do software.
- **validação:** esta é uma etapa de fundamental importância para que seja assegurado que os objetivos e metas propostos foram realmente alcançados.

Padrões relacionados

A.1. Tecnologias para projetos. B.7. Avaliação da qualidade. B.8. Validação de software.

B.7. Avaliação da qualidade

Contexto

Utilize este padrão para saber como avaliar software educacional.

Problema

Como avaliar software educacional?

Forças

- A dificuldade para definirmos qualidade de software baseia-se no fato de não ser este um conceito peculiar ao software. Utiliza-se a palavra qualidade para descrever o grau de excelência de um produto ou serviço.
- A garantia de que um software é de boa qualidade dependerá de um planejamento de todas as atividades realizadas ao longo do seu processo de desenvolvimento.
- A norma ISO/IEC 9126:1991 define avaliação como a ação de aplicar critérios de avaliação especificamente documentados para um módulo de software específico, pacote ou produto com o propósito de determinar a sua aceitação ou liberação.
- Comissões internacionais e nacionais para estudos da qualidade de software têm definido parâmetros que asseguram a qualidade, como a série ISO 9000-3 e modelos como CMM e SPICE.
- Dentro da rápida evolução do processo de desenvolvimento e das características dos produtos a qualidade do software assume cada vez mais importância e sua evidência é mostrada como fator diferenciador nos produtos disponíveis comercialmente.
- Para a melhoria dos produtos de software e para que estes venham a ser integrados no currículo regular das escolas, é preciso não só o envolvimento do professor em seu desenvolvimento, como também o estabelecimento de critérios avaliativos.
- Os desenvolvedores precisam se atualizar em relação às normas, modelos e testes para buscar a qualidade dos produtos.

Solução

De acordo com a norma ISO (ISO/CD8402, 1990), "qualidade é a totalidade das características de um produto ou serviço que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades implícitas de seus usuários". Portanto, a qualidade está diretamente relacionada à *satisfação do usuário ou cliente* e é percebida de formas diferentes.

Existem dois tipos de avaliação:

- avaliação ao longo do processo de desenvolvimento
- avaliação de pacotes de software.

A avaliação ao longo do processo de desenvolvimento é importante e exige a definição e implantação de um Programa de Qualidade que garanta a avaliação do software ao longo das etapas de desenvolvimento. A qualidade do processo é essencial para se ter qualidade do produto, mas ela não garante a qualidade do produto, que necessita ser também avaliado.

Comissões internacionais e nacionais para estudos da qualidade de software têm definido parâmetros que asseguram a qualidade de um software. A qualidade de produtos é tratada na série de Normas ISO/IEC 9126, na série ISO/IEC 14598 (ainda em elaboração) e na Norma ISO/IEC 12119, esta última focalizando os requisitos de qualidade de pacotes de software.

Para produtos disponíveis comercialmente a Norma ISO 9126 define seis características de qualidade e sub-características associadas a elas, a saber:

- funcionalidade: conjunto de atributos que evidenciam a existência de um conjunto de funções e suas propriedades especificadas, inclui as sub-características adequação, acurácia, interoperabilidade, conformidade e segurança de acesso;
- confiabilidade: conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software de manter seu nível de desempenho sob condições estabelecidas durante um período de tempo estabelecido, inclui as subcaracterísticas maturidade, tolerância a falhas e recuperabilidade;
- usabilidade: conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para se poder utilizar o software, bem como o julgamento individual deste uso, por um conjunto explícito ou implícito de usuários, inclui as sub-características inteligibilidade, apreensibilidade e operacionalidade;
- eficiência: conjunto de atributos que evidenciam o relacionamento entre o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos usados, sob condições estabelecidas, inclui as subcaracterísticas comportamento em relação ao tempo e comportamento em relação a recursos;

- manutenibilidade: conjunto de atributos que evidenciam o esforço necessário para fazer modificações especificadas no software, inclui as subcaracterísticas analisabilidade, modificabilidade, estabilidade e testabilidade;
- portabilidade: conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software ser transferido de um ambiente para outro, inclui as sub-características adaptabilidade, capacidade para ser instalado, conformidade e capacidade para substituir.

Para avaliar um software educacional temos que considerar, além das características citadas acima, os atributos inerentes ao domínio. Alguns autores (Campos, G, 1994, Campos, 1994, Gamez *et al.*, 1998) especificaram características para os diversos tipos de software educacional, incluindo a diversidade tecnológica. Entretanto, ao avaliarmos um software educacional é importante ter como características mínimas:

- características pedagógicas: conjunto de atributos que evidenciam a conveniência e a viabilidade de utilização do software em situações educacionais. Inclui as subcaracterísticas:
 - . ambiente educacional: o software deve permitir a identificação do ambiente educacional e do modelo de aprendizagem que ele privilegia;
 - . pertinência ao programa curricular: o software deve ser adequado e pertinente a um dado contexto educacional ou disciplina específica;
 - . aspectos didáticos: o software deve contribuir para o atendimento de um objetivo educacional e para isso deve ser fácil de usar, deve ser amigável ao usuário, possuir aspectos motivacionais e respeitar as individualidades. Inclui atributos como: clareza dos conteúdos, correção dos conteúdos, recursos motivacionais, carga informacional e tratamento de erros;
- características da interface: conjunto de atributos que evidenciam a existência de um conjunto de meios e recursos que facilitam a interação do software com o usuário;
- adaptabilidade: conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software se adaptar as necessidades e preferências do usuário e ao ambiente educacional selecionado;
- documentação: a documentação para instalação e uso do software deve ser completa, consistente, legível e organizada;
- portabilidade: conjunto de atributos que evidenciam a adequação do software aos equipamentos do laboratório de Informática Educativa.

Padrões relacionados

B.6. Processo de desenvolvimento B.8. Validação do software. D.3. Seleção de software.

B.8. Validação do software

Contexto

Utilize este padrão para identificar formas de validar um software educacional.

Problema

Como validar um software educacional?

Forças

- Os usuários são os únicos que podem realmente decidir se um software atende aos objetivos que motivaram o seu desenvolvimento.
- A validação de um software educacional é uma etapa de fundamental importância para que seja assegurado que os objetivos e metas propostos na sua implementação foram realmente alcançados e que o software soluciona o problema educacional que motivou o seu desenvolvimento.
- A validação do software visa responder a diferentes questões: Como assegurar que atingimos os objetivos estabelecidos na especificação de requisitos? Como assegurar que os objetivos educacionais foram implementados? Estas respostas, muitas vezes, exigem coleta de dados por um certo período de tempo e avaliação através da observação frente aos usuários.
- A validação se faz necessária ao longo do processo de desenvolvimento tanto na etapa de validação da interface quanto do software propriamente dito.

Solução

Incluir grupos representativos da população alvo do software na validação e adotar uma das duas estratégias:

- observação direta da interação do usuário com o software, isto é coloca-se o usuário frente à interface ou software e observa-se o seu desempenho e comentários que se converterão em novos requisitos;
- resposta do usuário a um questionário, o usuário é levado a usar o software ou testar sua interface e responde a um questionário pré-elaborado.

Padrões relacionados

B.6. Processo de desenvolvimento. B.7. Avaliação da qualidade

B.9. Venda e divulgação

Contexto

Utilize este padrão para identificar as formas de venda e divulgação dos produtos de software educacionais.

Problema

Como vender e divulgar software educacional?

Forças

- O mercado de software educacional precisa adotar estratégias de vendas motivadoras e adequadas como quiosques de testes nas lojas, CD-ROM de demonstração, propaganda em programas de rádio e televisão, divulgação na Internet e em catálogos especializados.
- O caminho de distribuição dos produtos é longo e geralmente é composto de uma cadeia de distribuição que inclui contrato com uma editora mundial ou regional que distribui o produto a um atacadista nacional, que por sua vez o reparte a distribuidores menores.
- O tradicional modelo de vendas de software de negócios baseado em versões não se aplica a esta fatia de consumidores.
- A distribuição eletrônica parece ser um esquema promissor.
- O número crescente de produtos lançados mensalmente no mercado torna inviável, para qualquer modelo, a atualização da oferta junto às lojas especializadas.
- Os catálogos especializados podem servir de referência para garantir a compra de software com valor educacional.

Solução

Adotar um modelo específico de distribuição de software educacional, que inclua versão demo do produto, distribuído em revistas especializadas ou pelos representantes para que a escola possa avaliar, participação em feiras, divulgação na Internet e inclusão do software nos catálogos especializados.

A cadeia de distribuição deve incluir, sempre que possível, uma grande distribuidora pois as escolas tendem a buscar informações nos catálogos disponíveis.

Padrões relacionados

A.1. Tecnologias para projetos.

C. Políticas

Estes padrões apresentam modelos para a adequação e participação da instituição escolar em projetos governamentais e para o planejamento da introdução da Informática Educativa na escola.

C.1. Participação em projetos governamentais

Contexto

Utilize este padrão para adequar e programar a instituição escolar para projetos governamentais de Informática Educativa.

Problema

Como participar de projetos governamentais de Informática Educativa?

Forças

- Os governos municipais, estaduais e federais, em geral, divulgam as especificações alusivas à participação da instituição nos projetos.
- As instituições escolares com infra-estrutura básica para instalação de laboratórios de Informática são priorizadas na distribuição dos mesmos.
- Muitas vezes as oportunidades para participação em projetos governamentais exigem projetos previamente elaborados, com muitos detalhes, definições e opções da instituição escolar.

Solução

As instituições escolares, principalmente as públicas, necessitam conhecer as políticas governamentais pois, em geral, trazem diretrizes para a elaboração de projetos e devem buscar parcerias com instituições e centros especializados (NTE e Universidades, entre outros) para elaboração do projeto de Informática Educativa e execução das atividades.

É necessário elaborar um projeto de Informática Educativa da instituição escolar, incluindo os objetivos, os atores envolvidos, as necessidades de hardware e software, a formação dos professores, a participação dos alunos e da comunidade. Prever e disponibilizar na instituição escolar espaço físico para instalação de equipamentos. e acesso à Internet. Preparar recursos humanos para atuar no laboratório de Informática e em projetos de Informática Educativa.

Padrões relacionados

C.2. Planejamento da introdução da Informática Educativa.

C.2. Planejamento da introdução da Informática Educativa

Contexto

Utilize este padrão para planejar como será a introdução da Informática Educativa na instituição escolar.

Problema

Como a instituição escolar deve se planejar para introduzir a Informática Educativa nas atividades formais do ensino?

Forças

- Os projetos governamentais estabelecem as normas para a participação nos projetos explicando como deve ser o planejamento.
- As instituições escolares devem integrar a Informática nas atividades do cotidiano em sala de aula.
- Muitos alunos já tem acesso não só às facilidades do computador mas também à Internet em casa ou em atividades extra-classe e as escolas precisam levar em consideração estes dados para se planejarem e respeitarem a individualidade e experiência de cada um.
- É irreversível o processo de utilização da Informática Educativa pelas escolas.
- Não adianta ter-se apenas a aquisição de equipamentos pois só a partir de um projeto de sensibilização e capacitação dos professores é que a Informática Educativa poderá ser efetivamente introduzida na escola.

Solução

Iniciar o planejamento da introdução da Informática Educativa na escola pela sensibilização e capacitação dos professores, através de cursos de capacitação e palestras.

Planejar e integrar a Informática nas atividades formais e do currículo e não apenas em atividades extra-classe.

Identificar o acesso que os alunos da escola já tem ao computador para utilizar este potencial e conhecimento no seu planejamento.

Buscar parcerias com as Universidades e Centros de Pesquisa para elaboração de projetos que respeitem as características e objetivos da própria escola.

Buscar referências em modelos de sucesso.

Participar de eventos e feiras da área.

Padrões relacionados

C.1. Participação em projetos governamentais. D.1. Formação de professores. D.2. Participação dos alunos.

D. Instituição escolar

Este conjunto de padrões trata da formação e atualização dos professores, da participação dos alunos nas atividades de Informática Educativa, da seleção de software pela instituição escolar, do desenvolvimento de software educacional com os professores e finalmente sobre o projeto de Informática Educativa da instituição escolar e sua avaliação.

D.1. Formação de professores

Contexto

Utilize este padrão para planejar a formação e atualização de professores em Informática Educativa.

Problema

Como formar e atualizar professores em Informática Educativa?

Forças

- O programa de formação de professores pode ser feito em diferentes níveis: cursos de curta duração para que aprendam a utilizar as ferramentas úteis ao preparo de material didático, a se comunicarem via Internet e a avaliarem e selecionarem software educacional e cursos de pós-graduação e aperfeiçoamento num enfoque multidisciplinar.
- Todo esforço de consolidação e implantação da Informática Educativa na escola deve ser feito na formação e atualização dos professores, pois são eles que vão utilizar os recursos da Informática na prática pedagógica.
- Os programas de treinamento só se mostram frutíferos depois de longo tempo.
- Os professores afirmam que a falta de tempo é um dos fatores inibidores para que utilizem o computador, as escolas afirmam que há desinteresse dos mesmos, desta forma é necessário garantir apoio técnico aos professores nas atividades nos laboratórios e disponibilizar tempo e equipamentos para que eles pratiquem e dominem as ferramentas e avaliem e selecionem produtos.

Solução

Elaborar um programa intenso de formação de professores, preferencialmente em parceria com Universidades e Centros de Pesquisa com experiência na área para cursos de curta duração, pós-graduação e aperfeiçoamento num enfoque multidisciplinar.

O enfoque multidisciplinar deve incluir disciplinas de:

- Educação, notadamente as que trabalham com as teorias de aprendizagem,
- Informática, principalmente aquelas voltadas para utilização de ferramentas que podem favorecer a elaboração de material didático e a comunicação e busca de informações na Internet,
- Informática Educativa, como ambientes educacionais e novas tecnologias, avaliação e seleção de software educacional, cursos que abordem o uso de produtos de software em disciplinas específicas e uso de ferramentas em projetos educativos.

Utilizar os recursos para a educação à distância, não só para resolver os problemas geográficos e temporais mas para favorecer a aprendizagem *just in time* e respeitar as individualidades dos educadores.

Garantir apoio técnico ao professor nas atividades nos laboratórios e tempo disponível para prática e domínio das ferramentas e programas.

Garantir a participação dos professores nas equipes desenvolvedoras de software da escola pois é ele o profissional capaz de selecionar o conteúdo e especificar os objetivos e o público alvo dos projetos.

Garantir a participação dos professores na avaliação e seleção dos produtos a serem usados nas atividades de Informática Educativa com seus alunos.

Incentivar a criação da disciplina de Informática Educativa nos cursos de magistério e nas licenciaturas como forma de criar uma cultura e inserir os professores no processo.

Incentivar a participação dos professores em eventos e cursos da área.

Formar grupos de estudo na instituição escolar.

Incentivar a elaboração de projetos nos quais a participação do professor seja ativa no planejamento desses projetos e atividades, e colaborativa na execução dos mesmos, a fim de

que seja dado ao professor a oportunidade de descobrir a aplicabilidade da Informática Educativa no processo educativo.

Dar ao professor a oportunidade de praticar os conhecimentos adquiridos, utilizando o modelo de capacitação de "aprender fazendo".

Trabalhar com professores multiplicadores.

Padrões relacionados

C.2. Planejamento da introdução da Informática Educativa. D.4. Desenvolvimento de software com os professores.

D.2. Participação dos alunos

Contexto

Utilize este padrão para planejar a participação dos alunos nas atividades de Informática Educativa na instituição escolar.

Problema

Como os alunos podem participar das atividades de Informática Educativa na instituição escolar?

Forças

- As escolas não estão explorando todas as possibilidades do uso da Informática Educativa com os alunos,
- Os alunos necessitam de oportunidades de freqüentar o laboratório em atividades regulares do ensino formal.
- Os alunos necessitam de tempo e equipamentos para treinamento, pesquisas e atividades individuais
- Os laboratórios devem disponibilizar recursos de hardware e software atualizados, incluindo o acesso à Internet e suas funcionalidades.
- A escola também não pode ignorar o acesso que muitos dos seus alunos tem em casa ou em outros projetos aos recursos computacionais e se preparar para incorporar este conhecimento, que os alunos já possuem, ao dia a dia das atividades escolares
- A tecnologia não aumenta necessariamente o desempenho dos alunos, mas é capaz de motivá-los e torná-los mais participativos no processo educacional.
- O trabalho com a pedagogia de projetos deve ser estimulado.

Solução

Planejar atividades de Informática Educativa que complementem a formação integral do aluno através de atividades que garantam oportunidades do aluno aprender a aprender para intervir, inovar e questionar, buscando cada vez mais o modelo construtivista de aprendizagem. Estas atividades devem permitir aos alunos exercitar a criatividade, o senso crítico e tomar decisões.

Utilizar software educativos, ferramentas e Internet, em atividades integradas aos contextos e conteúdos que estão sendo estudados priorizando projetos como forma participativa dos alunos, atividades contextualizadas e que incentivem a comunicação e colaboração entre pares, não se restringindo a atividades extra-classe e descontextualizadas.

Planejar os cursos de alfabetização Informática de forma que apoiem o trabalho escolar e não sejam ministrados de forma isolada em relação ao trabalho com a Informática na Educação.

Prever laboratórios e equipamentos suficientes para que, além das atividades regulares de Informática na Educação, os alunos possam freqüentar o laboratório para atividades extras, necessárias à sua formação e ao seu trabalho individual.

Estender o acesso à Internet a todos os alunos, pois esta tecnologia representa uma forma de trabalhar mais ativa que permite a busca de informações e a comunicação e participação em atividades de educação à distância.

Oferecer apoio dos especialistas de Informática às suas atividades.

Padrões relacionados

C.2. Planejamento da introdução da Informática Educativa.

D.3. Seleção de software

Contexto

Utilize este padrão para planejar a seleção de software educacional para a instituição escolar.

Problema

Como selecionar software educacional para a instituição escolar?

Forças

- A participação do professor na avaliação e seleção de software é fundamental para identificar a real aplicabilidade do produto.
- O conteúdo programático deve ser compatível com o seu propósito de uso.
- Os professores muitas vezes não dispõem do tempo necessário para avaliar a adequação de um software ao currículo.
- Entre os critérios para a seleção de software destacam-se a qualidade pedagógica, o preço acessível, a relação entre os conteúdos programáticos, possibilidade de obtenção de cópias, convênios e análise de demos.

Solução

Selecionar os produtos de software a serem adquiridos pela instituição escolar exige os seguintes procedimentos:

- avaliar o software ou a sua cópia demo (que pode ser obtida em CD-ROM distribuídos em revistas especializadas ou junto aos desenvolvedores e representantes do produto) de acordo com o padrão Avaliação da Qualidade, as características da Norma ISO 9126 que trata da avaliação de pacotes de software e considerar outros critérios como preço acessível, disponibilidade no mercado, recomendação de outros, possibilidade de obtenção de cópias, convênios e principalmente compatibilidade com os equipamentos e recursos disponíveis na escola.
- a seleção deve ser feita pelos professores da disciplina, pela coordenação pedagógica, pela coordenação de Informática Educativa e pela equipe técnica do laboratório. Aos professores cabe, prioritariamente, avaliar atributos como compatibilidade com os conteúdos e contextos abordados, faixa etária e objetivos educacionais a fim de identificar a real aplicabilidade do produto. Aos profissionais do laboratório cabe a avaliação da viabilidade técnica do software;
- planejar a atividade de avaliação de forma a fornecer aos professores disponibilidade de tempo, equipamentos e apoio técnico para execução da atividade.

Padrões relacionados

B.7. Avaliação da qualidade.

D.4. Desenvolvimento de software com os professores

Contexto

Utilize este padrão para planejar o desenvolvimento de software com os professores.

Problema

Como os professores podem participar do desenvolvimento de software educacional?

Forças

- Nem todos os professores tem formação suficiente para dominar as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de software com qualidade.
- As ferramentas e sistemas de autoria estão cada vez mais voltadas para o usuário final porém, exigem tempo para sua aprendizagem e domínio.
- As atividades de programação são pertinentes a profissionais de Informática e especialistas, embora os professores devam estar envolvidos.
- Os usuários exigem, cada vez mais, produtos com alta qualidade de interface e processamento.
- Desenvolver uma demonstração multimídia é mais simples, porém nem sempre esta forma expositiva de apresentar informação contempla o modelo educacional adequado.

Solução

O desenvolvimento de software educacional deve ser feito por uma equipe multidisciplinar envolvendo profissionais de Informática, Informática Educativa e profissionais da área pedagógica, notadamente o professor. Ele deverá ser o responsável pela definição do ambiente educacional do software, dos objetivos educacionais, da definição da população alvo e deverá ser o especialista em conteúdo da equipe quando o modelo de software assim o exigir.

Padrões relacionados

B.6. processo de desenvolvimento. B.7. Avaliação da qualidade. D.1. Formação de professores.

D.5. Projeto de Informática Educativa

Contexto

Utilize este padrão para elaborar o projeto de Informática Educativa da instituição escolar.

Problema

Como elaborar um projeto de Informática Educativa para a instituição escolar?

Forças

- Um projeto de Informática Educativa exige a redefinição dos papéis dos diversos atores do processo de ensino aprendizagem da instituição.

Solução

Um projeto de Informática Educativa pode ser entendido como um projeto institucional ou na forma de atividades pedagógicas. O projeto institucional inicia-se pela mobilização e motivação da administração, professores, pais e alunos. É um processo cultural, lento, mas que precisa não pode prescindir da participação dos professores.

Qualquer uma dessas abordagens para projeto de Informática Educativa tem como etapas essenciais:

- **Definição:** onde são especificadas as metas e os objetivos, os recursos, o cronograma, enfim todos os detalhes pertinentes ao planejamento.
- **Desenvolvimento:** etapa onde são executadas as tarefas previstas, obedecendo as especificações do planejamento.
- **Avaliação:** fase muito importante do projeto, onde poderão ser incorporados novos requisitos e identificados os pontos de sucesso e fracasso do projeto.
- **Evolução:** fase onde será refeito o planejamento de forma a incorporar os novos requisitos.

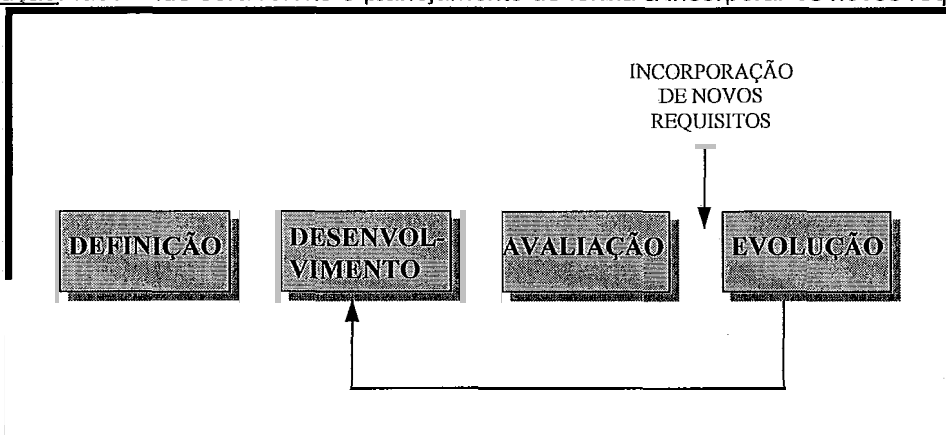


Figura 7.9 - Seqüência de atividades do desenvolvimento e avaliação de projeto de Informática Educativa.

Padrões relacionados

A.1. Tecnologias para projetos. A.2. Laboratórios. B.1. Ambiente educacional behaviorista. B.2. Ambiente educacional construtivista. B.6. Processo de desenvolvimento. B.7. Avaliação da qualidade. C.1. Participação em projetos governamentais. C.2. Planejamento da introdução da Informática Educativa. D.1. Formação de professores. D.2. Participação dos alunos. D.3. seleção de software. D.6. Avaliação do projeto.

D.6. Avaliação do projeto

Contexto

Utilize este padrão para proceder a avaliação do projeto de Informática Educativa da instituição escolar.

Problema

Como avaliar o projeto de Informática Educativa da instituição escolar?

Forças

- A avaliação é um processo pelo qual: descrevemos os resultados de um projeto, definimos instrumentos de medida para avaliar a eficiência de um projeto, julgamos a eficiência de um projeto a fim de tomar uma decisão e negociamos de forma participativa as possíveis soluções e rumos para o projeto.
- A avaliação do uso de tecnologias de Informática e comunicação em projetos educacionais envolve análise e medidas que produzirão as informações que nos ajudarão a decidir e adotar medidas que satisfaçam as necessidades das escolas e comunidades.
- O procedimento de avaliação deve ser formalizado e documentado.
- Há uma clara necessidade de documentar as experiências onde ocorreram mudanças observadas na prática da sala de aula com o uso das tecnologias de informática.

Solução

Documentar as mudanças observadas na prática do desenvolvimento e na aplicabilidade do projeto, de forma que as observações se traduzam em novos requisitos para o projeto. Este procedimento deverá ser formalizado e documentado e seus resultados utilizados como parâmetros para a tomada de decisão quanto à manutenção, modificação ou cancelamento do projeto.

Padrões relacionados

D.5. Projeto de Informática Educativa.

7.4.1.1. Padrões e Padrões Relacionados

No quadro 7.3 estão nomeados os padrões e os padrões relacionados do Sistema de Padrões para Informática Educativa.

PADRÕES	PADRÕES RELACIONADOS
A.1. Tecnologias para projetos	
A.2. Laboratórios	A.1
B.1. Ambiente educacional behaviorista	B.3, B.4
B.2. Ambiente educacional construtivista	B.5
B.3. Design instrucional behaviorista	B.1
B.4. Design instrucional da teoria de Gagné	B.1
B.5. Modelo de desenvolvimento para o construtivismo	B.2
B.6. Processo de desenvolvimento	A.1, B.7, B.8
B.7. Avaliação da qualidade	B.6, B.8, D3
B.8. Validação do software	B.6, B.7
B.9. Venda e divulgação	A.1
C.1. Participação em projetos governamentais	C.2.
C.2. Planejamento da introdução da Informática Educativa	C.1, D.1, D.2
D.1. Formação de professores	C.2, D.4
D.2. Participação dos alunos	C.2
D.3. Seleção de software	B.7
D.4. Desenvolvimento de software com os professores	B.6, B.7, D.1
D.5. Projeto de Informática Educativa	A.1, A.2, B.1, B.2, B.6, B.7, C.1, C.2, D.1, D.2, D.3, D.6
D.6. Avaliação do projeto	D.5

Quadro 7.3. Padrões e padrões relacionados do Sistema de Padrões para Informática Educativa.

A figura 7.11 apresenta a rede de padrões relacionados do Sistema de Padrões para Informática Educativa.

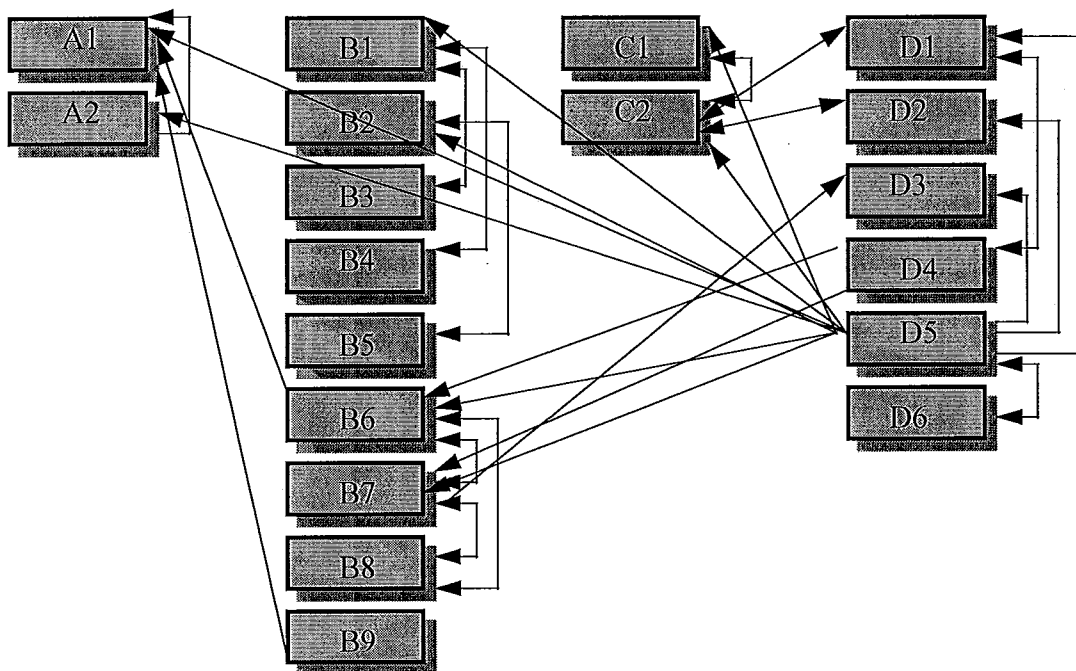


Figura 7.11 - Rede de padrões e padrões relacionados do Sistema de Padrões Informática Educativa.

7.4. 2. Hiperdocumento do Sistema de Padrões para Informática Educativa

O Sistema de Padrões para Informática Educativa apresentado no item 7.3, foi implementado em um protótipo de hiperdocumento para a Web. O hiperdocumento foi construído na linguagem HTML (Hypertext Markup Language) e é explorado através de um sistema navegador, que permite a visualização do hiperdocumento na estação de trabalho.

A rede de nós foi desenvolvida a partir da figura 7.11, uma vez que a própria forma de documentação dos padrões já especificou suas ligações através dos padrões relacionados. Desta forma o menu principal constou dos quadro contextos que são os nós principais para o acesso aos padrões. O projeto de interface baseou-se em padrões de qualidade que garantem a acessibilidade à navegação do hiperdocumento.

A tela principal do hiperdocumento e alguns de seus nós estão representados nas figuras 7.12 a 7.14. O *site* completo está disponibilizado na Web no seguinte endereço (<http://www.coppe.ufrj.br/~fernanda>).

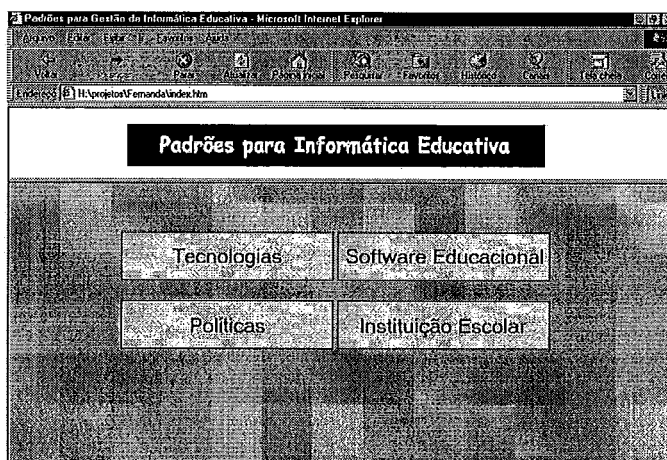


Figura 7.12 - Tela principal do hiperdocumento sobre o Sistema de Padrões para Informática Educativa.

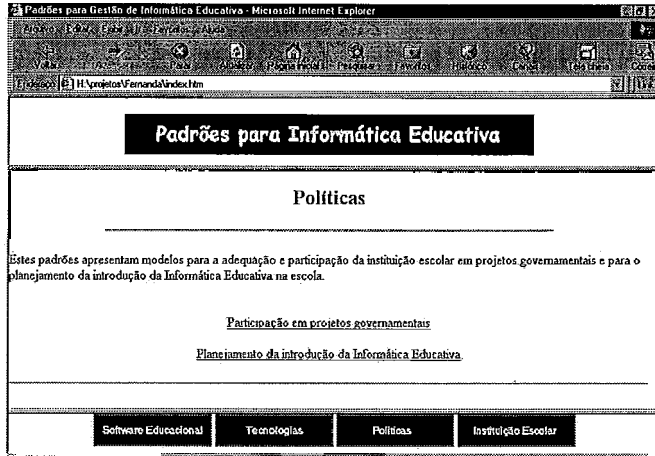


Figura 7.13 -- Tela do hiperdocumento sobre o Sistema de Padrões para Informática Educativa.

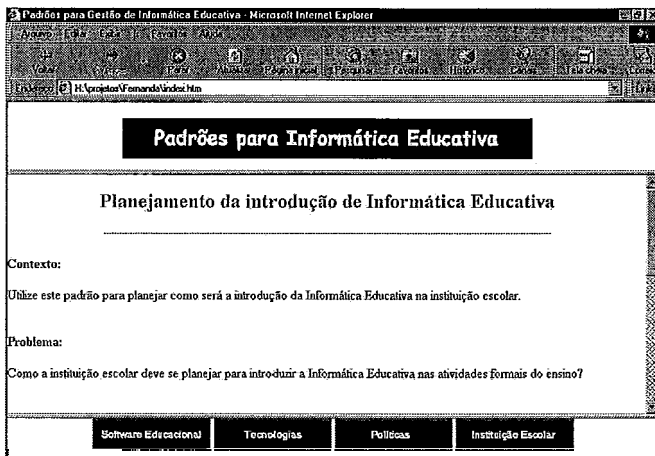


Figura 7.14 -- Tela do hiperdocumento sobre o Sistema de Padrões para Informática Educativa.

Conclusões e Perspectivas Futuras

Este trabalho teve como objetivo diagnosticar o estado da arte e da prática da Informática Educativa no Brasil, propor diretrizes para projetos a serem iniciados e para projetos já em andamento. Desta forma, privilegamos duas metas: uma de diagnóstico e outra de transformação.

Para traçar o perfil da Informática Educativa no Brasil revimos as principais teorias de aprendizagem, enfocando o behaviorismo e o construtivismo, as novas tecnologias de informática e comunicação para a Educação, destacando a Internet e os benefícios que a educação à distância pode ter das tecnologias apoiadas na Web, os projetos governamentais para a área, notadamente os voltados para a formação de professores e para a educação à distância, e as experiências das escolas. Levantamos, através de pesquisas de campo, características sobre o uso da Informática Educativa nas escolas brasileiras e traçamos o perfil do mercado de software educacional. A identificação das principais linhas de pesquisa em Informática na Educação no Brasil foi feita com base em publicações da área, em especial os anais de todos os SBIEs.

Para a incorporação de nossas propostas, definimos um Sistema de Padrões para Informática Educativa, que teve como subsídios as informações obtidas e relatadas nos capítulos da tese, as análises realizadas, as conclusões e recomendações sobre os temas abordados, nossos trabalhos anteriores e nossa experiência em projetos de Informática Educativa.

Destacamos como itens essenciais para a expansão e consolidação da Informática Educativa no Brasil:

- o desenvolvimento de ambientes educacionais que permitam o uso de estratégias para a construção do conhecimento, a fim de que forneçam ao aluno a oportunidade de desenvolver melhor suas habilidades cognitivas, extrapolar o conteúdo definido, buscar informações em outros contextos,

testar estratégias, descobrir de forma imprevista e, enfim, consolidar seu conhecimento;

- a capacitação dos professores como uma necessidade concreta e real, uma vez que os casos e experiências bem sucedidas tem se caracterizado pelo total envolvimento do corpo docente no processo e na utilização do computador em projetos escolares com os alunos;
- a necessidade de oportunizar a participação dos alunos em atividades e projetos de Informática Educativa em atividades integradas à sua formação global;
- a necessidade de ampliação do uso da Internet pelas escolas, notadamente pelos professores e alunos, e a conseqüente adaptação da pedagogia e do currículo para que o seu uso seja efetivo e transformador;
- apontar benefícios e possibilidades para o uso da educação à distância frente a expansão da Internet e das tecnologias baseadas na Web;
- a demanda do mercado de software educacional pela conjugação de conhecimentos convergentes e pela necessidade de incorporação do novo modelo educacional em seus projetos;
- a necessidade de conciliar pesquisa e prática no Brasil, documentando as mudanças observadas e divulgando os resultados para que os casos de sucesso possam ser não apenas conhecidos mas, replicados;
- a importância da avaliação formal dos projetos, para não repetirmos os erros do passado quando a avaliação informal parece ter dominado os projetos de utilização do computador na escola.

Como contribuições deste trabalho destacamos:

- a elaboração do perfil do mercado brasileiro de software educacional;
- a caracterização do uso da Informática Educativa pelas instituições escolares brasileiras;
- a identificação das principais linhas de pesquisa em Informática Educativa no Brasil;

- a caracterização dos ambientes que contemplam os novos requisitos educacionais;
- o Sistema de Padrões para Informática Educativa, com destaque para os modelos de *design* para as novas tecnologias de hipermídia e redes, as diretrizes para projetos de introdução da Informática Educativa pela escola, as recomendações para projetos de formação e atualização dos professores, a proposta de modelo para participação dos alunos em atividades e projetos de Informática Educativa, as diretrizes para seleção e avaliação de software educacional e as diretrizes para projetos de laboratórios de Informática Educativa.

Neste contexto, surgem várias perspectivas de pesquisa para a continuidade deste trabalho:

- ampliação do Sistema de Padrões para Informática Educativa através de atividades colaborativas, onde a experiência de outros venha contribuir para o seu aperfeiçoamento;
- monitoramento sistemático do mercado de software educacional de forma a orientá-lo sobre as necessidades e demandas do setor;
- aperfeiçoamento dos modelos de *design* para que incorporem todas as etapas do desenvolvimento de um software educacional e contemplem as diferentes tecnologias disponíveis;
- atualização da pesquisa sobre a experiência das escolas frente a consolidação dos NTE e o aumento do número de escolas com projetos na área.

Cabe ressaltar que um longo caminho ainda precisa ser percorrido para que a Informática Educativa seja incorporada ao dia a dia das escolas brasileiras e que muito esforço precisa ser feito para que ela traga inovações e mudanças.

Este trabalho reflete nossa trajetória onde buscamos diagnosticar a Informática Educativa no Brasil e propusemos diretrizes transformadoras com esperança de que o conteúdo deste trabalho seja usado para ampliar a utilização da Informática Educativa no Brasil e para cumprir seu papel social de diminuir as desigualdades do mundo e transpor as barreiras que impedem o desenvolvimento do setor educativo.

Referências Bibliográficas

- ABRAMS, A., 1996, "The Multimedia Workshop: Methods for Teaching Multimedia Production". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- AKHRAS, F. N. & SELF, J. A., 1995, "Process-oriented Perspective on Analysing Learner-environments in Constructivism Learning". In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, SC, Brasil, Novembro.
- ALLEN, B. S., 1992, "Constructive Criticism" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Constructivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- ALMEIDA, F. A. de, 1996, "An IRC Based Teaching Support Environment". In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- ARAÚJO, A. M. R. *et al.*, 1996, "Informática Educativa no Ensino de 1º e 2º Graus". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 26-29, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, outubro.
- ARAÚJO, C., 1998, "NTIC: Capacitação Docente para um Novo Paradigma Educacional". Congresso Ibero Americano de Informática Educativa, Brasília, DF, Brasil, Outubro.
- ARMSTRONG, L., YANG, D. J. & CUNEO, A., 1994, "The learning revolution: technology is reshaping education - at home and at school", Business Week, n. 3360, pp. 80, Feb. 28.
- AUBREY, D., 1995, "Nomads of the Net", Computer Shopper, v. 15, n. 12, pp. 616, Dec.
- BACHELET, P., 1997, "A Árdua Aventura de Chegar às Crianças", Revista América Economia, pp. 82-85, Agosto.
- BAILEY, W. E. & HOPEWELL, S. B., 1996, "Educational Tools for the 21st. Century". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- BALACHEFF, N., 1994, Advanced Educational Technology: Knowledge Revisited. Didatech, LSD2, IMAG-CNRS & Université Joseph Fourier.
- BANNAN, K., 1995, "Best Educational Software", Computer Retail Week, v. 5, n. 1. pp. 135, .Nov. 13.
- BARKER, P. & HUDSON, S., 1996, "Towards a Model for Multimedia Performance Support". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- BARKER, P. & TAN, C. M., 1996, "The use of Mixed metaphor Systems for Delivery of Instructional Material". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.

- BARKER, P., 1996, "Interface Design to Support Active Learning". Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 19-24, USA, June.
- BARROS, L. A., 1994, Suporte a Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Cooperativa. Tese de D.Sc. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- BARROS, L., 1993, "Formação Continuada Via Rede: Cooperação e Aprendizagem". In: Anais do I Congresso Internacional da Universidade Gama Filho. Qualidade e Excelência na Educação: Um Encontro entre Humanismo e Tecnologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- BATES, A. W., 1996, "Educational Multi-Media in a Networked Society". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 8-12, USA, June.
- BEDMAR, A. K., CUNNINGHAM, D., DUFFY, T. M. *et al.*, 1992, "Theory into Practice: How Do We Link?" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Constructivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- BEHAR P. A. & COSTA A.C.R., 1996, "Computação Cooperativa no Processo de Construção Coletiva de Conhecimentos". In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- BEHAR, P. A. & ROCHA, A. C., 1997, "Caracterização Operatória do Processo Interativo de um Sujeito Coletivo com Ferramentas Computacionais Cooperativas". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- BICKE, R., 1996, "Building intranets: internal Web give companies a new solution to an old problem", Internet World, v. 7, n. 3, pp73, .March.
- BINI, A. B. *et al.*, 1996, "O Computador na Educação: As Abordagens da Infância à Adolescência". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 34-37, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- BINI, A. B., 1997, "Internet na Escola Comunitária de Campinas: experiências e desafios", Relato de Experiência. In: Anais 4ª Jornada de Informática e Educação, São Paulo, SP, Brasil.
- BORGES, M. R. da S. & al., 1995, "Suporte por Computador ao Trabalho Cooperativo". In: XIV Jornada de Atualização em Informática, XV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Gramado, RS, Brasil.
- BORGES, R. C. M. & LIMA, J. V., 1997, "Interface de Navegação em Hiperdocumentos para Aplicações Educacionais". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- BRAGA, C: M. S., 1996, "Avaliação de Software Educacional Hipermédia". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- BRAVO, J. *et al.*, 1996, "Aprendizaje por descubrimiento en la enseñanza a distancia: Conceptos y un caso de estudio". In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- BREUER, K. *et al.*, 1997, "Adaptative Instrutional Simulations to Improve Learning of Cognitive Strategies", Educational Technology. pp. 29-32, May.
- BRITO, J. N. , 1997, "Projeto de Educação a Distância em Ciência e Tecnologia (EDUCADI)". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- BROWN, E., 1994, "The edutainers: thrills for skills", Newmedia, v. 4, n. 12, pp 50-58, Dec.

- BUDCHMAN, F. *et al.*, 1996, A System of Patterns. Pattern Oriented Software Architecture, John Wiley & Sons.
- CAFTORI, N. "One Planet, One net: Principles for the Internet Era", In: Webnet 98., USA.
- CAMPOS, F. & CAMPOS, G. H. B., 1997b, "Design Instrucional, Novas Tecnologias e Desenvolvimento de Software Educacional". In: Anais VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, pp. 289-311, São José dos Campos, SP, Brasil, Novembro.
- CAMPOS, F. & GAIO, F., 1996b, "Perfil do Mercado Brasileiro de Software Educacional. um Estudo Exploratório", In Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, Brasil, Novembro.
- CAMPOS, F. & GAIO, F., 1997a, "Software Educacional: uma Panorâmica do Mercado Brasileiro", Revista Exatas, v. III, n. 1, Novembro.
- CAMPOS, F. C. A., 1994, Hipermídia na Educação: Paradigmas e Avaliação da Qualidade. Tese de M.Sc., COPPE/Sistemas - UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CAMPOS, F. *et al.*, 1996a, "A Informática Educacional na Trilha da Internet - Relato de Experiência". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- CAMPOS, F., ROCHA, A. R. C. & CAMPOS, G. H., 1998a, "Design Instrucional e Construtivismo: em Busca de Modelos para o Desenvolvimento de Software", Congresso Ibero Americano de Informática Educativa, Brasília, DF, Brasil, Outubro.
- CAMPOS, G. H. B., 1994, Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional. Diretrizes para desenvolvedores e usuários. Tese de D.Sc. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CAMPOS, G.H.B., CONSENZA, C. A. N. & ROCHA, A. R., 1995, "Validação de Critérios para Avaliação de Qualidade de Software Educacional ao Longo do Processo de Desenvolvimento: a Visão de Professores de 1º. 2º e 3º Graus a partir de uma Pesquisa de Campo". In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, SC, Brasil, Novembro.
- CAMPOS, M. B. & SILVEIRA, M. S., 1997, "Alternativas de Interface para Educação Especial". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- CANTON, A. M. *et al.*, 1994, Informática nas Escolas Técnicas de 2º Grau - O Uso do Computador e outras Tecnologias de Comunicação na Educação. pp. 3-7, Universidade de São Paulo, A Escola do Futuro, São Paulo, SP, Brasil.
- CARMONA, J., 1995, "CD-recording systems transform educators into digital publishers", The Journal of Technological Horizons in Education, v. 23, n. 5, pp. 10, Dec.
- CARVIN, A., 1996, "Exploring Tecnology and School Reform in The Future of the Web" documento *on line* in. <http://k12.cnidr.org:90/web.future.html>.
- CASAS, L. A. A. *et al.*, 1996, "Construção de Conhecimento por Imersão em Ambientes de Realidade Virtual". In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- CERCEAU, A. D. & ROCHA, H, V., 1997, "Formação de Professores para Informática Educativa através da Internet", In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- CHAMBERS, J. A. *et al.*, 1996, "Educational Applications of Virtual Reality". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 729-730, USA, June.

- CHEN, D., 1994, "Standardizing "Hyper Vocabulary: A Proposal". In: Proceedings of the ED-MEDIA 94, pp. 123-128, USA, June.
- CLEMENT, J. R. B. "The State of technology in U.S. Schools: Making Counts os Technology, Making Technology Count" . In: Webnet 98., USA.
- CLUNIE, G. & LIMA, R., 1996d, "Andrews nos Caminhos de Kidlink"; In: Anais V Encontro da Educação com a Informática e II Anual International Meeting, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; Agosto.
- CLUNIE, G. E. T. de, 1994, Construção do Conhecimento. Exame de Qualificação nº 1. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CLUNIE, G. E. T. *et al.*, 1996, "ESCOLA: Meta-Ambiente de Aprendizagem Baseado em Hipertecnologias". In: Memórias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- CLUNIE, G. E. T. *et al.*, 1996, Ambientes de Aprendizagem e Hipertecnologias: uma relação promissora. Relatório Técnico. Es - 385/96. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CLUNIE, G.E. T. & LIMA, R., 1996, "A Informática no Colégio Andrews". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 5-8, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, outubro.
- COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP AT VANDERBILT UNIVERSITY, 1992, "Technology and the Design of Generative Learning Environments" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- COMPUTER LETTER, 1993, "That's edutainment", v. 9, n. 17, May 24.
- COMPUTER SELECT, 1997, February.
- COSTA, E. B. & TEIXEIRA, L.M., 1997, "Um Sistema Tutor Inteligente Multi-Agente em Harmonia Musical". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- COSTA, R. M. E. M. & WERNECK, V. M. B., 1997a, Sistemas Tutoriais: Aplicação da Tecnologias de Hipermídia e de Inteligência Artificial em Educação. Relatório Técnico, ES-427/97, COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- COSTA, R. M. E. M. DA & XEXÉO, G. B., 1996, "A Internet nas escolas: uma proposta de ação". In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- COSTA, R. M. E. M., SANTOS, N. & ROCHA, A. R. C., 1997c, "Diretrizes Pedagógicas para Modelagem de Usuario em Sistemas Tutoriais Inteligentes". In: Anais Taller Internacionale de Software Educativo, Santiago, Chile.
- COSTA, S. O. M., 1997b, "Pedagogia de Projetos em Informática Educativa". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- CUNNINGHAM, D. J., 1992, "Assessing Constructions and Constructing Assessments: A Dialogue" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- DEBRA, P., 1998. "Adaptative Hypermedia on the Web: Methods, Technology and Applications". In: Webnet 98., USA.
- DEMO, P. , 1995, Educação e Qualidade. Papirus Editora. São Paulo.
- DELSHEM, A., 1996, "An Overview os Simiotic/Constructivist Theories", documento on line in <http://www.shu.ac.uk/schools/cs/commstud/vr/wordspace.html#semantics>.
- DEVELOPERS' MAGAZINE, 1996, Novembro.

- DICK, W. , 1992, "An Instrutional Designer's View of Construtivism" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- DICKINSON, J., 1995, "Consumer software fights for the spotlight; lack of a bussiness model makes distribution a nightmare", Computer Shopper, V. 5, n. 7, pp. 66, July.
- DUFFY, T. M & BEDNAR, A. K., 1992, "Attempting to Come to Grips with Alternative Perspectives" in .Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- DUIN, A. H. & NATER E. A., 1996, "Designing and Manging Virtual Learning Environments for Secondary, Post-Secondary, Graduate, and Continuing Educaton: A Land Grant Perspective". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 202-212, USA, June.
- DYRLI, O. E. & KINNAMAN, D. E., 1995, "Technology in education: getting the upper hand", Technology & Learning, v. 15, n. 14, pp. 38, Jan.
- DYRLI, O. E. & KINNAMAN, D. E., 1996, "Energizing the classroom curriculum through telecommunications", Technology & Learning, V. 16, n. 4, pp. 65, Jan..
- EKLUND, J. 1995, "Cognitive models for structuring hypermedia and implications for learning from the world-wide web". In: Proceedings of the First Australian WorldWideWeb Conference, Australia.
- ENTREVISTAS EM EXAME, 1997, parte integrante da Revista Exame, edição 649, Novembro.
- FARLAND, D. S. & THOMPSON, R., 1996, "Foudations of Instructional Design" part of a series on Instructional Design, documento on line in http://education.indiana.edu/~cep/courses/p540/semcons/semcons_overview.html#HP.
- FEIFER, R. & ALLENDER L., 1994, "It's Not How Multi The Media, It's How The Media is Used". In: Proceedings of the ED-MEDIA 94, USA, June.
- FESTA, C. & PATTERSON, W., 1996, "Converging Tecnologies-and Diverging Pedagogies". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Lousiana, USA, March.
- FOLHA DE SÃO PAULO, 1997, "A Internet Ganha o Mundo", São Paulo, SP, Brasil, 13/11/1997.
- FOSNOT, C., 1992, "Constructing Constructivism" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- FOWLER, M., 1997, Analysis Patterns. Reusable Object Models. Addison Wesley Longman, Inc, 1997.
- FREIRE, F. M. & PRADO, M. E. B. B., 1996, "Professores Construcionistas: a Formação em Serviço". In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- FRIVOLD, T. J. *et al.*, 1996, Extenting WWW for Synchronous Collaboration. documento on line in
- GAGNÉ, R. M. & MERRILL, M. D., 1990, "In Conversation", Educational Technology, pp. 36-37, August.
- GAMA, C. A. , 1996, Hiperclínica: Sistema Cooperativo Hipermédia de Apoio à Sessão Clínica em Cardiologia. Tese de M. Sc., COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- GAMMA, *et al.*, 1995, Design Patterns, Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley Professional Computing Series.

- GARCIA, L.S. & OLIVEIRA, F. M., 1997, “Aplicações de Sistemas Multiagentes a Sistemas de Hipermídia Adaptativa uma Extensão à Ferramenta Gutemberg”, In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. II, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- GARRIDO, A. *et al.*, 1997, “Pattern System for Hypermedia”, In: Proceedings of Pattern Languages of Programs, Allerton, USA.
- GAY, G., 1996, “CSILE (Computer-Supported Intentional Learning Environments)” documento *on line* in <http://www.oise.utoronto.ca/~ggay/csile.htm>.
- GEORGANIS, M. V., 1995, “Learning pays off”, Computer Retail Week, V. 5, n. 103, pp. 43, June 12.
- GEORGANIS, M. V., 1995, “Where kids are king”, Computer Retail Week, V. 5, n. 103, pp. 46, June 12.
- GIL, J. M., 1996, “La Educaión en el tercer milenio. Variaciones para una sinfonia por componer”. In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- GIRAFFA, L. M. M., NUNES, M. A. S. N. & VICCARI, R. M., 1997, “Multi-Ecológico: Ambiente de Ensino Inteligente para Suporte ao Ensino de Educação Ambiental” In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- GLAZMANN, J. H. *et al.*, 1996, “Assistentes Inteligentes para o Esudo de Piano e Música”. In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- GREDLER M. & BARANICH, K., 1994, “Developing Effective Simulations for Problem Solving”. In: Proceedings of the ED-MEDIA 94, pp. 732, USA, June.
- GUIA DE INFORMÁTICA, 1995, Informática Exame, Junho.
- GUZDIAL, M., 1997, “Information Ecology of Collaborations in Educational Settings: Influence of Tool”, in Proceedings CSCL'97, USA.
- GYRLI, O. E., 1996, “The Emerging Future of Education Telecommunications”, documento *on line* in <http://www.thejournal.com/part/june/infuture.html>
- HALL, E., 1996, “Adding interactive services to your Web server”, Network Computing, v. 7, n. 1, pp. 162, Jan. 15.
- HAMM, S., 1993, “China's choices”, PCWEEK, v. 10, n.47, Nov. 29.
- HARDIN, J. & ZIEBARTH, J., 1995, “The Future of Networking Technologies for Learning - Overview.”, documento on line in
- HARDIN, J. & ZIEBARTH, J., 1996, “The Future of Networking Technologies for Learning - Digital Technology and Its Impact on Education”, documento on line in <http://www.ed.gov/Technology/Futures>.
- HOSSAIN, P. , 1996, “Redefining Instructional Technology: Transformation from Audio-Visual Aids to Information Technology”. In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Lousiana, USA, March. <http://www.ed.gov/Technology/Futures/overview.html>. <http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/IT94/Proceedings/CSCW/frivold/frivold.html>.
- HWANG, D., 1995, “Multimedia, Internet Key in '96”, Computer Reseller News, n. 663, pp. 77, Dec.
- HWANG, D., 1996, “Intelligent agents seek places on Web”, Computer Reseller News, n. 670, pp.75, Feb 12.
- JOHSON, C. R., 1995, “3-D: The net's new dimension”, Eletronic Engineering Times, n. 876, pp6, Nov.

- JONASSEN, D. H. , 1992, "Evaluating Constructivistic Learning" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Constructivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- JONASSEN, D. H., 1990, "Thinking Technology", Educational Technology, pp. 32-34, February.
- JONASSEN, D. H., 1993, "The Future of Hypermedia Based Learning Environments: Problems, Prospects, and Entailments". In: Proceedings of the ED-MEDIA 93, pp. 270-271, USA, June.
- JUREMA, A. C. L. A. & O'ROURKE, M., 1997, "Critical Consciousness and Information Tecnology (IT) - An Internationaal Approach to Developing IT Literacy in Schools", In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. II, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- KANELLOS, M., 1995, "Apple plots expanded education-market plan", Computer Reseller News, n. 611, pp. 24, Jan. 2.
- KAPLAN, R. & ROCK, D., 1995, "New Directions for Intelligent Tutoring", AI Expert, v. 10, n. 2, pp 30, Feb.
- KARVESTKI, K., 1995, "Marketing to kids wavelengths: publishers use media geared for children to boost sales", Computer Retail Week, v. 5, n. 95, pp.39, April 10.
- KAWASAKI, E. I. & FERNANDES, C. T., 1996, "Modelo para Projeto de Cursos Hipermídia". In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- KHAN, T. and al., 1996, "Pedagogic principles of case-based CAL", Journal of Computer Assisted Learning, v. 12, n. 3, pp. 172-192, September.
- KIBBY, M., 1994, "How to learn WITH multimedia" in "How should Hypermedia Authoring Systems for Computer Aided Instruction Look Like?" in GLOOR, P. & al., Hypermedia authoring systems for computer aided instruction, pp. 338-342.
- KIM, S. *et al.*, 1997, "Virtual Reality in Education", documento on line in <http://www.shu.ac.uk/scholls/cs/commstud/vr/overview.html>.
- KING, J. A, 1995, "Intelligent agents: part 2", AI Expert, v. 10, n. 3, pp. 10, March.
- KLEMM, W.R. & SNELL J. R., 1996, "Integrating the World Wide Web and Non-Web Information in Computer Confeences". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- KOENIG, A., 1996, "Design, behavior, and expectation", Journal of Object-Oriented Programming. A SIGs Publication, v. 9, n. 4, July/August.
- KORCUSKA, M., 1996, "Software Factories for Active Learning Environments". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 360-365, USA, June.
- KOZMA, R. B., 1995, "The Implications of Cognitive Psychology for Computer-Based Learning Tools", Educational Technology, pp. 20-24, November.
- LANC, A. "Web Odissey", AI Expert, v. 10, n. 4, pp. 11, April.
- LEE, J. R., 1996, "Designing Multimedia that Promotes Effective Learning". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- LEITE, A. C. B. & ROCHA, M. B. de M., 1996, "Uma Proposta para a Informática na Escola". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 38-40, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- LINARD, M., 1995, "New debates on learning support", Journal of Computer Assisted Learning, pp. 239-253.
- LITTMAN, M. K., 1996, "Enhancing Instruction Through Virtual Reality". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education. Louisiana. USA. March.

- LOHR, S., 1993, "Home Software's treasure hunt", The New York Times, v. 1143, Dec. 28.
- LUCENA, M. W. F. P. de, 1997a, Um Modelo de Escola Aberta na Internet: o Projeto Kidlink no Brasil. Tese D. Sc., COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- LUCENA, M. W. F. P., 1997, de, Livro
- LUCENA, M., 1997b, "Prefácio. Workshop Internet e a Aplicação de Redes na Educação: O projeto Kidlink Brasil", In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. II, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- LYARDET, F. *et al.*, 1998, "Discovering and Using Design Patterns in the WWW", In: Proceedings of the SBMidia98, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Maio.
- MAGDALENA, B. C. & MESSA, M. R., 1997, "Educação à Distância e Internet em Sala de Aula", In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, pp. 687-702, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- MAGDALENA, B. C. & MESSA, M. R., 1998, "Educação a Distância e Internet em Sala de Aula", Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 2, 25-34.
- MAGEAU, T., 1995, "Learn now - or pay later", Electronic Learning, v. 14, n. 5, pp. 14, Feb.
- MAIZE, K., 1994, "Multimedia increasing in home market", Newsbytes, Sept 14.
- MANNIS, M. L. *et al.*, 1998, "Pedagogical Patterns: Successes in Teaching Object Technology", documento on line in <http://www.cs.unca.edu/~manns/oopsla.html>.
- MANTOAN, M. T. E., 1996, "Sistemas Abertos de Ensino: redimensionando microgeneticamente a atividade de programar". In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- MARION, L. & RUSSEL, J. D., 1994, "Home-PC market about to explode", Electronic Bussiness Buyer, v. 20, n. 2, p.28, February.
- MARQUESUZAA, C. *et al.*, 1996, "Specifying Educational Software: Goals and Process". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 413-419, USA, June.
- MAURER H. & SCHERBAKOV, N., 1996, "Courseware Market: Problems and Solutions". Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 427-432, USA, June.
- McALEESE, R., 1994, "Locus of Control: does hypertext make adaptative/intelligent systems obsolete?" in "How should Hypermedia Authoring Systems for Computer Aided Instruction Look Like?" in GLOOR, P. & al. Hypermedia authoring systems for computer aided instruction, pp. 338-342.
- McCARTHEY, S., 1994, "Personal-computer makers challenge, Apple's long reign as teacher's pet", The Wall Street Journal, August 18.
- McCARTNEY, S., 1994, "Personal-computer makers challeng Apple's long rein as teacher's pet", The Wall Street Journal, August 18.
- MEDEIROS, M., 1997, "Projeto Talentos da Computação". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- MENEFEE, C., 1994, "Home PC market smaller than previously thought", Newsbytes, August 31.
- MENEZES, C. S., TAVARES, O. L. & PESSOA, J. M., 1998, "QSABE - Trocando Experiências sobre Informática Educativa em Rede de Educadores", Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 2, 55-66.
- MESZAROS, G. & DOBLE, J., 1998, "A Pattern language for pattern Writing" in MARTIN, R. *et al.* Pattern Languages of Program Design 3, Addison Wesley.
- MEYER, T. *et al.*, 1996, "A MOO-Based Collaborative Hypermedia System for WWW.", documento on line in

- <http://www.cs.brown.edu/people/twm/wwwmoo.html>.
- MILLS, J., 1994, "The choices are few for investing in software aimed at children", The New York Times, v. 43, April 12.
- MIRANDA, M. T. V. & SILVA, R. M., 1996, "Relato de uma Experiência - Projeto História em Megalogo". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 12-16, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- MISKULIN, R. G. S., 1996, "Logo e Educação Matemática (uma dimensão microgenética do desenvolvimento cognitivo)". In: Memórias 3er. Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- MITCHELL, G., 1995, "Microsoft stars to feel right at home", Computer Retail Week, v. 5, n. 103, pp.15, June 12.
- MORAES, M. C., 1997, "Informática Educativa no Brasil: Uma História Viva, Algumas lições Aprendidas", Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 1, 19-44.
- MORALES, F. *et al.*, 1996, "Un enfoque de la Inteligencia Artificial Distribuida para Sistemas Tutoriales Inteligentes". In: Memórias 3er. Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- MOURA FILHO, C. O. & OLIVEIRA, M., 1997, "Um Ambiente integrado para o Ensino Tecnológico à Distância", In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. II, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- MOURA, L. M. V. & OLIVEIRA, M. M. B. & TOSTA, S. L. C., 1996, "Computador: o grande parceiro - 8a série e Língua Portuguesa no Colégio Teresiano - Relato de Experiência". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 21-23, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- MULTIMEDIA BUSINESS REPORT, 1994, 2v. 3, n. 10, pp. 7, May 19.
- MURRAY, T., 1996, "From Story Boards to Knowledge Bases: The First Paradigm Shift in Making CAI "Intelligent"". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 509-514, USA, June.
- NACARATI, P. R., 1996, Análise do Mercado Brasileiro de Software. Tese de M.Sc. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- NEILSON, I. & THOMAS, R., 1996, "Designing educational software as a re-usable resource", Journal of Computer Assisted Learning, v. 12, pp.114-116.
- NEWBY, T. J. *et al.*, 1996. Instructional Technology for Teaching and Learning - Designing Instruction, Integrating Computers and Using Media. Ed. Prentice Hall.
- NKAMBOU, R *et al.*, 1996, "An Intelligent Tutoring System Interface Supporting Metacognition". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- NKAMBOU, R. & GAUTHIER, G., 1996, "Use os WWW Resources by an Intelligent Tutoring System". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 527-532, USA, June.
- OLIVEIRA, J. B. A. & CHADWEK, C. B., 1984, Tecnologia Educacional - Teorias da Instrução. Petrópolis Vozes.
- OLIVEIRA, J. M. P. & FERNANDES, C. T., 1998, "Ambiente Hipertexto para Apoio ao Planejamento e Elaboração de Cursos de Treinamento Segundo a Metodologia Trainair", Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 2, 67-81.
- OTOSUKA, J. L. & TAROUCO, L. M. R., 1997, "Proposta de um Sistema de Apoio à Aprendizagem Colaborativa Baseado no WWW". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.

- OTSUKA, J. L. & TAROUCO, L. M. R., 1997, "Proposta de um Sistema de Apoio à Aprendizagem Colaborativa Baseado no WWW". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- PARKINSON, K.L., 1994, "Education software sales take off: growing market draws developers", MacWEEK, v. 8, n. 2, p. 2, January 10.
- PELTON L. F. & PELTON, T. W., 1996, "Do as I Do: Teaching Teachers Technology Using WWW, Usenets and E-mail to Facilitate a Preservice Course". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- PERAYA, D., 1996, "Distance Education and the WWW", documento on line in <http://tecfa.unige.ch/edu-ws94/contrib/peraya.fm.hrml#HDRO>.
- PEREIRA, S. D., SILVEIRA, F. R., SILVA, R. A. *et al.*, 1996, "A Educação "cai na Rede" da Internet. Computadores nas Escolas: A Experiência do Colégio Pedro II"; In: Anais V Encontro da Educação com a Informática e II Anual International Meeting, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Agosto.
- PERKINS, D. N., 1992, "Technology Meets Construtivism: Do They Make a Marriage?" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation, LEA Publishers.
- PIMENTEL, A. R. & DIRENE, A. I., 1998, "Medidas Cognitivas para o Ensino de Conceitos Visuais com Sistemas Tutoriais Inteligentes", Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 2, 17-24.
- PIMENTEL, M. G. C. & HAGUI, S. H., 1996, "Usando a WWW como ferramenta de apoio ao ensino". In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- PINHO, M. S. & KIRNER, C., 1998, "Uma Introdução à Realidade Virtual", II Escola Regional de Informática, Belo Horizonte, Goiânia e Viçosa, Brasil, Maio.
- PINHO, M. S., 1996, "Realidade Virtual como Ferramenta de Informática na Educação". Apostila do Mini Curso. In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- PINTO, P. , 1997, "Profissionalização com Informática Voltada a Adolescente em Situação de Risco". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- PREE, W., 1995, Design Patterns for Object-Oriented Software Development, Addison Wesley.
- PRESSMAN, R., 1996, Software Engineering A Practitioner's Approach. Fourth Edition. McGraw-Hill, Inc. USA
- PRESTON, H. H., 1994, "Viva o Brasil!", PC Week, v. 11, n. 38, Sept 26.
- PSOTKA, J., 1995, "Immersive Tutoring Systems: Virtual Reality and Education and Training", documento on line in <http://205.130.63.7/its.html>.
- PULKKIMEN, J., 1996, "Thecnology Changing the Pedagogical Culture", In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- QUEIROZ, M. O. & PINHEIRO, R. B., 1997, "Informática Educativa na Alfabetização de Portadores de Síndrome de Down". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- QUICK, G., 1994, "Multimedia sales show slow growth", Computer Reseller News, n. 579, pp. 34, May 23.

- RAY, D., 1991, "Technology and Restructuring Part I: New Educations Directions", The Computing Teacher - Journal of the International Society for Technology in Education, pp. 9-20, March.
- RECKER, M. M., 1996, "A Methodology for Analyzing Students' Interactions within Educational Hypertext". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 474-479, USA, June.
- REIGELUTH, C. M., 1992, "Reflections on the Implications of Constructivism for Educational Technology" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Constructivism and the Technology of Instruction - A Conversation. LEA Publishers.
- REINHARDT, A., 1995, "New Ways to Learn", Byte, pp. 50-71, March.
- REPSOLD, M. & EBERT, A. M. & PINTO, R. C., 1996, "Proposta de relato de experiência do Projeto: "Introdução à construção de programas multimídia utilizando o software de autoria Toolkit"". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 24-25, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- RESTREPO, C. M. Z. *et al.*, 1996, "Ambientes de Aprendizagem para el tercer milenio". In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- REVISTA AMÉRICA ECONOMIA, 1997, Agosto.
- REVISTA EXAME, 1996, Setembro.
- REVISTA EXAME, 1997, Setembro.
- REVISTA LECIONARE, 1995, Guia do Educador, ano 3, n. 3, Outubro.
- REVISTA VEJA, 1995, Edição Especial, Dezembro.
- REZENDE, E. V. & SILVEIRA, F. R., 1996, "A Informática no Colégio Pedro II". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 1-4, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- RGUEZ, A. *et al.*, 1996, "Aplicaciones Interactivas: Hipermedia, Hipertexto y Multimedia". In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- RIBEIRO, J. W. *et al.*, 1997, "Ensino Assistido por Computador Utilizando Computação Simbólica Aplicado à Matemática e Física". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- RICHARDS, S & GAVIN, H., 1996, "Models of Learning: from Theory to Practice". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- RICHARDS, S., 1996, "Designing Educational Software: a Case Study". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.
- ROBERTTSON, N., 1995, "WWW: the next generation", Internet World, v. 6, n. 11, pp. 32, Nov.
- ROCHA, H. V. & CARVALHO, A. L. R. G., 1997, "Um Novo Estilo de Interação com Ambientes LOGO de Programação" , In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- RODRIGUES, F. S. & FREITAS, M. D. B. R., 1997, "Experiência em Informática Educativa". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.

- RODRIGUES, T. C. R. S. *et al.*, 1996, “Informática na Prática Escolar”. In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 30-33, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- ROMISZOWSKI, A. J. , 1981, Designing Instructional Systems. Nichols Publishing Company.
- ROSSLER, F. *et al.*, 1996, “XPS/E-Plus: Uma ferramenta educacional para construção de Sistemas Especialistas baseados em Regras”. In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- ROUSSOS, M., JOHNSON, A.E., LEIGH, J., BARNES, C.R., VASILAKIS, C.A., MOHER, T.G., 1997, “The NICE Project: Narrative, Immersive, Constructionist/Collaborative Environments for Learning in Virtual Reality”, In: Proceedings ED-MEDIA/ED-TELECOM’97, USA.
- RUMBAUGH, J., 1996, “A state of mind: Modeling behavior”, Journal of Object-Oriented Programming A SIGs Publication, v. 9, n. 4, July/August.
- RYAN, M., 1995, “Three do 3-D displays sans glasses, headsets”, Electronic Engineering Times, n. 876, pp. 30, Nov. 20.
- SÁNCHEZ, J. *et al.*, 1996, “Hiper-Historias para Hiper-Aprender”. In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- SÁNCHEZ, J. I., 1992, Informática Educativa, Editorial Universitaria, Chile.
- SANTAROSA, L. M. C., 1998, “Escola Virtual para Pessoas com Síndrome de Down: Ambientes de Aprendizagem Telemáticos como Alternativa de Desenvolvimento”, Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 2, 83-91.
- SANTAROSA, L.M.C., 1998. “Escola Virtual: ambientes de aprendizagem telemáticos para a Educação Geral e Especial”. In: Anais do IV Congresso Ibero-americano de Informática na Educação, Brasília, Brasil, Outubro.
- SANTIBAÑES, M. R. F. *et al.*, 1998. “Sich: Uma ferramenta para a construção de cursos hipermídia na WWW”. In: Anais do IX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Novembro.
- SANTORO, F. M. *et al.*, 1998. “Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiados por Computador: Uma Perspectiva do Referencial Teórico”. In: Taller Internacional de Software Educativo- TISE98, Santiago, Chile, Dezembro.
- SANTOS, G. L., 1996, “O uso da teleinformática na atualização científica e tecnológica de professores da rede federal de ensino técnico no Brasil: a participação de todos na formação continuada à distância de cada um”. In: Memorias 3er. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, Colombia, Julio.
- SANTOS, N. & CAMPOS, F., 1998. “Interatividade em Hipermídias educacionais: problemas e Soluções”. In: Taller Internacional de Software Educativo- TISE98, Santiago, Chile, Dezembro.
- SANTOS, N. & FERREIRA, H. M. C., 1998, “Aprendizagem Cooperativa Distribuída na Biblioteca Kidlink-Brasil”, Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 2, 35-42.
- SANTOS, N. & FERREIRA, H. M., 1998, “Aprendizagem Cooperativa Distribuída na Biblioteca Kidlink-Brasil”, Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 2, 35-42.
- SCHWERIN, R., 1995, “3-D hits cyberspace”, PC/Computing, v. 8, n. 9, pp. 520, Sept..
- SCRIVEN, J., 1996, “Cognitive Styles & CAL”, In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education. Louisiana. USA. March.

- SEHPERIDES, S. *et al.*, 1996, "A Multimédia Based Educational Environment for Training in Network Technology". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education. Louisiana. USA. March.
- SÉNAC, P. *et al.*, 1996, "Toward a Software Engineering Discipline for the Modeling and the Design of Hypermedia Distributed Applications". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 626-631, USA, June.
- SETTE, S. S., AGUIAR, M. A. & SETTE, J. S. A., 1997, "Especialização em Informática na Educação - uma experiência na formação de recursos humanos para redes públicas de ensino", In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- SILVA, J. C., 1997, "Projeto Peixinho 2000". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- SILVA, J. R. C., 1996, "Um Sistema Tutorial sobre Redes ATM utilizando uma Rede ATM como suporte de comunicação". In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- SILVA, T. T. da, 1993, Descobrimo o construtivismo pedagógico. Educação e realidade, Porto Alegre, jul/dez.
- SOFTWARE INDUSTRY BULLETIN, 1995a, Software Publishers Association, v. 11, n. 5, pp. 1, April 10.
- SOFTWARE INDUSTRY BULLETIN, 1995b, Software Publishers Association, v. 11, n. 23, pp. 3, Sep. 18..
- SOFTWARE INDUSTRY BULLETIN, 1995c, Software Publishers Association, v. 11, n. 21, pp. 3, Sep. 5.
- SOFTWARE INDUSTRY BULLETIN, 1997, Software Publishers Association in Computer Select, February..
- SOLOWAY, E. B., 1995, "Techies Bearing Gigs", Communications of the ACM, v. 38,n. 1, pp. 17-24, January..
- SOUZA, I. M., 1997, "Robôs não nascem em ovos". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- SOUZA, A. M. R. & MONTEIRO, S. M. M., 1997, "O Idioma e a Máquina - Uma União que Promete". Fórum de Informática Educativa Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil: Avaliação e Perspectivas para a Educação, Fortaleza, CE, Brasil, Junho.
- SOUZA, I. M. de *et al.*, 1996, "Robôs Não Nascem em Ovos! In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- SOUZA, P. C. & WAZLAWICK, R. S., 1997, "Ferramenta de Autoria para a Criação de Ambientes Construtivistas em Realidade Virtual". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- SOUZA, P. C. de & WAZLAWICK, R. S., 1997, "Ferramenta de Autoria para a Criação de Ambientes Construtivistas em Realidade Virtual". In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- SPIES, W. & WORKMAN R., 1996, "Extending the Groupware Paradigm to the Classroom". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Louisiana, USA, March.

- SPIRO, R. J., FELTOVICH, P. J., JACOBSON, M. J. *et al.*, 1992, "Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Aquisition in Ill-Structured Domains" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation. LEA Publishers.
- STAHLMAN, M., 1996, "Is it the next big thing in computing?", Computer Reseller News, n. 669, pp. 14, Feb 5.
- STUBENRAUCH, R. *et al.*, 1993, "Large Hypermedia Systems: The End of the Authoring Era". In: Proceedings of the ED-MEDIA 93, pp. 495-502, USA, June.
- TEIXEIRA, C. A. *et al.*, 1996, "A TV-Interativa como Opção para a Educação à Distância". In Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, MG, Brasil, Novembro.
- TEIXEIRA, L. M. & CARRIJO, E. K. S. & MARINHO, M. S. C., 1996, "A Informática na Educação: Uma experiência vivenciada em sala de aula". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 50-53, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Outubro.
- TEODORO, V. D. & FREITAS, J. C., 1992, Educação e Computadores. Ministério da Educação, Portugal.
- THOMAS, C. G. & FISHER, G., 1996, "Using Agents to Improve the Usability and Usefulness of the World-Wide Web". In: Proceedings of the 5th International Conference on User Modeling, pp. 5-12, USA, Jan.
- THOMAS, L.G. & KNEZEK, D., 1991, "Facilitating Restructures Learning Experiences With Technology", The Computing Teacher, pp. 49-53, March.
- TOBIAS, S., 1992, "An Eclectic Examination of Some Issues in the Construtivism-ISD Controversy" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation. LEA Publishers.
- TORNAGHI, A. J. C., 1995, Mulec Multi-Editor Cooperativo para Aprendizagem. Tese de M. Sc. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- TRICATE, M., 1996, "A Tecnologia e Educação: A Experiência do Colégio Magno". In: Anais do II Workshop Informática na Educação: Experiências em Escolas, pp. 54-57, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, outubro.
- URLOCKER, Z., 1997, "This curious business", Windows Tech Journal, v. 3, n. 7, pp. 88, July.
- VALENCIA, M. E. *et. al.*, 1998. "Desarrollo de aplicaciones hipermedia: Propuesta para el diseño educativo. In: Taller Internacional de Software Educativo- TISE98, Santiag, Chile, Dezembro.
- VASCONCELOS JUNIOR, F.M. de., 1997, Reutilização de Processos de Desenvolvimento de Software Baseada em Padrões. Tese de M.Sc.. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- VAVASSORI, F. B. & GAUTHIER, F. A. O., 1997, "a Utilização de Agentes para Coordenar um Ambiente de Aprendizagem na Web", In: Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. II, São José dos Campos, Brasil, Novembro.
- WALSH, J. & REESE, B., 1995, "Distance learning going reach", The Journal Thechnological Horizons in Education, v. 22, n. 11, pp. 58, June.
- WAYNER, P. & JOCH, A., 1995, "Agents of change", Byte, v. 20, n. 3, pp. 94, March.
- WILLIANS, N. & GROVE, J., 1997, "The Virtual WorkSpace, semantics of interaction and the intelligent daisy. Virtual Reality in education: Virtual WorkSpace", documento on line in, <http://www.shu.ac.uk/schools/cs/commstud/vr/wordspace.html#semantics>.

- WINN, W. , 1992, "The Assumpitions of Construtivism and Instructional Design" in Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. Construtivism and the Technology of Instruction - A Conversation. LEA Publishers.
- WOLFFE, R. J *et al.*, 1996, "The Construtivist Connection: Linking Theory, Best Practice, and Technology", Journal of Computing in Teacher Education, v. 12, n. 12, pp. 25-28.
- WONGSAROJ, B. & CAFOLLA, R., 1996, "Using the Internet to Enhance the Teaching and Learning Process in Higher Education". In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education, Lousiana, USA, March.
- ZHANG, Z., 1996, "Cooperation in a Hypertext Environment". In: Proceedings of the ED-MEDIA 96, pp. 720-725, USA, June.

Anexo I

QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO DO PERFIL DAS INSTITUIÇÕES ESCOLARES NA UTILIZAÇÃO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

Preencha e assinale um ou mais itens que correspondam à atuação da sua instituição escolar em Informática Educativa.

1. Identificação da instituição escolar

Vinculação

- federal estadual municipal
 particular escola técnica colégio de aplicação

Classificação

- pré-escola 1º grau 2º grau outro

Número de alunos

- menos de 150 150 a 299 300 a 899 900 a 1999 mais de 2000

Localização

Estado |__|__| Cidade _____ urbana rural

2. Recursos de hardware e software

Número de computadores na instituição escolar

- menos de 5 entre 5 e 10 entre 10 e 20 entre 20 e 50 mais de 50

Localização dos computadores na instituição escolar

- laboratório único vários laboratórios
 secretaria sala dos professores
 sala de aula biblioteca
 CPD direção
 departamentos coordenação
 outros _____

Forma de aquisição dos equipamentos

- compra
 doação
 projeto governamental
 convênio
 projeto de pesquisa
 outra.

Tipos de tecnologias da informação usadas na instituição escolar

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> rede local Novel | <input type="checkbox"/> vídeo cassete |
| <input type="checkbox"/> rede local Intranet | <input type="checkbox"/> impressora colorida |
| <input type="checkbox"/> Internet | <input type="checkbox"/> scanner |
| <input type="checkbox"/> TV educativa | <input type="checkbox"/> CD-ROM |

Forma de ligação da instituição escolar à Internet

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> provedor particular | <input type="checkbox"/> provedor de Universidade |
| <input type="checkbox"/> RNP | <input type="checkbox"/> própria escola é provedora |

Serviços utilizados na Internet

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> e-mail | <input type="checkbox"/> listas de interesse |
| <input type="checkbox"/> software de busca (Altavista, Yahoo, CADÊ, etc.) | <input type="checkbox"/> browsers (Netscape, Explorer, etc.) |
| <input type="checkbox"/> IRC | <input type="checkbox"/> vídeo conferência |
| <input type="checkbox"/> FTP | <input type="checkbox"/> outros |
| <input type="checkbox"/> Chats | |

Softwares disponíveis na instituição escolar. Nomeie os mais utilizados.

- editor de texto _____
- editor gráfico _____
- software de apresentação _____
- planilha eletrônica _____
- banco de dados _____
- sistema de autoria de hipermídia _____
- linguagem de programação _____
- navegador da Internet _____
- ferramenta para e-mail _____
- outros _____

3. Informática educativa na instituição

Coordenação e execução das atividades de informática educativa na instituição escolar

- feita pela escola
- terceirizada
- profissionais de informática
- profissionais de informática na educação
- professor da escola
- outro _____

Produtos de software educacional disponíveis na escola.

a. Quantidade

- menos de 10 entre 10 e 20 entre 20 e 50 mais de 50

b. Comprados

- menos de 10% entre 10 e 50% mais de 50%

c. Em Português

- menos de 10% entre 10 e 50% mais de 50%

8. Assinale se há software para as disciplinas descritas e escreva o número de produtos disponíveis.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Português _____ | <input type="checkbox"/> Matemática _____ |
| <input type="checkbox"/> Geografia _____ | <input type="checkbox"/> História _____ |
| <input type="checkbox"/> Ciências _____ | <input type="checkbox"/> Ecologia _____ |
| <input type="checkbox"/> Informática _____ | <input type="checkbox"/> Alfabetização _____ |
| <input type="checkbox"/> Física _____ | <input type="checkbox"/> Química _____ |
| <input type="checkbox"/> Inglês _____ | <input type="checkbox"/> Outros _____ |
| <input type="checkbox"/> Biologia _____ | |

Nomeie os 5 produtos de software educacional mais utilizados por sua instituição escolar

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Indique quem escolhe ou sugere os software que serão comprados para a instituição escolar

- professor da disciplina
- empresa terceirizada
- direção e/ou entidade mantenedora
- coordenação pedagógica
- professor da disciplina e coordenação pedagógica juntos
- direção e coordenação pedagógica juntas
- coordenação de informática educativa
- coordenação de informática educativa e direção juntas
- coordenação de informática educativa e coordenação pedagógica juntas
- coordenação de informática educativa, coordenação pedagógica e direção juntas
- outros

Critérios utilizados para compra de software educacional.

- preço acessível
- disponibilidade no mercado
- recomendação de outros
- qualidade pedagógica
- relação entre os conteúdos programáticos
- possibilidade de obtenção de cópias
- convênios
- análise de demos
- outros

A Instituição escolar desenvolve software educacional?

- sim não

Em caso afirmativo responda:

Quem desenvolve? _____

Em que áreas? _____

Quantos produtos já foram desenvolvidos? _____

Existe parceria com empresas? _____

Séries que utilizam o computador em atividades de informática educativa

pré-escola

maternal 1º período ou jardim 1 2º período ou jardim 2 3º período ou C.A.

1º grau

1ª série 2ª série 3ª série 4ª série

5ª série 6ª série 7ª série 8ª série

2º grau

1ª série 2ª série 3ª série

Tempo médio semanal de uso do computador pelos alunos em atividades de informática educativa na instituição escolar.

1 hora 2 horas

3 horas 4 horas

mais de 4 horas.

Formas de uso do computador pelos alunos na instituição escolar

- como ferramenta (editores de texto, planilha, etc.)
- para aprender a programar
- para estimular o raciocínio através de programas educativos

- para aprender conteúdo curricular
- para reforçar a aprendizagem
- buscar informações na Internet
- trocar de mensagens
- participar de listas de discussão
- participar de projetos educacionais
- outros

Acesso à Internet pelos alunos na instituição escolar

- nenhum aluno tem acesso
- todos os alunos tem acesso
- é permitido para algumas séries
- é permitido para alunos inscritos em cursos
- é permitido para alunos participantes de projetos especiais
- outros

Formas de uso do computador pelos professores na instituição escolar

- ferramentas para preparo de material didático
- ensino de linguagens de programação
- cursos de informática (Windows, Word, Excel, Internet, etc.)
- avaliação do desempenho dos alunos
- acompanhamento da aprendizagem
- auxílio ao ensino
- atividades complementares ao ensino curricular
- atividades extra classe
- busca de informações na Internet
- troca de mensagens
- participação em listas de discussão
- participação em projetos
- outros

Acesso e usos da Internet pelos professores na instituição escolar

- contato entre alunos de diferentes escolas
- contato entre professores de diferentes escolas
- projetos de educação à distância
- cursos à distância
- troca de mensagens
- acesso a arquivos e programas
- Kidlink
- busca de informações
- outros

Dificuldades para o uso de novas tecnologias de informática e comunicação

- hardware obsoleto e inadequado
- software complicado de usar
- software em inglês
- poucos pontos de acesso à Internet na escola
- interface da Internet pouco apropriada para uso educacional
- preço dos provedores
- problemas com serviços de telecomunicação
- falta de suporte técnico
- falta de tempo no horário escolar
- inconsistência com a filosofia da escola
- coordenação de informática educativa inadequadamente treinada
- supervisão e apoio técnico insuficiente para o uso pelos alunos e professores
- desinteresse da administração
- desinteresse dos professores
- desinteresse dos alunos
- recursos financeiros não alocados
- outros _____

4. Dados sobre quem preencheu o questionário

Cargo ou função na escola _____

Tempo de atuação em informática na educação _____

5. Observações

Anexo II

QUESTIONÁRIO PARA EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE EDUCACIONAL E DE ENTRETENIMENTO EDUCACIONAL

1. Nome da empresa: _____

2. Endereço: _____

3. Entrevistado: _____ Cargo/função: _____

4. Classificação da empresa:

pequeno porte médio porte grande porte

5. Recursos humanos:

Tipo	Quantidade
Analistas	
Programadores	
Outros	
Total	

Há contratação de mão de obra especializada temporária? SIM NÃO

Em caso afirmativo, cite as fontes:

Universidade

Firma especializada

Autônomos

Outros. Quais? _____

6. Faça um histórico da empresa, sua origem, crescimento e expansão, tempo de atuação no mercado, etc.

7. O que motivou a empresa a trabalhar no mercado de software educacional? Quando percebeu ser este um segmento que deveria explorar?

8. Indique os segmentos de atuação da empresa:

Processamento de dados

Teleinformática

Automação

Distribuição

Outras. Quais? _____

9. Estimativa de faturamento anual da empresa (em \$):

Sector de Software Educacional	Total Geral

10. Indique o percentual de faturamento por tipo de cliente do setor de software educacional:

Cliente	Faturamento (%)
Escola Particular	
Escola Pública	

Pais	
Outros	

11. O desenvolvimento do seu produto requer treinamento ou *know how* específico?
Como se deu o aprendizado/formação da equipe de sua empresa ?

12. Quais as fontes de atualização?

13. Qual a forma de atuação no mercado interno?
[] jointventure [] filial [] outra. Qual? _____

14. O mercado brasileiro é pouco aberto a produtos locais? Como percebe isso?

15. Indique o nome, o tipo dos seus principais produtos e a quantidade de cópias vendidas:

Nome Produto	tipo	Numero de Cópias

16. Relacione os fatores levados em consideração na elaboração da estratégia de desenvolvimento do produto.

17. Quais os produtos concorrentes? Quais as vantagens do seu produto em relação aos concorrentes?

18. Como vê o crescente interesse das grandes empresas por este nicho de mercado?

19. Cite os principais fatores de risco para o lançamento de um produto.

20. Cite as dificuldades de acesso encontradas para o desenvolvimento do produto com relação a:

- hardware
- metodologias e ferramentas de desenvolvimento de software
- financiamento

21. Na fase de desenvolvimento do produto, foi procurado algum apoio ou interação com a Universidade/Centro de Pesquisa? Por quê?

22. Há plano de qualidade para o processo e para o produto?

23. Como é feito o controle da qualidade?

24. Como é feita a validação do software? (Software client)

25. A empresa já possui algum certificado de qualidade? De que forma a obtenção de um certificado pode facilitar a distribuição/comercialização do seu produto ?

26. Teve algum incentivo por parte do governo?

27. Relacione os fatores levados em consideração na definição do mercado alvo.

28. Qual estratégia de marketing adotada para difusão e divulgação do produto?

29. Como o produto será/está sendo distribuído?

30. A sua empresa enfrenta ou enfrentou algum problema com pirataria?

31. Quais os problemas do mercado de software no Brasil? É um mercado de software ativo e atualizado de modo a favorecer o desenvolvimento da indústria de software?
32. Indique os fatores necessários ao desenvolvimento do setor de software brasileiro.
33. Dentre as características existentes atualmente no setor nacional indique os pontos fortes e os pontos fracos.
34. Como avalia a participação em eventos como FENASOFT, COMDEX e outros específicos da área educacional?
35. O Brasil possui mão-de-obra qualificada suficiente para desenvolver software de qualidade? Como ampliar os recursos disponíveis?
36. Participa do programa SOFTEX - 2000? Qual sua expectativa em relação ao programa?
37. Qual a importância do programa para o desenvolvimento da indústria de software nacional?
38. De que forma as Universidade/Centros de pesquisa podem contribuir para o sucesso do programa?
40. De que maneira a abertura de mercado pode auxiliar no sucesso do programa?

RELAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE EDUCACIONAL E DE ENTRETENIMENTO EDUCACIONAL Primeiro Estudo - 1995

Abril Jovem	Melhoramentos
Abril Multimídia	Micropower Software
Abril S. A.	Mister CD Rom
Agencia Estado Ltda.	Montreal
Artefacto	Movie Studio
Ateliê de Informática Serviços e Comércio Ltda.	Moving Imagem e Editora Ltda.
	MTEC - Tecnologia de Informática Ltda.
ATR Multimídia .	Multi-M Softwares e Editora
Award Sistemas e Projetos Sc Ltda.	Multitrend Tecnologia Educacional Ltda.
Bookcase Multimídia Educacional & Kinetics	Museu da República
Aplicações Multimídia	Neo Interativa
BR Sul Informática	Nova Fronteira
Brasoft Produtos de Informática	Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde/UFRJ
Brincart Softwares Pedagógicos	NVL Software e Multimídia
Byte & Brothers	Opção Informática
Celtec	Positivo Informática
Centro Educacional Objetivo	Próxima Mídia
Cephas Informática	Publicações Eletrônicas
Cies-Educom/UFRJ	Quark Informática
Classoft Informática	Quarks Comercio Imp. e Exp. Ltda.
Cnotinfor	RB Sistemas
Colégio Santo Inácio	Revista Ciência Hoje
Colibri Informática	SBPC
Consoft Multimídia	SENAC - Centro de Tecnologia e Gestão Educ.
Depto. de Histologia e Embriologia/UFRJ	SENAC/Dep. Nacional
Eclipse Software	SENAC/SP
Editora ATR Multimídia Ltda.	Sistemas
Editora Gráfica Expoente Ltda.	SKM
Educare Informática Ltda.	Soft & Book
Edusystems Sistemas Educativos	Solução Editora
Expert Software	Spectrum
Expoente	Spool
Fiocruz/Museu da Vida	Tech's Com. de Informática e Desev. de
IBM	Sistemas
IDT-COC Informática e Desenv. Tecnológico Ltda.	Tech's Consultoria e Sistemas
Impacto Informática	Tecnoquality
Instituto de Tecnologia Ort	Tecso Informática Ltda.
JKP	Tempo Software
Laborciência Informática S/C Ltda.	Thornix Informática
Lucci & Labrada	TR-1 Tecnologia em Informática
Magic Learning CD-ROM	Trattoria Di Frame Produções
Maxis	Trend Informática
Megatech International Co.	Wisdom Informática e Comercio Ltda.
Megatech Multimídia	Z - Movie Studio

EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE EDUCACIONAL OU DE ENTRETENIMENTO EDUCACIONAL Segundo Estudo - 1997

Bico Largo
Abril Jovem
Abril Multimídia
Acme
Anasoft Distribuição Jkp
Artbit
Artefacto
Ática Multimídia
Atlântica Multimídia
Atr Multimídia
Award
Bolsonni
Bookcase
Br Sul Informática
Brasoft Produtos De Informática
Brincart
Bublifolha
Byte & Brothers
Ce
Cei
Centro Nacional De Treinamento Cntr/Telebrás
Cephas
Cid
Classoft Informática
Cnotinfor
Colibri Informática
Companhia Das Letras
Compnet
Consoft Multimídia
Cpm Ltda
Davidson
Digital Data Center
Dorling Kindersley
Dosley
Easy Systems Informática Ltda
Eclipse Software
Ed Mark
Editora Expoente
Editora Matese
Educare Informática
Edusystem Sistemas Educativos
Emme
Engenharia De Software
Expert Software
Fábrica De Bits
Generic
Globo Multimídia
Home School Editora Ltda
Ibm
Icon
Idt-Coc
Impacto Informática
Infocompany Informática
Infogrames
Informark
Instituto De Tecnologia Ort
Instituto Holístico De SP
Jornal Estado De Minas
Jornal Estado De Minas E Agência Estado
Jornal Estado De Minas E Ex-Nihil
Jornal Estado De Minas E Infinita
Life Software
Lph-Tecnologia Educacional
Lucci & Labrada
Mac Solution
Magellan
Magic Learning Cd-Rom
Maxis
Maxmidia
Media Fun
Megatech
Melhoramentos
Mh Consulting
Micropower Software
Microprose
Mister CD-ROM
Moderna Multimídia
Mpo Multimídia
Msd - Multimídia Sistemas Development
Msd Software Ltda
MTEC Tecnologia De Informática
Multi-M Softwares E Editora
Multimedia House
Multi-Meios Informática Ltda
Multiview
Nanosoft
Neo Interativa
Netwell
Nova Fronteira
NVL Software E Multimídia
Objetivo Multimídia
Opção Informática
Optimum Interactive
Orbit Media
Pam
Pam Planejamento S/C Ltda
Positivo Informática
Próxima Mídia

Quark Informática Atr
Rb Sistemas
Sbpc
Senac-Centro De Tecnologia E Gestão
Educatonal
Sistemas Development
Softbook
Softkey
Software Atelier
Soluções Editora
Sound Source Interactive
Spool

Tech's Consultoria E Sistemas
Tecno Didática
Tecnoquality
Tecso
Telativa
Tempo Software
Terraglyph
The Learning Company
Trattoria Di Frame
Veredicto Multimídia
Wisdon Informática
Z-Movie Design

PRODUTOS DE SOFTWARE Segundo Estudo - 1997

A Arca De Noé
A Casa Da Família Urso
A Cigarra E A Formiga
A Enciclopédia Da Amazônia
A Era Vargas Na História Do Brasil
A Festa Do Ursinho De Pijama
A Lenda Do Céu Azul
A Máquina Misteriosa
A Montanha Do Tesouro
A Pantera Cor De Rosa
A Turma Da Cozinha
A Turma Da Despensa
A Turma Do Bate-Papo
A Turma Do Cazu
A Vingança Do Professor
Achados E Perdidos
Além De Educar/Fase 1
Alfabetização - Aprendendo A Escrever
Alfabetização - Combinando As Vogais
Alfabetização - Conhecendo As Vogais
Alfabetização - Escrevendo Ao Pé Da Letra
Alfabetização - Formando Palavras
Alfabetização: Consoantes I
Alfabetização: Consoantes II
Alfabetização: Vogais I
Alfabetização: Vogais II
Alfabeto Animado
Álgebra Animada
Almanaque Abril 95
Almanaque Abril 97
Amazônia, A Terra Das Águas
Ambiente Se Transforma (1ª A 4ª Série)
Ambiente Se Transforma
Am-Sul
Angélica No Reino Animal
Animais Selvagens O Canguru
Animais Selvagens O Elefante
Animais Selvagens O Leão
Animais Selvagens O Lobo
Animais Selvagens O Urso
Aprendendo A Toccar
Aprendendo Em Casa
Aprendendo Informática Em Casa - Excel
Aprendendo Informática Em Casa - Dos
Aprendendo Informática Em Casa - Introdução
Aprendendo Informática Em Casa - Power Point
Aprendendo Informática Em Casa - Windows
Aprendendo Informática Em Casa - Word
Aprendendo Internet + Html
Aprendendo Matemática Financeira
As Aventuras De Peter Pan
As Aventuras De Popeye
As Origens Do Homem
Astronomia E Geografia
Ática Quero Aprender Português
Atlas Astronômico
Atlas Geográfico Brasileiro
Atlas Universais
Atlas Universal
Atlas Universal Atr
Autoria Em Multimídia
Award Cores E Formas
Award Letras E Números
Aztlán - A Saga De Um Governante Asteca
Baba Iaga E Os Gansos Mágicos
Babe O Porquinho Atrapalhado
Baby Fun
Baby Fun - Figuras
Baby Fun - Palavras
Baby Fun Quebra Cabeça
Baralho Da Taboada
Batalha Naval
Bê-Á-Bá Do Crispim
BH 100 Anos: Nossa História
Biblioteca De Conteúdos Curriculares
Biblioteca Para Windows
Billy-Bat - Adição E Subtração
Billy-Bat - Ilha Dos Números
Billy-Bat - Jogos De Percepção
Billy-Bat - Multiplicação E Divisão
Billy-Bat - O Mundo Das Direções
Billy-Bat Memória
Biologia Para O Vestibular
Bolafora, O Mágico Atrapalhado
Borboletas, Tamanho, Cor E Posição -
Percepção Visual
Brasileirinho
Brevemente - Conhecendo O Micro
Brincando Com As Letras
Brincando No Sotão Da Vovó
Brinquedoteca
Cada Barulho No Seu Canto
Calculando
Caras E Bocas
Casseta & Planeta Noite Animal
Castelo De Desenhos

Cbts Para Treinamento Em Informática - 15
 Títulos
 Cd-Rom Do Ano 94
 Cdzinho
 Cebolinha & Floquinho
 Chico Bento
 Cidade Da Matemática
 Ciência Hoje Das Crianças
 Ciência Hoje Das Crianças - Vol 1
 Ciência Hoje Das Crianças - Vol 2
 Ciência Hoje Das Crianças - Vol 3
 Ciência Hoje Das Crianças - Vol 4
 Circo Dos Números
 Circunflexo, Acento Agudo E Til - Português 1ª
 A 4ª Série
 Circunflexo, Acento Agudo E Til-Português
 Civilization II
 Clique E Brinque
 Coelho Clic Clic
 Coleção Percepção Visual
 Colordic
 Colt Kids
 Como As Coisas Funcionam
 Completando Frases
 Conhecendo As Operações Matemáticas
 Conhecendo Palavras
 Conhecer
 Conjuntos
 Constituição Da República Federativa Do Brasil
 Contatos De Química Do Primeiro Grau
 Coral Reef
 Corpo, Gravidade E Ondas
 Criar & Montar Medieval
 Criar & Montar Windows
 Criar Quadrinhos Tom E Jerry
 Cruzadas Eletrônicas - Ciência Seres Vivos
 Cruzadas Eletrônicas - Ciências Do 1º Grau
 Cruzadas Eletrônicas - História Brasil
 Curso De Excel 7.0
 Curso De Powerpoint 7.0
 Curso De Windows 95
 Curso De Word 7.0
 Cursos Interativos De Informática
 Db Quest
 DE A A Z COM EDU
 De Thorn À Terra
 Desafino Multimídia
 Desafio
 Desafio Da Língua Portuguesa
 Desafio Da Literatura
 Desafios
 Descobrimo A Trigonometria
 Descobrimo Formas Geométricas
 Dicionário Aurélio
 Dicionário Brasileiro
 Dicionário Michaelis
 Dicionário Michaelis 1.5
 Dicionários Maxi Michaelis
 Dois Corpos
 Ecologia
 Electra
 Encantando
 Enciclopédia Da Ciência
 Enciclopédia Geográfica
 Enigma Do Faraó
 Equilíbrio Químico E Cinética Química
 Esse Mundo É Um Colosso 1
 Esse Mundo É Um Colosso 2
 Esse Mundo É Um Colosso 3
 Esse Mundo É Um Colosso 4
 Estruturação Do Conceito De Tempo
 Eureka A Chave Dos Faraos
 Eureka A Saga De Gutenberg
 Eureka Em Volta Do Sol
 Explorador De Biologia
 Explorador De Física
 Explorador De Química
 Exploradores Do Novo Mundo
 Expoente Escrevendo Ao Pé Da Letra
 Expoente Navegando Com As 4 Operações
 Expoente Percepção Visual Ecossistemas
 Expoente Percepção Visual
 Expoente Vogais Combinando As Vogais
 Expoente Vogais Conhecendo As Vogais
 Fácil Criança
 Figura Fundo - Análise E Síntese - 1.0 Perc.
 Visual
 Física Fácil
 Física Nota 10
 Flexas Inteligentes
 Flicts
 Fofão E Sua Turma
 Folha Vestibular Multimídia
 Força Do Saber
 Formas Geométricas
 Formas Geométricas - 1.0 Percepção Visual
 Fracionando
 Genética, Ecologia Populacional E Fotossíntese
 Geografia
 Geografia Para O Vestibular
 Geometrando
 Geometria Espacial: Pirâmides/Matemática 2º
 Grau
 Geometria Espacial: Pirâmides-Matemática
 Globo Coleção De Imagens Criança
 Grande Prêmio
 Help! Jogos Da Ciência
 Hipertrans
 História Da Astronomia
 História Da Física
 História Da Geografia
 História Da Química
 História Do Brasil
 História Do Brasil
 História Do Brasil Descobrimento
 História Do Brasil Império
 História Dos Jogos Olímpicos Da Era Moderna
 História Em Quadrinhos - Português (5ª A 8ª
 Série)
 História Em Quadrinhos-Português

II Guerra Mundial
 Inforeeducar
 Iniciando Aprenda Brincando
 Introdução À Microinformática - Dos
 Introdução À Teoria Musical
 Introdução Ao Micro 20
 Inverntor De Geometria
 Investigando Com Ótica Geométrica
 Investigando Textos Com Sherlock!
 Iso 9000
 Jardim Da Infância
 João E Maria E O Castelo Encantado
 Jogando Com A Memória
 Jogo Da Balança
 Jogo Das Palavras Mortais
 Jogo Do Velho
 Jogos Educacionais
 Jogos Educativos
 Jogos Estratégicos Do Mundo
 Kebkab
 Labirinto Da Aritmética
 Labirinto Perdido
 Letrinhas Eletrônicas
 Linguagem Logo
 Localize
 Lotus Uma Ventura Pelo Espaço
 Lousa Eletrônica
 Lucas Sai De Férias
 Lucas Sai De Férias + Máquina Misteriosa
 Maps Cd
 Máquina De Figuras
 Master
 Matemática Da 1ª Série
 Matemática Da 2ª Série
 Matemática Da 3ª Série
 Matemática Da 4ª Série
 Matemática Fantástica
 Matemática Financeira
 Matemática Nota 10
 Matemática Quero Aprender
 Megalogo Profissional
 Memória
 Meu Caderno De Desenho
 Meu Caderno De Pinturas
 Meu Castelo De Fantasia
 Meu Diário
 Meu Primeiro Dicionário
 Minha Primeira Enciclopédia
 Mistura Letras
 Mônica Dentuça
 Montando Quebra-Cabeças
 Mpb Para Crianças
 MPO Aprendendo A Tocar Windows
 Mpo Coelho Clic Clic
 Mpo Educacional Pack
 MPO Jogos Das Palavras Mortais
 Multilogo
 Mundi
 Natureza Livre Brasil Região Sul
 Nexus
 Números: Mamando E Aprendendo
 NVL Aprendendo 5 Cursos Em 1 CD-ROM
 O Átomo E A Lei Dos Gases
 O Corpo Humano
 O Enigma Da Esfinge
 O Índigena Brasileiro 5ª A 8ª Séire- Geografia
 O Índigena Brasileiro-Geografia
 O Menino Curioso
 O Menino Que Aprendeu A Ver
 O Mistério Da Fábrica De Livros
 O Mundo Em Suas Mãos
 O Patinho Feio
 O Patrulheiro Das Galáxias
 O Pequeno Samurai
 O Que É O Que É?
 O Sangue
 Objetivo A Vingança Do Professor
 Objetos - Tamanho E Cor - 1.0 Percepção
 Visual
 Oficina Da Criação
 Operações Algébricas
 Organização Espacial Posição Espaço
 Organização Temporal
 Ortografando
 Palavras Cruzadas
 Passe O Dia Com O Seninha
 Passeio No Zoológico
 Pau No Gato
 Pc Master
 Pense Brincando 1
 Percepção Visual - Borboleta
 Percepção Visual - Figura Fundo Análise-
 Síntese
 Percepção Visual - Formas Geométricas
 Percepção Visual - Objetos
 Percepção Visual - Sequência
 Perninha E O Pé De Feijão
 Pincel Magico
 Pintando Com O Seninha
 Píparo Vai A Praia
 Píparo Vai Ao Zoológico
 Poesia Romântica -1ª Fase Literatura 2º Grau
 Poesia Romântica-1ª Fase-Literatura
 Polegarzinha
 Polis
 Popeye Luz, Camera E Acao
 Populus
 Porto Seguro
 Positivo - English Plus Review
 Positivo - Roedor De Números
 Positivo - A Casa Maluca
 Positivo - APRENDENDO CORES E
 FORMAS
 Positivo - English Plus 1
 Positivo - English Plus 2
 Positivo - English Plus 3
 Positivo - English Plus Advanced 2
 Positivo - English Plus Advanced 3
 Positivo - Jogo Da Balança
 Positivo - Meu Caderno De Desenhos

Positivo - Números, Palavras E Letras
 Positivo - Safari Dos Números
 Positivo - Tabuada
 Professor Max Ciências
 Professora Abelha Aprendendo A Contar
 Professora Abelha Figuras Geométricas
 Programa Nota 100 Física + Matemática
 Programa Nota 100 Matemática E Física
 Q Steps 1 Win
 Q Steps 2
 Qualidade Em Ser Humano
 Quando A Vida Começa
 Quebra-Cabeça Inteligente
 Quebra-Cabeças De Arte 1
 Quest Sistema De Autoria Multimídia
 Questão Eletrônica
 Questão Eletrônica Cinemática
 Questão Eletrônica: Citologia
 Questão Eletrônica: Ecologia
 Questão Eletrônica: Geografia Do Brasil
 Questão Eletrônica: História Do Brasil
 Química Para O Vestibular
 Rabiscando
 Redescobrimo Ciências E Matemática
 Revista Neo Kids
 Revista Neoware
 Revistinha Da TV Colosso
 Revistinha Do Seninha
 Robokit
 Roedor Dos Números
 Saci Perere
 Safari Dos Números
 Sapo Papo E Sua Turma
 Sei+Física Cinemática
 Sei+Física Composição Dos Movimentos
 Sei+Física Conservação De Energia
 Sei+Física Gravitação
 Sei+Física Lançamento Oblíquo
 Sei+Física Movimento Circular
 Sei+Química 3 Em 1
 Sei+Química Balanceamento
 Sei+Química Gases Ideais
 Sei+Química Solubilidade
 Seninha Rali Dos Números
 Sequência 1.0 Percepção Visual
 Serviços Em Prol Da Educação No Brasil
 Sherlock
 Simulado
 Simulado 1.0
 Siracusa - Software De Geometria Plana
 Sistema Cardiovascular
 Sistema De Avaliação Do Treinamento
 Windows
 Sistema Dosvox
 Sítio Do Picapau Amarelo
 Sítio Do Picapau Caçadas De Pedrinho
 Softwares Pedagógicos
 Tecla Fácil - Ensino De Digitação Por Computador
 Tecla Fácil - Introdução À Informática
 Tecla Fácil - Jogo De Digitação
 Tecla Fácil - Nível Dois (Linha Profissional)
 Tecla Fácil - Nível Um (Linha Profissional)
 Tecla Facil 3.5 Professional Licenca
 Tecla Fácil 3.5 Professional
 Tecla Facil 5.0
 Tecla Facil 5.0 (10 Usuarios)
 Tecla Facil 5.0 (5 Usuarios)
 Tecla Facil 5.0 (Pessoa Juridica)
 Tecla Facil Auto Estudo
 Títulos Multimídia Infantis
 Tls - The Language Solution
 Turma Da Monica Super Herois
 Uf
 Uranio 235
 Vamos Falar Inglês?
 Viagem Pela História Do Brasil
 Vida No Trânsito 54,00
 Vila Dona Mariana
 Vocábula
 Você E A Informática
 Volta Ao Mundo Em 7 Aventuras
 Windows Infantil
 Zoológico Virtual Multimídia

EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE EDUCACIONAL OU DE ENTRETENIMENTO EDUCACIONAL E PRODUTOS DE SOFTWARE
Segundo Estudo - 1997

Nome Software	Empresa
Corpo, Gravidade E Ondas	POSITIVO Informática
A Arca De Noé	Telativa
A Casa Da Família Urso	Editora Expoente
A Cigarra E A Formiga	Cephas Informática
A Enciclopédia Da Amazônia	ATR Multimídia
A Era Vargas Na História Do Brasil	ATR Multimídia
A Festa Do Ursinho De Pijama	Globo Multimídia
A Lenda Do Céu Azul	Editora Maltese
A Montanha Do Tesouro	The Learning Company
A Pantera Cor De Rosa	MPO Multimídia
A Turma Da Cozinha	Trattoria Di Frame
A Turma Do Bate-Papo	CPM Ltda
A Turma Do Cazu	Editora Expoente
A Vingança Do Professor	Objetivo Multimídia
Achados E Perdidos	Mister Cd Rom
Além De Educar/Pase I	Informark
Alfabetização - Aprendendo A Escrever	Editora Expoente
Alfabetização - Combinando As Vogais	Editora Expoente
Alfabetização - Conhecendo As Vogais	Editora Expoente
Alfabetização - Escrevendo Ao Pé Da Letra	Editora Expoente
Alfabetização - Formando Palavras	Editora Expoente
Alfabetização: Consoantes I	Editora Expoente
Alfabetização: Consoantes II	Editora Expoente
Alfabetização: Vogais I	Editora Expoente
Alfabetização: Vogais II	Editora Expoente
Alfabeto Animado	Multimedia House
Algebra Animada	Positivo Informática
Almanaque Abril 97	Abril Multimídia
Almanaque Abril 95	Abril Multimídia
Amazônia, A Terra Das Águas	CPM Ltda
Ambiente Se Transforma (1ª A 4ª Série)	Despertar Softwares Educacionais Lph- Tecnologia Educacional
Ambiente Se Trasnforma	Despertar Softwares Educativos LPH: Tecnologia Educacional
Am-Sul	Multi-M Softwares E Editora
Angélica No Reino Animal	Globo Multimídia
Animais Selvagens O Canguru	Infogrames
Animais Selvagens O Elefante	Infogrames
Animais Selvagens O Leão	Infogrames
Animais Selvagens O Lobo	Infogrames
Animais Selvagens O Urso	Infogrames
Aprendendo A Tocar	Infogrames
Aprendendo Em Casa	Jkp
Aprendendo Informática Em Casa - Excel	Softbook
Aprendendo Informática Em Casa - Dos	Softbook
Aprendendo Informática Em Casa - Introdução	Softbook
Aprendendo Informática Em Casa - Power Point	Softbook
Aprendendo Informática Em Casa - Windows	Softbook

Aprendendo Informática Em Casa - Word	Softbook
Aprendendo Internet + Html	Nvl
Aprendendo Matemática Financeira	Nvl
As Aventuras De Peter Pan	Cid
As Aventuras De Popeye	Optimum Interactive
As Origens Do Homem	Magellan
Astronomia E Geografia	Objetivo Multimídia
Ática Quero Aprender Português	Ática Multimídia
Atlas Astronômico	Lucci & Labrada
Atlas Geográfico Brasileiro	Lucci & Labrada
Atlas Universais	Atr Multimídia
Atlas Universal	Mister Cd-Rom
Atlas Universal Atr	Quark Informática Atr
Autoria Em Multimídia	Ibm
Award Cores E Formas	Award
Award Letras E Números	Award
Aztlan - A Saga De Um Governante Asteca	Senac - Centro De Tecnologia E Gestão Educ.
Baba Iaga E Os Gansos Mágicos	Davidson
Babe O Porquinho Atrapalhado	Sound Source Interactive
Baby Fun	Wisdom Informática
Baby Fun - Figuras	Wisdon Informática
Baby Fun - Palavras	Wisdon Informática
Baby Fun Quebra Cabeça	Wisdon Informática
Baralho Da Taboada	Tech'S Consultoria E Sistemas
Batalha Naval	Brincart
Bê-A-Bá Do Crispim	Atr Multimídia
BH 100 Anos: Nossa História	Jornal Estado De Minas
Biblioteca Para Windows	Br Sul Informática
Billy-Bat - Adição E Subtração	Idt - Coc
Billy-Bat - Ilha Dos Números	Idt - Coc
Billy-Bat - Jogos De Percepção	Idt - Coc
Billy-Bat - Multiplicação E Divisão	Idt - Coc
Billy-Bat - O Mundo Das Direções	Idt - Coc
Billy-Bat Memória	Idt - Coc
Biologia Para O Vestibular	Easy Systems Informática LTDA
Bolafora, O Mágico Atrapalhado	Sistemas Development
Borboletas, Tamanho, Cor E Posição - Percepção Visual	Editora Expoente
Brasileirinho	Tecno Didática
Brincando Com As Letras	Mh Consulting
Brincando No Sotão Da Vovó	Sofkey
Brinquedoteca	Moderna Multimídia
Calculando	Tech'S Consultoria E Sistemas
Caras E Bocas	
Casseta & Planeta Noite Animal	
Castelo De Desenhos	Positivo Informática
Cbts Para Treinamento Em Informática - 15 Títulos	MSD Software Ltda
Cd-Rom Do Ano 94	Neo Interativa
Cdzinho	Megatech
Cebolinha & Floquinho	Melhoramentos
Chico Bento	Melhoramentos
Cidade Da Matemática	Ática Multimídia
Ciência Hoje Das Crianças	Sbpc
Ciência Hoje Das Crianças - Vol 1	Sbpc
Ciência Hoje Das Crianças - Vol 2	Sbpc
Ciência Hoje Das Crianças - Vol 3	Sbpc
Ciência Hoje Das Crianças - Vol 4	Sbpc
Circo Dos Números	Brincart
Circunflexo, Acento Agudo E Til - Português 1ª A 4ª Série	Despertar Softwares Educacionais Lph- Tecnologia Educacional
Circunflexo, Acento Agudo E Til-Português	Despertar Softwares Educativos LPH: Tecnologia Educacional
Civilization II	Byte & Brothers

Clique E Brinque	Artbit
Coelho Clic Clic	
Coleção Percepção Visual	Quark Informática Expoente
Colordic	Media Fun
Colt Kids	Compnet
Como As Coisas Funcionam	Dorling Kindersley
Completando Frases	Mac Solution
Conhecendo As Operações Matemáticas	Mac Solution
Conhecendo Palavras	Mac Solution
Conhecer	Mac Solution
Conjuntos	Cei
Constituição Da República Federativa Do Brasil	Cephas
Contatos De Química Do Primeiro Grau	Objetivo Multimídia
Coral Reef	Maxis
Criar & Montar Medieval	Byte & Brothers
Criar & Montar Windows	Byte & Brothers
Criar Quadrinhos Tom E Jerry	Atlântica Multimídia
Cruzadas Eletrônicas - Ciência Seres Vivos	Classoft Informática
Cruzadas Eletrônicas - Ciências Do 1º Grau	Classoft Informática
Cruzadas Eletrônicas - História Brasil	Classoft Informática
Curso De Excel 7.0	Home School Editora Ltda
Curso De Powerpoint 7.0	Home School Editora Ltda
Curso De Windows 95	Home School Editora Ltda
Curso De Word 7.0	Home School Editora Ltda
Cursos Interativos De Informática	Nvl Software E Multimídia
Db Quest	Colibri Informática
DE A A Z COM EDU	IDT-COC
De Thorn À Terra	Multiview
Desafino Multimídia	Atr Multimídia
Desafio	Tech'S Consultoria E Sistemas
Desafio Da Língua Portuguesa	Micropower Software
Desafio Da Literatura	Micropower
Desafios	CNOTINFOR
Descobrimdo A Trigonometria	-----
Descobrimdo Formas Geométricas	Positivo Informática
Dicionário Aurélio	Impacto Informática Nova Fronteira
Dicionário Brasileiro	Globo Multimídia
Dicionário Michaelis	Impacto Informática
Dicionário Michaelis 1.5	Opção Informática
Dicionários Maxi Michaelis	Opção Informática
Dois Corpos	Positivo Informática
Ecologia	Ática Multimídia
Electra	Cei
Encantando	Jornal Estado Minas E Ex-Nihil
Enciclopédia Da Ciência	Dorling Kindersley
Enciclopédia Geográfica	Atr Multimídia
Enigma Do Faraó	Tech'S Consultoria E Sistemas
Equilibrio Químico E Cinética Química	Positivo Informática
Esse Mundo É Um Colosso 1	Abril Jovem
Esse Mundo É Um Colosso 2	Idt
Esse Mundo É Um Colosso 3	Abril Jovem
Esse Mundo É Um Colosso 4	Abril Jovem
Estruturação Do Conceito De Tempo	Despertar Softwares Educativos LPH: Tecnologia Educacional
Eureka A Chave Dos Faraos	-----
Eureka A Saga De Gutenberg	-----
Eureka Em Volta Do Sol	-----
Explorador De Biologia	Positivo Informática
Explorador De Física	Positivo Informática
Explorador De Química	Positivo Informática
Exploradores Do Novo Mundo	Softkey
Expoente Escrevendo Ao Pé Da Letra	Editora Expoente

Expoente Navegando Com As 4 Operações	Editora Expoente
Expoente Percepção Visual Ecosistemas	Editora Expoente
Expoente Percepção Visual	Editora Expoente
Expoente Vogais Combinando As Vogais	Editora Expoente
Expoente Vogais Conhecendo As Vogais	Editora Expoente
Fácil Criança	Positivo Informática
Figura Fundo - Análise E Síntese - 1.0 Perc. Visual	Editora Expoente
Física Fácil	Instituto De Tecnologia Ort
Física Nota 10	Consoft Multimídia
Flexas Inteligentes	Positivo Informática
Flicts	Melhoramentos
Fofão E Sua Turma	Pam
Folha Vestibular Multimídia	Bublifolha
Força Do Saber	Tech'S Consultoria E Sistemas
Formas Geométricas	Despertar Softwares Educativos Lph: Tecnologia Educacional
Formas Geométricas - 1.0 Percepção Visual	Editora Expoente
Fracionando	Byte & Brothers
Genética, Ecologia Populacional E Fotossíntese	Positivo Informática
Geografia	Ática Multimídia
Geografia Para O Vestibular	Easy Systems Informática LTDA
Geometrando	Byte & Brothers
Geometria Espacial: Pirâmides/Matemática 2º Grau	Despertar Softwares Educacionais LPH- Tecnologia Educacional
Geometria Espacial: Pirâmides-Matemática	Despertar Softwares Educativos Lph: Tecnologia Educacional
Globo Coleção De Imagens Criança	Globo Multimídia
Grande Prêmio	Tech'S Consultoria E Sistemas
Help! Jogos Da Ciência	
Hipertrans	Software Atelier
História Da Astronomia	Objetivo Multimídia
História Da Física	Objetivo Multimídia
História Da Geografia	Objetivo Multimídia
História Da Química	Objetivo Multimídia
História Do Brasil	Atr Multimídia
História Do Brasil	Objetivo Multimídia
História Do Brasil Descobrimento	Objetivo Multimídia
História Do Brasil Império	Objetivo Multimídia
História Dos Jogos Olímpicos Da Era Moderna	Jornal Estado De Minas
História Em Quadrinhos - Português (5ª A 8ª Série)	Despertar Softwares Educacionais LPH- Tecnologia Educacional
História Em Quadrinhos-Português	Despertar Softwares Educativos LPH: Tecnologia Educacional
II Guerra Mundial	Agência Estado
Inforeducuar	Digital Data Center
Iniciando Aprenda Brincando	Byte & Brothers
Introdução À Microinformática - Dos	Artefacto
Introdução À Teoria Musical	Msd - Multimedia Sistemas Development
Introdução Ao Micro 20	Senac - Centro De Tecnologia E Gestão Educ.
Inverntor De Geometria	Positivo Informática
Investigando Com Ótica Geométrica	Senac - Centro De Tecnologia E Gestão Educ.
Investigando Textos Com Sherlock!	Senac - Centro De Tecnologia E Gestão Educ.
Iso 9000	Magic Learning Cd-Rom
Jardim Da Infância	Atr Multimídia
João E Maria E O Castelo Encantado	Terraglyph
Jogando Com A Memória	Mac Solution
Jogo Da Balança	Positivo Informática
Jogo Das Palavras Mortais	
Jogo Do Velho	Tech'S Consultoria E Sistemas
Jogos Educacionais	Tech'S Consultoria E Sistemas
Jogos Educativos	Emme
Jogos Estratégicos Do Mundo	Ed Mark
Kebkab	Cei

Labirinto Da Aritmética	Positivo Informática
Labirinto Perdido	-----
Letrinhas Eletrônicas	Acme
Linguagem Lobo	Ibm
Localize	Multi-M Softwares E Editora
Lotus Uma Ventura Pelo Espaço	Magic Learning Cd-Rom
Lousa Eletrônica	Idt- Coc
Lucas Sai De Férias	Z-Movie Design
Lucas Sai De Férias + Máquina Misteriosa	Acme
Maps Cd	Expert Software
Máquina De Figuras	Positivo Informática
Master	Atr Multimídia
Matemática Da 1ª Série	Engenharia De Software
Matemática Da 2ª Série	Engenharia De Software
Matemática Da 3ª Série	Engenharia De Software
Matemática Da 4ª Série	Engenharia De Software
Matemática Fantástica	
Matemática Financeira	Magic Learning Cd-Rom
Matemática Nota 10	Consoft Multimídia
Matemática Quero Aprender	Atica Multimídia
Megalogo Profissional	Cnotinfor
Memória	Cei
Meu Caderno De Desenho	Positivo Informática
Meu Caderno De Pinturas	Positivo Informática
Meu Castelo De Fantasia	Quark
Meu Diário	Generic
Meu Primeiro Dicionário	Dosley
Minha Primeira Enciclopédia	Orbit Media
Mistura Letras	Cei
Mônica Dentuça	Melhoramentos
Montando Quebra-Cabeças	Mac Solution
Mpb Para Crianças	Atr Multimídia
MPO Aprendendo A Tocar Windows	MPO Multimídia
Mpo Coelho Clic Clic	MPO Multimídia
Mpo Educacional Pack	MPO Multimídia
MPO Jogos Das Palavras Mortais	MPO Multimídia
Multilogo	Tecso
Mundi	Multi-M Softwares E Editora
Natureza Livre Brasil Região Sul	Infocompany Informática
Nexus	Educare Informática
Números: Mamando E Aprendendo	Positivo Informática
NVL Aprendendo 5 Cursos Em 1 CD-ROM	NVL
O Átomo E A Lei Dos Gases	Positivo Informática
O Corpo Humano	Dorling Kindersley
O Enigma Da Esfinge	44 Bico Largo
O Índigena Brasileiro 5ª A 8ª Séire- Geografia	Despertar Softwares Educacionais Lph- Tecnologia Educacional
O Índigena Brasileiro-Geografia	Despertar Softwares Educativos Lph: Tecnologia Educacional
O Menino Curioso	Bookcase
O Menino Que Aprendeu A Ver	Mtec Tecnologia De Informática
O Mistério Da Fábrica De Livros	Moderna
O Mundo Em Suas Mãos	Nanosoft
O Patinho Feio	Cephas Informática
O Patrulheiro Das Galáxias	Positivo Informática
O Pequeno Samurai	Davidson
O Que É O Que É?	Telativa
O Sangue	Senac - Centro De Tecnologia E Gestão Educ.
Objetivo A Vingança Do Professor	Objetivo Multimídia
Objetos - Tamanho E Cor - 1.0 Percepção Visual	Editora Expoente
Oficina Da Criação	MELHORAMENTOS
Operações Algébricas	Cei

Organização Espacial Posição Espaço	Editora Expoente
Organização Temporal	Editora Expoente
Ortografando	Byte & Brothers
Palavras Cruzadas	Cei
Passe O Dia Com O Seninha	ABRIL MULTIMÍDIA
Passeio No Zoológico	Lucci & Labrada
Pau No Gato	BOOKCASE
Pc Master	Netwell
Pense Brincando 1	Ed Mark
Percepção Visual - Borboleta	Editora Expoente
Percepção Visual - Figura Fundo Análise-Síntese	Editora Expoente
Percepção Visual - Formas Geométricas	Editora Expoente
Percepção Visual - Objetos	Editora Expoente
Percepção Visual - Sequência	Editora Expoente
Perninha E O Pé De Feijão	Terraglyph
Pincel Mágico	MPO Multimídia
Pintando Com O Seninha	MPO Multimídia
Piparo Vai A Praia	Atr Multimídia
Piparo Vai Ao Zoológico	Atr Multimídia
Poesia Romântica - 1ª Fase Literatura 2º Grau	Despertar Softwares Educacionais Lph- Tecnologia Educacional
Poesia Romântica-1ª Fase-Literatura	Despertar Softwares Educativos LPH: Tecnologia Educacional
Polegarzinha	Icon
Polis	Multi-M Softwares E Editora
Popeye Luz, Camera E Acao	Byte & Brothers
Populus	Multi-M Softwares E Editora
Porto Seguro	Tecnoquality
Positivo - English Plus Review	Positivo Informática
Positivo - Roedor De Números	Positivo Informática
Positivo - A Casa Maluca	Positivo Informática
Positivo - APRENDENDO CORES E FORMAS	Positivo Informática
Positivo - English Plus 1	Positivo Informática
Positivo - English Plus 2	Positivo Informática
Positivo - English Plus 3	Positivo Informática
Positivo - English Plus Advanced 2	Positivo Informática
Positivo - English Plus Advanced 3	Positivo Informática
Positivo - Jogo Da Balança	Positivo Informática
Positivo - Meu Caderno De Desenhos	Brasoft
Positivo - Números, Palavras E Letras	Positivo Informática
Positivo - Safari Dos Números	Brasoft
Positivo - Tabuada	Positivo Informática
Professor Max Ciências	Maxmídia
Professora Abelha Aprendendo A Contar	MPO Multimídia
Professora Abelha Figuras Geométricas	MPO Multimídia
Programa Nota 100 Fisica + Matematica	Life Software
Programa Nota 100 Matemática E Física	Life Software
Q Steps 1 Win	Atr Multimídia
Q Steps 2	Atr Multimídia
Qualidade Em Ser Humano	INSTITUTO HOLISTICO DE SP
Quando A Vida Começa	Jornal Estado Minas E Infinita
Quebra-Cabeça Inteligente	Positivo Informática
Quebra-Cabeças De Arte 1	MAGELLAN
Quest Sistema De Autoria Multimídia	Educare Informática Ltda
Questão Eletrônica Cinemática	Idt
Questão Eletrônica: Citologia	Brasoft Prod. De Informática
Questão Eletrônica: Ecologia	Brasoft Prod. De Informática
Questão Eletrônica: Geografia Do Brasil	Idt-Coc
Questão Eletrônica	Idt Coc
Questão Eletrônica: História Do Brasil	Idt-Coc
Química Para O Vestibular	Easy Systems Informática LTDA
Rabiscando	BYTE & BROTHERS

Redescobrimdo Ciências E Matemática	Edusystem Sistemas Educativos
Revista Neo Kids	Neo Interativa
Revista Neoware	Próxima Mídia
Revistinha Da TV Colosso	MICROPOWER
Revistinha Do Seninha	MICROPOWER
Robokit	Instituto De Tecnologia Ort
Roedor Dos Números	Positivo Informática
Saci Perere	Bolsonni
Safari Dos Números	Brasoft Prod. De Informática
Sapo Papo E Sua Turma	Brincart
Sei+Física Cinemática	Tempo Software
Sei+Física Composição Dos Movimentos	Tempo Software
Sei+Física Conservação De Energia	Tempo Software
Sei+Física Gravitação	Tempo Software
Sei+Física Lançamento Oblíquo	Tempo Software
Sei+Física Movimento Circular	Tempo Software
Sei+Química 3 Em 1	Tempo Software
Sei+Química Balanceamento	Tempo Software
Sei+Química Gases Ideais	Tempo Software
Sei+Química Solubilidade	Tempo Software
Seninha Rali Dos Números	IDT-COC
Sequência 1.0 Percepção Visual	Editora Expoente
Serviços Em Prol Da Educação No Brasil	Multi-Meios Informática Ltda
Sherlock	Senac
Simulado	Eclipse Software
Simulado 1.0	Eclipse Software
Siracusa - Software De Geometria Plana	Educare Informática Ltda
Sistema Cardiovascular	Positivo Informática
Sistema De Avaliação Do Treinamento Windows	Centro Nacional De Treinamento Cntr/Telebrás
Sistema Dosvox	Núcleo De Comp. Eletrônica Da UFRJ
Sítio Do Picapau Amarelo	PAM PLANEJAMENTO S/C LTDA
Sítio Do Picapau Caçadas De Pedrinho	PAM
Softwares Pedagógicos	Solução Editora
Tecla Fácil - Ensino De Digitação Por Computador	Rb Sistemas
Tecla Fácil - Introdução À Informática	Rb Sistemas
Tecla Fácil - Jogo De Digitação	Rb Sistemas
Tecla Fácil - Nível Dois (Linha Profissional)	Rb - Sistemas
Tecla Fácil - Nível Um (Linha Profissional)	Rb - Sistemas
Tecla Facil 3.5 Profissional Licenca	Rb Sistemas
Tecla Fácil 3.5 Profissional	Rb Sistemas
Tecla Facil 5.0	Rb Sistemas
Tecla Facil 5.0 (10 Usuarios)	Rb Sistemas
Tecla Facil 5.0 (5 Usuarios)	Rb Sistemas
Tecla Facil 5.0 (Pessoa Juridica)	Rb Sistemas
Tecla Facil Auto Estudo	Rb Sistemas
Títulos Multimídia Infantis	Msd Software Ltda
Tls - The Language Solution	Anasoft Distribuição
Turma Da Monica Super Herois	Anasoft
Uf	Multi-M Softwares E Editora
Uranio 235	Byte & Brothers
Vamos Falar Inglês?	Mister Cd-Rom
Viagem Pela História Do Brasil	Companhia Das Letras
Vida No Trânsito 54,00	Spool
Vila Dona Mariana	Veredicto Multimídia
Vocábula	Ce
Você E A Informática	Home School Editora Ltda
Volta Ao Mundo Em 7 Aventuras	Micropower
Windows Infantil	Magic Learning
Zoológico Virtual Multimídia	Fábrica De Bits
Biblioteca de Conteúdos Curriculares	MSD
A Máquina Misteriosa	Klicaki
Cada Barulho no seu Canto	MSD

Brevemente - Conhecendo o Micro	MSD
A Turma da Despensa	MSD