

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**QUALIFICANDO – AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM VIA INTERNET**

Marcelo Nogueira Cortimiglia

Porto Alegre, 2004

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**QUALIFICANDO – AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM VIA INTERNET**

Marcelo Nogueira Cortimiglia

Orientador: Professor Flávio Sanson Fogliatto, Ph.D.

Banca Examinadora:

Cláudia Medianeira Cruz Rodrigues, Dra.

Prof<sup>a</sup>. Faculdade da Serra Gaúcha / RS

Julio Alberto Nitzke, Dr.

Prof. Depto. Engenharia de Alimentos / UFRGS

José Luís Duarte Ribeiro, Dr.

Prof. Depto. Engenharia de Produção / UFRGS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção como requisito parcial à obtenção do título de  
**MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Área de concentração: Qualidade e Gerência de Serviços

Porto Alegre, 13 de Dezembro de 2004

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

---

**Prof. Flavio Sanson Folgiatto, Ph.D.**

PPGEP / UFRGS

Orientador

---

**Prof. José Luis Duarte Ribeiro, Dr.**

Coordenador PPGEP / UFRGS

**Banca Examinadora:**

**Cláudia Medianeira Cruz Rodrigues, Dra.**

Prof<sup>ª</sup>. Faculdade da Serra Gaúcha / RS

**Julio Alberto Nitzke, Dr.**

Prof. Depto. Engenharia de Alimentos / UFRGS

**José Luís Duarte Ribeiro, Dr.**

Prof. Depto. Engenharia de Produção / UFRGS

*“O homem nada pode aprender senão em  
virtude daquilo que sabe”.*

*Aristóteles*

## AGRADECIMENTOS

Talvez esta seja a parte mais difícil de escrever nesta dissertação. Afinal, foram tantos os envolvidos neste trabalho, tantas as pessoas a quem agradecer é uma obrigação, que tenho medo de esquecer alguém. Além disso, há as limitações práticas de espaço. Por isso, se alguém não foi nominalmente citado, peço desculpas antecipadamente, e quero que saibam que não foi por falta de carinho ou respeito.

Em primeiro lugar, gostaria de fazer um agradecimento especialmente amoroso à Daniela, minha companheira. Ela esteve ao meu lado em todos os estágios deste trabalho, e foi o nosso amor (e a compreensão e paciência dela!) o elemento motivador me fez ir adiante nos momentos mais complicados. Também lembro, claro, da minha família, cujo suporte sempre foi incondicional e absoluto. Sou o que sou por causa de vocês, e tenho muito orgulho disso.

Agradeço, também, à minha *outra* família: o pessoal do PPGE/UFGRS. De fato, considero esse Programa como meu segundo lar; passo tanto tempo aqui, e há tanto tempo, que não podia ser diferente. Desde o período de Iniciação Científica, sempre contei com bons amigos e mestres nesta instituição. Entre os primeiros, agradeço a amizade dos meus colegas Leandro, Kappel (que me agüentam desde a faculdade!), Cris, Miorando, Franz e Gustavo. Agradeço, também, o carinho dos excelentes companheiros que ainda estão por aqui, como o Ícaro, ou daqueles que já saíram para enfrentar a maré lá fora, como o Thiago, o Freddy e a Keli.

Entre os mestres, agradeço especialmente ao meu orientador, professor Flávio Fogliatto, que me ajudou imensamente a completar esse trabalho. Agradeço, também, aos professores Fernando Amaral e Francisco Kliemann, meus co-orientadores informais e que se mostraram verdadeiros guias nos intrincados caminhos da vida, seja ela a acadêmica ou a “real”. A estes

exemplos de caráter, faço questão de adicionar o professor José Luís Duarte Ribeiro. Sem o apoio inestimável e o exemplo intelectual dele, este trabalho definitivamente não seria concluído. Agradeço, também, ao professor Leonardo Rocha, meu primeiro orientador e que, há cinco anos, me recebeu aqui dentro com a bolsa de Iniciação Científica que deu origem ao meu interesse pela Educação à Distância. E, por falar em Educação, obrigado também à professora Maria Beatriz Luce, que me provou como pode ser recompensador o caminho da docência.

Obrigado, também, a todos os meus amigos: Ricardo, Giselle e Juliane (pessoal da Letras), Camila, Melissa, Tomaz, Guaresi, Leo, Igor, Mateus, Rafael Menna (e demais ex-colegas da Engenharia), Jack e Sandrinha, Rodrigo, Guilherme, Henrique (primo, valeu pelos artigos e pelo estímulo intelectual que é conversar contigo, mesmo à distância!), Diego, Alessandro e Mônica (minha irmãzinha querida, obrigado pelo companheirismo de uma década, o qual espero que se estenda para todo o sempre!). Finalmente, mas não menos importante, gostaria de agradecer a todos os meus amigos “virtuais”: Telles, Adriana, Christian e todos os companheiros das diversas listas de discussão, que me provam dia após dia o quanto a Internet pode fazer em termos de integração social, diálogo e aprendizado.

## RESUMO

A recente proliferação do uso da Internet como mídia pedagógica no cenário contemporâneo da educação à distância tem gerado discussões e interesse, tanto no meio acadêmico quanto no meio empresarial. A elaboração de metodologias para desenvolvimento de soluções tecnológicas, neste contexto, vem sendo objeto de pesquisa em diversas áreas do conhecimento. Os Sistemas de Informação *Web* se inserem nesta realidade, particularmente através dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), sistemas que integram os diversos recursos da Internet passíveis de emprego educacional, como a transmissão de conteúdos multimídia e ferramentas de comunicação e interação, devidamente orientados por uma base pedagógica adequada aos objetivos e pressupostos da iniciativa educacional almejada. Assim, o presente trabalho tem como objetivo a proposição de uma estrutura para desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem via Internet. Para tanto, empregou-se a metodologia de pesquisa-ação. Como resultado prático da estruturação proposta, é descrito o AVA via Internet Qualificando, voltado para o ensino à distância de Engenharia de Produção no Departamento de Engenharia de Produção e Transportes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Educação à distância, Internet, Sistemas de Informação.

## **ABSTRACT**

Recent proliferation of Internet use as a pedagogical medium in the contemporary distance education scenario has brought forth debate and interest both in the academic and business environments. In this context, the development of methodologies aiming at providing technical solutions has been a research object in many areas. Web Information Systems are part of this reality, particularly through the Virtual Learning Environments (VLE) – systems that bring together many Internet resources liable to educational use, such as the transmission of multimedia content and communication and interaction tools, properly oriented by a pedagogical foundation adequate to the aimed educational initiative's objectives and presuppositions. Thus, the present work has as objective the proposition of a structure to develop Virtual Learning Environments via Internet. For that matter, it employs the action research methodology. As a practical result of the proposed structure, it is described the VLE Qualificando, aimed to enable Industrial Engineering distance education at the Departamento de Engenharia de Produção e Transportes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Key words: Distance Education, Internet, Information Systems.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>12</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 Contexto.....	13
1.1.1 A Expansão da Internet.....	16
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivos Específicos.....	20
1.3 Justificativa do Tema e dos Objetivos.....	21
1.4 Método de Pesquisa.....	22
1.5 Delimitação do Tema.....	24
1.6 Estrutura do Trabalho.....	25
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>26</b>
2.1 Educação à Distância.....	26
2.1.1 Conceituação.....	29
2.1.2 Mídias e Tecnologias.....	35
2.1.3 Evolução da Educação à Distância.....	39
2.1.4 Primeira Geração.....	40
2.1.5 Segunda Geração.....	41
2.1.6 Terceira Geração.....	44
2.2 Educação à Distância Via Internet.....	46
2.2.1 Conceituação.....	46
2.2.2 Recursos da Internet.....	47
2.2.3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem.....	52
2.2.4 Aceitação da Educação à Distância Via Internet.....	54
2.2.5 Vantagens da Educação à Distância via Internet.....	56
2.2.6 Desvantagens da Educação à Distância Via Internet.....	60
2.2.7 Expansão da Educação à Distância Via Internet.....	69

2.3	Iniciativas Nacionais em Educação à Distância.....	71
2.3.1	Contexto Histórico.....	71
2.3.2	Regulamentação .....	72
2.3.3	O Cenário Contemporâneo .....	74
<b>3</b>	<b>MÉTODO PROPOSTO .....</b>	<b>78</b>
3.1	Fundamentação Pedagógica.....	78
3.1.1	Abordagem Behaviorista.....	79
3.1.2	Abordagem Sócio-Construtivista .....	80
3.1.3	Modelo de Interações .....	81
3.1.4	Subsistemas .....	82
3.2	Fundamentação Tecnológica.....	84
3.2.1	Tecnologia de Base de Dados e Programação Web .....	84
3.2.2	Funcionalidades Web .....	85
<b>4</b>	<b>AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM QUALIFICANDO.....</b>	<b>88</b>
4.1	Objetivo.....	88
4.2	Conceito .....	88
4.2.1	Contexto Histórico.....	89
4.3	Usuários .....	90
4.4	Estrutura .....	93
4.4.1	Interface de Integração .....	94
4.5	Subsistemas Funcionais .....	97
4.5.1	Subsistema de Aprendizado .....	97
4.5.2	Subsistema de Comunicação .....	106
4.5.3	Subsistema de Acompanhamento Pedagógico .....	114
4.5.4	Subsistema de Autoria.....	119
4.5.5	Subsistema Administrativo.....	125
4.6	Análise Crítica do Desenvolvimento .....	130
4.6.1	Histórico do Desenvolvimento .....	130
4.6.2	Aspectos Facilitadores.....	132
4.6.3	Aspectos Opositores .....	133
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>134</b>
5.1	Trabalhos Futuros .....	136
5.1.1	Futuros Desenvolvimentos do AVA Qualificando.....	137
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>139</b>
	<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>165</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Projeção do Número Total de Usuários da Internet .....	18
Figura 2	Tipos de Acesso à Internet e Porcentagem de Usuários nos Estados Unidos .	19
Figura 3	Modelo de Interações para desenvolvimento de AVA.....	82
Figura 4	Representação esquemática: programação <i>Web</i> e base de dados .....	84
Figura 5	Evolução da apresentação gráfica da tela inicial do AVA Qualificando .....	90
Figura 6	Elementos do formulário eletrônico de registro no AVA.....	92
Figura 7	Página Principal do AVA Qualificando .....	95
Figura 8	Menu de Navegação dos conteúdos informativos .....	96
Figura 9	Interface de acesso aos cursos .....	98
Figura 10	Interface de acesso aos cursos: detalhamento de aulas e itens de aulas .....	98
Figura 11	Interface da Ferramenta de Transmissão de Conteúdos .....	99
Figura 12	Interface da Ferramenta de Anotações .....	102
Figura 13	Exemplo de questão de múltipla escolha com resposta comentada .....	103
Figura 14	Exemplo de questionário de avaliação de satisfação.....	105
Figura 15	Interface da Lista de Alunos.....	107
Figura 16	Interface da Sala de Bate-Papo.....	108
Figura 17	Interface de Fórum de Discussão de Curso .....	109
Figura 18	Interface do Fórum de Desenvolvimento .....	111
Figura 19	Interface do Gerenciador de Arquivos do Fórum de Desenvolvimento.....	112
Figura 20	Interface da Ferramenta de Correio Eletrônico .....	113
Figura 21	Interface do Relatório Geral das Turmas.....	114
Figura 22	Interface do Relatório Detalhado da Turma .....	115
Figura 23	Interface dos Relatórios de Perfil .....	116
Figura 24	Interface da Ferramenta de Dados Gerais do Curso .....	120
Figura 25	Interface da Ferramenta de Edição HTML.....	121

Figura 26	Interface inicial da Ferramenta de Aatoria de Aulas.....	122
Figura 27	Interface de detalhamento de aulas da Ferramenta de Aatoria de Aulas.....	122
Figura 28	Interface de edição de itens de aula do tipo “prova” .....	123
Figura 29	Interface de gerenciamento de questões .....	124
Figura 30	Interface de edição de questões de múltipla escolha .....	124
Figura 31	Interface da Ferramenta de Notícias.....	128
Figura 32	Relatório da Ferramenta de Controle de Visitação.....	129

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição da População Estimada da Internet (Setembro de 2002) .....	16
Tabela 2	Usuários Ativos por País em Agosto/Setembro de 2004.....	17
Tabela 3	Tecnologias e Mídias na Educação à Distância.....	36
Tabela 4	Pontos Fortes e Fracos de Diferentes Mídias .....	38
Tabela 5	As Três Gerações da Educação à Distância.....	39
Tabela 6	Aspectos de Segurança na Educação à Distância.....	62
Tabela 7	Tecnologias Proativas de Segurança de Informações.....	64
Tabela 8	Tecnologias Reativas de Segurança de Informações.....	65
Tabela 9	Cursos de Graduação à Distância no Brasil entre 2000 e 2003.....	77
Tabela 10	Funcionalidades <i>Web</i> para AVA .....	86
Tabela 11	Desdobramento dos subsistemas genéricos em subsistemas funcionais .....	94

# CAPÍTULO 1

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTO

A partir das últimas décadas do século XX, principalmente com a popularização da Internet e seu conseqüente aproveitamento comercial, o ensino-aprendizagem à distância tem se transformado de uma promessa e expectativa em realidade marcante e transformadora dos tradicionais paradigmas educacionais (PHIPPS; MERISOTIS, 1999, 2000; SHEN *et al.*, 1999; O'DONOGHUE; SINGH; DORWARD, 2001; PARIKH; VERMA, 2002; BOTTINO, 2004). O cenário tecnológico e econômico da sociedade atual é especialmente propício para o crescimento desta modalidade pedagógica, uma vez que os conhecimentos aplicados e a informação, elementos indispensáveis na economia globalizada, vêm sofrendo rápida obsolescência. De fato, Lévy (1999, p. 157) afirma que “a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira”. Neste novo cenário, adquirir domínio em uma área de conhecimento torna-se apenas o passo inicial do processo educativo. Os esforços do educando devem ser constantemente direcionados à educação continuada, ou seja, à atualização de seus conhecimentos específicos e à manutenção de sua capacidade de aprender, pesquisar e raciocinar criticamente (TIGHT, 1998; CANDY, 2000; BORK, 2001; ISTANCE, 2003). A característica de flexibilidade usualmente associada à educação à distância, de acordo com autores como Gibson (1992), Twigg e Oblinger (1996), Harris (1999) e Land (2002), é extremamente adequada à sua aplicação na educação continuada. Particularmente, Koper e

Tattersall (2004) apontam as redes de computadores como tecnologias especialmente apropriadas às necessidades e características do aprendizado ao longo da vida.

Essa tendência já se manifesta nas instituições de ensino, que no mundo inteiro vêm enfrentando dificuldades associadas à diminuição de verbas públicas e ao crescimento da demanda educacional (MARGINSON; CONSIDINE, 2000; SIFTON, 2001; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2002) e, por consequência, demonstram interesse em ingressar no mercado eletrônico de aprendizagem à distância. Estudos como os de Cunningham *et al.* (2000) e Hoban, Neu e Castley (2002) mostram que grandes universidades, com credibilidade e renome mundiais alcançados após décadas de pesquisa e ensino tradicional, lançam-se em projetos que visam diversificar e estender sua oferta de cursos com iniciativas à distância. Mazzarol, Soutar e Seng (2003), inclusive, apontam a criação de universidades virtuais através do uso de tecnologias de informação e comunicação como a Internet como uma das possíveis – e prováveis – opções estratégicas para os provedores internacionais de serviços educacionais, no que os autores denominam a “terceira onda” da internacionalização da educação. Na visão de Eisenbarth (2003), o momento atual é decisivo para a definição de uma participação ativa e conclusiva das instituições de ensino superior do mundo inteiro no cenário da educação à distancia via Internet.

O fator social também pode ser citado como intensificador nas pressões pela expansão das iniciativas de educação à distância, particularmente aquelas oferecidas através da Internet. Na América Latina, cujo modelo educacional deficitário reflete os sérios problemas sociais do continente, esta opção pode ser encarada como uma necessidade para que ocorra a real democratização do acesso à educação (ARMENGOL, 2002). Hoppers (2000), por sua vez, propõe uma alternativa similar para resolver os problemas da educação básica africana.

De fato, os relatos de Eastmond (2000), Merrill (2001), Mutula (2002), Van Brakel e Chisenga (2003) e Poon, Low e Yong (2004) indicam que esta solução também está sendo adotada em diversos países em desenvolvimento. Mesmo na Europa, os casos da Turquia (AYDIN, 2001) e Portugal (DE FREITAS; VALENTE, 2001) podem ser mencionados dentro do contexto de difusão da educação à distância, particularmente através da Internet, como parte de uma estratégia de desenvolvimento social nacional que compreende o crescimento do

setor educacional, em todos os seus níveis, associado às modernas tecnologias de informação e comunicação.

Também em nações desenvolvidas a expansão de iniciativas de educação à distância, sobretudo desde a década de 1990, tem sido notável. Albrechtsen, Mariger e Parker (2001) descrevem esta realidade nas nações da União Européia e Japão, citando o recente surgimento de projetos, organizações e consórcios multinacionais voltados para a difusão da educação à distância na Europa, apesar de eventuais dificuldades impostas por barreiras lingüísticas, e comentando o rumo da política governamental japonesa para educação à distância em larga escala. Também na Itália (COMACCHIO; SCAPOLAN, 2004) e Escócia (HARVEY; BEARDS, 2004) a educação à distância via Internet tem alcançado resultados significativos.

Além disso, o atual cenário de comércio global estabelecido pelas recentes tecnologias de telecomunicação e informação coloca o ensino-aprendizagem à distância como um mercado lucrativo e rentável, com perspectivas positivas de exploração cada vez mais intensas para o empreendedor interessado e capacitado. Clarke e Hermens (2001) descrevem a expansão vertiginosa do mercado de instrução virtual, ou *e-learning*, sobre três grandes áreas de atuação: conteúdo, tecnologia e serviços. Ao discutir esta expansão, os autores comentam a respeito da profusão de pequenas empresas e organizações voltadas para a instrução virtual, as quais exploram novos modelos de negócios, adquirem capacidades técnicas e desenvolvem parcerias com velocidade extraordinária.

Neste contexto, apesar de eventuais barreiras culturais e estruturais (BERGE, 2002), empresas e organizações de negócios tradicionais têm realizado investimentos significativos no campo da educação continuada, e em especial na educação à distância *Web*, orientadas de acordo com perspectivas de treinamento e capacitação profissional (FRY, 2001; GASCÓ; LLOPIS; GONZÁLEZ, 2004; GHEDINE, 2004). Conforme Clarke e Hermens (2001) e Mazarrol, Soutar e Seng (2003), grandes empresas multinacionais como Disney, General Motors, Toyota, Motorola, Dell Corporation, Sun Microsystems e Verifone já estabeleceram instituições virtuais para distribuir cursos on-line. De fato, Fry (2001) comenta que, segundo uma projeção do Gartner Group, cerca de 70% da instrução corporativa em 2003 ocorreria em ambientes alternativos à sala de aula tradicional, notadamente no ambiente digital da *Web*. Nos Estados Unidos, até mesmo o setor militar tem encontrado espaço para empregar a Internet no treinamento remoto de recursos humanos (BONK; WISHER, 2000; CARR *apud*

REISER, 2001). Iniciativas de ensino-aprendizagem à distância têm sido empregadas, também, junto a organizações sindicais, auxiliando a promover ações educativas e sociais características de movimentos deste tipo (SAWCHUK; GAWRON; TAYLOR, 2002; WALKER, 2002). Desta forma, o imperativo sócio-econômico se torna elemento incentivador adicional de novas iniciativas na área.

### 1.1.1 A Expansão da Internet

O suporte tecnológico para a difusão do ensino-aprendizagem à distância, por sua vez, acompanha a diversidade de aspectos que impulsionam o crescimento desta modalidade pedagógica. Os custos associados à criação e difusão de material instrucional em multimídia para grande número de pessoas, por exemplo, vêm diminuindo em função da evolução sistemática das tecnologias de informação e comunicação. Mesmo a restrição técnica para transmissão de áudio e vídeo através da Internet, até recentemente um dos maiores impeditivos para a efetividade de aplicativos educacionais *Web*, tem sido superada por soluções como a de Fong e Hui (2002).

Estritamente em relação ao acesso à Internet, ainda que existam desproporções na concentração de usuários em países e classes sociais mais prósperas, o número de usuários conectados ao redor do mundo tem crescido de forma expressiva (BRADSHAW, 2001). O aumento da população global estimada da Internet de 74 milhões de usuários ativos, em Setembro de 1997, para 605,6 milhões, em Setembro de 2002, apóia tal afirmação (NUA, 2002). A Tabela 1 demonstra a desproporção na concentração destes usuários ativos em Setembro de 2002 nas diferentes regiões do mundo, considerando um “usuário ativo” todo aquele indivíduo que tenha acessado a Internet nos três meses anteriores à pesquisa.

Tabela 1- Distribuição da População Estimada da Internet (Setembro de 2002)

<b>Região</b>	<b>Usuários (em milhões)</b>	<b>% do Total</b>
África	6,31	1,04
Ásia/Pacífico	187,24	30,92
Europa	190,91	31,52
Oriente Médio	5,12	0,85
Canadá/EUA	182,67	30,16
América Latina	33,35	5,51
<b>Total</b>	<b>605,60</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Nua (2002)

A metodologia da empresa de consultoria Nielsen/NetRatings, por outro lado, considera usuários ativos apenas aquelas pessoas que acessam a Internet a cada mês a partir de casa. Segundo este cálculo, o número global de usuários ativos no mês de Setembro de 2004 ultrapassa os 453,9 milhões (NIELSEN, 2004). A Tabela 2 ilustra a evolução do número de usuários ativos estimados segundo esta metodologia em alguns países de expressão no cenário virtual nos meses de Agosto e Setembro de 2004.

Tabela 2 - Usuários Ativos por País em Agosto/Setembro de 2004

<b>País</b>	<b>Usuários Ativos em Agosto de 2004</b>	<b>Usuários Ativos em Setembro de 2004</b>
Alemanha	29.215.331	30.073.931
Austrália	8.817.815	8.850.479
Brasil	12.019.552	11.992.791
Espanha	7.446.380	8.498.602
Estados Unidos	137.038.072	135.423.830
França	14.222.597	15.197.078
Hong Kong	2.673.388	2.483.261
Itália	14.930.690	16.622.066
Japão	35.646.372	36.277.805
Suécia	4.694.397	4.646.457
Suíça	3.321.652	3.170.841
Reino Unido	21.783.154	22.505.058

Fonte: Nielsen (2004)

Outro cálculo, realizado de acordo com a metodologia de pesquisa elaborada pela empresa Computer Almanac Industry Inc., estimou a população mundial global total da Internet em 945 milhões de pessoas no ano de 2004 (CLICKZ, 2004). Este número foi obtido através da compilação, para diversos países, de projeções e levantamentos de mercado associados a indicadores como taxas de crescimento populacional, índices de maturidade relativa de adoção da Internet, indicadores sócio-econômicos e de infra-estrutura de telecomunicações (COMPUTER INDUSTRY ALMANAC, 2004). As projeções da Computer Almanac Industry Inc. em relação ao número total de usuários em todo o mundo até o ano de 2007 apresentadas na Figura 1 demonstram a tendência de crescimento contínuo do acesso à Internet.

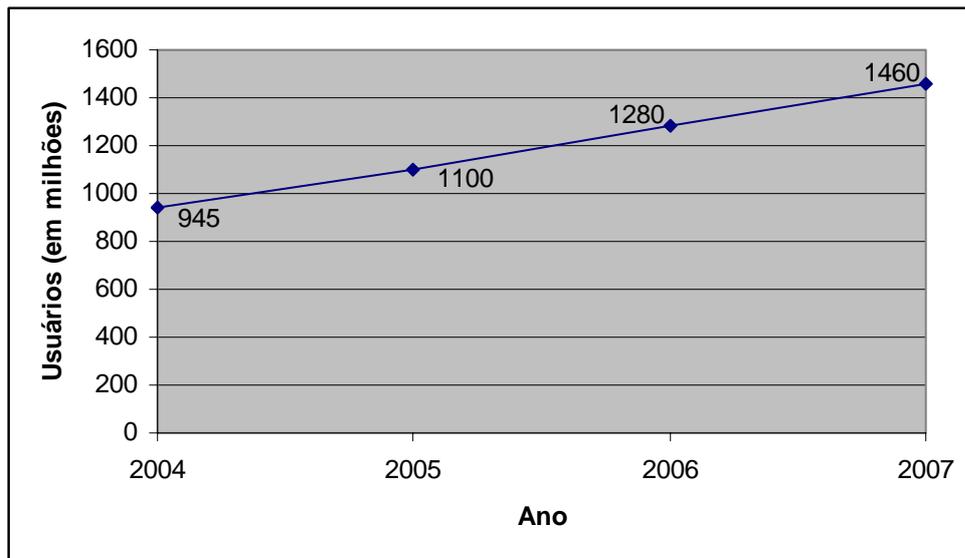


Figura 1 Projeção do Número Total de Usuários da Internet

Da mesma forma, as tendências de crescimento também se manifestam no campo da infra-estrutura de telecomunicações, indispensável à expansão da conectividade tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento (NGINI; FURNELL; GHITA, 2002; VAN BRAKEL; CHISENGA, 2003). Neste sentido, Reynolds (2003) apresenta um cenário otimista para o futuro da Internet não só em termos de “quantidade”, refletida pelo número de usuários conectados ou provedores de serviços, mas também de “qualidade” do acesso. O autor sugere para o futuro próximo uma rede caracterizada pela mobilidade das tecnologias, com provisão para conexão simplificada de computadores e aparelhos eletrônicos portáteis, taxas de transmissão de até 1Gbit/s e tecnologia inteligente que permita a melhor opção de custo e velocidade de conexão em aplicações comerciais e preços competitivos até o ano de 2010. Este otimismo é compartilhado por Halal (2004), que aponta a Coreia do Sul, atualmente o país com maior taxa de adoção de tecnologias de banda larga para acesso à Internet (75% do total de usuários), como exemplo do que em breve será comum às demais nações.

Indícios desta realidade podem ser encontrados em uma extensa pesquisa sobre o impacto da Internet nos Estados Unidos, realizada anualmente desde o ano 2000 (UCLA, 2003). Entre os resultados deste estudo, pode-se observar que a porcentagem de usuários que empregam tecnologias digitais de alta performance para acesso à Internet têm crescido significativamente, em detrimento do acesso via linhas telefônicas convencionais, conforme

ilustrado na Figura 2. Os números vão ao encontro da estimativa de Halal (2004) de que, no decorrer do ano de 2004, o índice de uso de tecnologias de banda larga para acesso à Internet nos Estados Unidos superaria 30% do total de usuários.

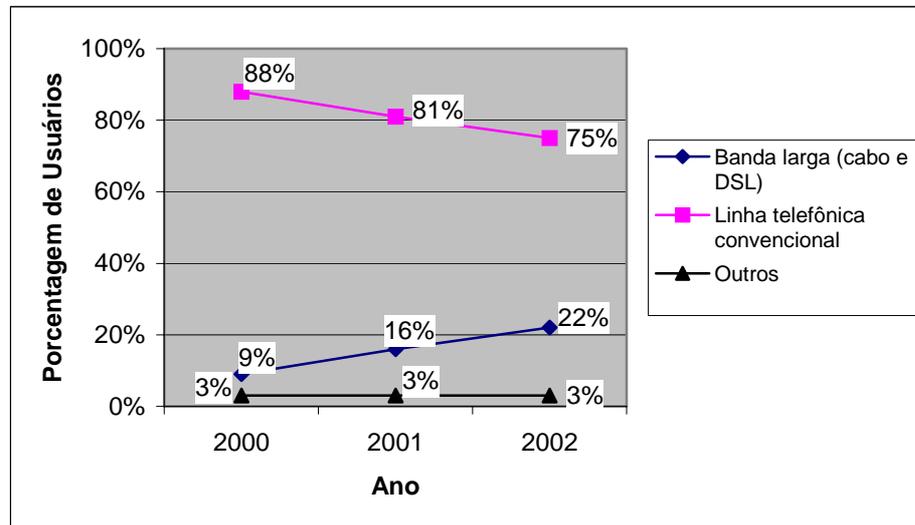


Figura 2 Tipos de Acesso à Internet e Porcentagem de Usuários nos Estados Unidos

Da mesma forma, o estudo da UCLA indica que, embora a parcela da população norte-americana que tenha acessado a Internet tenha se mantido estável em cerca de 70% desde o início das pesquisas, no ano 2000, o número médio de horas on-line semanais por usuário naquele país cresceu de 9,4 em 2000 para 11,1 em 2002, e não há indicativos de que esta tendência venha a se inverter (UCLA, 2003). Medições do tempo médio de uso da Internet no Brasil também apontam números significativos: segundo a agência Nielsen//NetRatings, os usuários brasileiros passaram em média 13 horas e 58 minutos semanais conectados à Internet em Agosto de 2004, um índice menor apenas do que o dos japoneses (FOLHA, 2004).

Embora se constituam basicamente em estimativas, estes números, tomados em conjunto, servem para demonstrar a atual disseminação da Internet, bem como a perspectiva de crescimento da conectividade global à rede. Por isso, o próprio papel das tecnologias de informação e comunicação na geração e distribuição do conhecimento deve ser discutido. Parte desta discussão passa pelo tema do ensino-aprendizagem à distância, com sua diversidade de mídias, instrumentos, tecnologias, e os paradigmas pedagógicos que decorrem deste processo.

Neste contexto, têm proliferado as pesquisas acadêmicas sobre o tema. Estes estudos são focados, geralmente, na aplicação das tecnologias de informação e comunicação, particularmente a Internet, para transmissão dos conteúdos educacionais (EDWARD, 1997; BARRON, 1998; SLATOR *et al.*, 1999; BLYTHE, 2001; BOURAS; PHILOPOULOS; TSIATSOS, 2001; TIAN, 2001; SHEREMETOV; ARENAS, 2002; WOOLLS; DOWLIN; LOERTSCHER, 2002; SIVAKUMAR; ROBERTSON, 2004) e na utilização e adaptação de diferentes metodologias e propostas educacionais para a educação à distância (TENENBAUM *et al.*, 2001; HALL, 2002; HUANG, 2002; MURPHY, 2003). Especial atenção tem sido dedicada ao desenvolvimento dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), sistemas acessíveis a partir de programas de navegação na Internet que integram ferramentas e funções *Web* para gerenciamento e transmissão de conteúdo instrucional, comunicação e interação entre os agentes do processo educacional, avaliação de desempenho e realização de objetivos pedagógicos, registro de andamento das atividades e funcionalidades administrativas (MINSHULL, 2004). Uma vez que a efetividade dos AVA pressupõe uma orientação pedagógica subjacente que oriente a integração das soluções tecnológicas adequadas, torna-se evidente a complexidade envolvida no projeto e desenvolvimento destes sistemas.

Assim, este estudo pretende oferecer subsídios que facilitem a compreensão dos principais fatores envolvidos no planejamento, criação e gestão de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para educação à distância via Internet, contribuindo para a compreensão desta intrincada tarefa multidisciplinar.

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é a proposição de uma estrutura para desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) via Internet.

### 1.2.1 *Objetivos Específicos*

Os objetivos específicos deste estudo são:

- a) Identificar uma fundamentação teórica apropriada para estabelecimento da estrutura proposta de desenvolvimento de AVA via Internet, na forma de aspectos pedagógicos e modelo de interações;

- b) Identificar uma fundamentação tecnológica apropriada para estabelecimento da estrutura proposta de desenvolvimento de AVA via Internet, na forma de soluções tecnológicas e funcionalidades *Web*;
- c) Relacionar a fundamentação tecnológica identificada aos aspectos práticos e teóricos da fundamentação teórica; e
- d) Validar a estrutura proposta através do desenvolvimento prático de um AVA via Internet.

### 1.3 JUSTIFICATIVA DO TEMA E DOS OBJETIVOS

Gestores e educadores que atuam em programas de educação à distância se vêm desafiados pela relativa falta de pessoal capacitado e referências especializadas fundamentadas em pesquisa científica acerca de um tema recente e complexo. No que diz respeito à aplicação da tecnologia de computadores em rede no processo pedagógico, a limitação se faz ainda mais presente, uma vez que a própria difusão e popularização das redes de computadores e, em maior escala, da Internet, é relativamente recente.

Atualmente, embora a Internet como mídia seja prevalente no cenário global da educação à distância, seu uso tende a se limitar a um emprego desconexo das diversas funcionalidades inerentes da *Web*. Quando estas funcionalidades são organizadas em AVA, entretanto, o modelo predominante privilegia a transmissão de conteúdos em via única do instrutor para o estudante, especialmente em sistemas comerciais de uso difundido (BRITAIN; LIBER, 2004). Esta tendência, baseada em uma abordagem educacional limitada e ineficiente, tem sido combatida e criticada, sobretudo no meio acadêmico. Como resultado, podem ser citadas iniciativas como as de Barros (1994), Martins (2000), Behar (2001), Andrade e Vicari (2003) e aquelas descritas por Nitzke, Carneiro e Franco (2002), as quais constituem-se em propostas de sistemas computacionais educacionais baseados na Internet voltados para a interatividade e cooperação, com provisão de efetivas ferramentas de comunicação e interação.

Neste sentido, é importante considerar como um dos elementos principais no campo do desenvolvimento de Sistemas de Informação *Web* para educação à distância, principalmente em nosso país, a elaboração e discussão de modelos teóricos que

reconhecidamente indiquem e analisem estruturas apropriadas para os cursos e projetos, com efetiva integração das funcionalidades *Web* em uma estrutura embasada por abordagens teóricas pedagógicas e soluções tecnológicas adequadas em termos de performance e custos de desenvolvimento e operação.

#### 1.4 MÉTODO DE PESQUISA

Este estudo emprega uma estratégia de pesquisa enquadrada na categoria de pesquisa-ação.

Thiollent (2003) define a pesquisa-ação da seguinte forma:

Trata-se de um método, ou de uma estratégia de pesquisa agregando vários métodos ou técnicas de pesquisa social, com os quais se estabelece uma estrutura coletiva, participativa e ativa ao nível da captação da informação (THIOLLENT, 2003, p. 25).

Seu emprego neste trabalho justifica-se por se tratar de uma estratégia de pesquisa com finalidade prática, a qual inclui entre seus pressupostos a participação ativa dos atores da situação observada. Além disso, Thiollent (2003) enumera entre as áreas prediletas de emprego da pesquisa-ação os campos da Educação e da Tecnologia, sobretudo com foco no desenvolvimento aplicado de Sistemas de Informação. De fato, ambos os campos se mesclam de modo bastante peculiar no tema mais amplo deste trabalho, a educação à distância via Internet.

Embora o planejamento da pesquisa-ação seja, de modo geral, bastante flexível, Gil (1991) e Thiollent (2003) sugerem uma série de etapas ou fases, as quais servem como orientação para o desenvolvimento do trabalho de pesquisa participativa: fase exploratória, definição do problema, construção de hipóteses, realização de seminário, seleção de amostra, coleta de dados, análise e interpretação dos dados, elaboração do plano de ação e divulgação dos resultados. Estas fases seguem uma ordem cronológica frouxamente definida. Da mesma forma, na operacionalização da estratégia de pesquisa-ação nem mesmo a própria existência de todas as fases é obrigatória, estando sujeita às particularidades de cada caso e situação observada.

A partir destas considerações, a pesquisa deste estudo consiste de 4 fases básicas: (i) levantamento de informações; (ii) proposição de uma estrutura de projeto para AVA via

Internet; (iii) desenvolvimento de um AVA via Internet e (iv) análise crítica dos resultados obtidos.

A fase de levantamento de informações consiste, basicamente, em uma pesquisa exploratória. Segundo Malhotra (1993), o objetivo da pesquisa exploratória é avaliar um problema ou situação de forma a obter melhor entendimento. Esta modalidade de pesquisa pode ser empregada quando a finalidade do estudo é formular um problema, desenvolver proposições, identificar cursos de ação, desenvolver hipóteses e isolar variáveis e relações para exame detalhado. Neste sentido, a fase de levantamento de informações do presente estudo inclui um levantamento bibliográfico sobre os temas abordados, bem como coleta de informações em seminários, entrevistas e reuniões de discussão com usuários e desenvolvedores de sistemas da educação à distância. Constam da fase de levantamento de informações, também, estudos críticos sobre o *website* educacional do Curso On-line de Base de Dados na Gestão Empresarial, um protótipo de AVA elaborado anteriormente pela equipe de desenvolvimento envolvida na pesquisa atual (CORTIMIGLIA; OLIVEIRA, 2002; MÜLLER *et al.*, 2003; OLIVEIRA; CORTIMIGLIA, 2003). As reflexões da equipe de desenvolvimento foram complementadas pela análise ergonômica de Reitz (2003).

A partir das considerações de projeto obtidas na fase de levantamento de informações, na segunda fase é proposta uma estrutura para desenvolvimento de AVA via Internet, a qual inclui como base de orientação abordagens teóricas sobre ensino-aprendizagem em consonância com soluções tecnológicas e funcionalidades *Web* apropriadas.

Esta estrutura serve como ponto de partida para a terceira fase: a elaboração de um Ambiente Virtual de Aprendizagem via Internet denominado Qualificando. O desenvolvimento deste sistema pretende demonstrar a aplicabilidade prática da estrutura proposta, além de servir como instância de avaliação crítica dos pressupostos originados nas fases anteriores.

Finalmente, a última etapa apresenta considerações e recomendações críticas elaboradas a partir da avaliação geral do processo.

É importante observar que, de acordo com os preceitos da pesquisa-ação anteriormente expostos, estas fases não seguem uma ordem cronológica rígida. Ao contrário,

ao longo do processo de pesquisa os objetos estudados são continuamente redefinidos, sobretudo em função da participação ativa dos atores da situação observada.

## 1.5 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A abordagem científica de qualquer tema pressupõe limitações de caráter prático. No caso específico, a mais básica restrição diz respeito ao próprio caráter multidisciplinar do tema educação à distância, que envolve áreas tão distintas do conhecimento humano quanto Sistemas de Informação e Educação. Optou-se, assim, em concentrar a abordagem nos aspectos eminentemente tecnológicos e técnicos relacionados com um projeto de educação à distância específico, ainda que orientados de acordo com abordagens teóricas sobre o ensino-aprendizagem. Uma discussão aprofundada de questões associadas exclusivamente aos aspectos pedagógicos do tema foi propositadamente evitada como, por exemplo, aquela relativa ao grau de efetividade do aprendizado à distância quando comparado com a tradicional educação presencial, ou ao aprendizado propriamente dito.

A tecnologia escolhida para estudo reflete outras limitações inerentes a um estudo deste tipo. A Internet foi preferida principalmente em função da preponderância que vem demonstrando em relação a outros meios de transmissão do conhecimento em processos de ensino-aprendizagem à distância (LEWIS *et al.*, 1999; U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 1999, 2002; COLORADO COMMISSION ON HIGHER EDUCATION, 2002). É notório o papel que esta tecnologia já possui na sociedade globalizada contemporânea (LÉVY, 1999), e as ramificações decorrentes de sua aplicação na educação devem ser cada vez mais debatidas, questionadas e analisadas. Particularmente, concentrou-se o estudo em sistemas de ensino-aprendizagem que integram distintas funcionalidades *Web*, conhecidos como Ambientes Virtuais de Aprendizagem via Internet. Contudo, não foi considerada uma abordagem comparativa direta entre diferentes métodos de desenvolvimento de AVA.

Finalmente, há também a limitação do contexto social em que o estudo se insere. Assim, o tema educação à distância deve ser definido em relação à situação contemporânea da sociedade brasileira, levando-se em consideração suas particularidades. Aspectos tecnológicos, políticos, legislativos e sociais relativos tanto à educação como um todo, quanto à educação à distância em particular, também foram analisados com o foco na realidade atual do Brasil e analisados retroativamente a fim de entender os processos e decisões que geraram

a situação presente. Neste sentido, as propostas e soluções sugeridas devem estar de acordo com as projeções futuras destes aspectos, as quais devem ser compreendidas e, eventualmente, criticadas.

## **1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO**

Apresentadas as justificativas principais do estudo e estando contextualizado e delimitado o tema geral do trabalho no Capítulo 1, o estudo segue com o referencial teórico empregado no embasamento da pesquisa, no Capítulo 2. Esta é caracterizada, em suas fases de planejamento e resultados, no Capítulo 3. Neste ponto, é apresentada uma proposta de estrutura para desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem via Internet. No Capítulo 4, descreve-se um projeto existente de ensino-aprendizagem à distância, cujo processo de desenvolvimento baseia-se na estrutura e soluções tecnológicas propostas no Capítulo 3. As conclusões e considerações finais deste trabalho, bem como sugestões para futuras pesquisas, são discutidas no Capítulo 5. Em seguida, é apresentada a bibliografia utilizada na elaboração desta dissertação, a qual é finalizada com um Glossário de termos mencionados ao longo do trabalho.

## CAPÍTULO 2

### 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

A partir da revisão da literatura, nota-se que as definições envolvidas com o tema Educação à Distância são controversas e, muitas vezes, imprecisas. Os conceitos dependem, principalmente, da visão individual de autores e pesquisadores sobre o tema, além dos juízos coletivos das instituições de ensino e organizações que promovem este tipo de prática.

Keegan (1996), por exemplo, menciona que, em diferentes épocas e regiões, termos como *educação* ou *estudo por correspondência*, *estudo independente*, *auto-estudo*, *estudo em casa* e *estudo externo* foram empregados na descrição da prática de ensino-aprendizagem à distância. Segundo o autor, entretanto, a inadequação destes termos como títulos genéricos de um campo da educação tão amplo e complexo quanto o da educação à distância, aliada à própria evolução e popularização da pesquisa acadêmica na área, fez com que seu uso fosse, via de regra, restrito ao nicho mais apropriado – como no caso do *estudo por correspondência*, hoje empregado quase que unicamente em referência ao uso dos serviços postais para transmissão de conteúdos instrucionais – ou simplesmente caísse em desuso.

Atualmente, os termos mais comuns empregados na designação do processo educacional à distância, segundo a observação da literatura, são *ensino à distância*, *aprendizagem à distância* e *educação à distância*. Ainda assim, a questão da diferenciação entre estas terminologias não foi completamente resolvida até o momento, do mesmo modo como também não é unânime a aceitação de qual a terminologia mais apropriada.

Marques e Martini (1986) definem educação como “um campo do saber que coordena as diversas ciências humanas com o objetivo de preservar a vida do corpo social, na medida em que abarca as mudanças compreendidas em sua historicidade”. Segundo a visão das autoras, o processo educacional altera a capacidade crítica do estudante, transformando-o em agente social ativo e, desta forma, modificando tanto o processo educacional quanto a própria sociedade em que aluno e processo estão inclusos. Braghirolli (1994) segue a mesma linha ao afirmar que “educação é um processo que leva à promoção do homem, através de seu desenvolvimento, sob uma visão crítica da sociedade em que vive”. De modo similar, Anastasiou e Alves (2003) apresentam o termo “ensinagem”, o qual abarca de forma ampla a inserção de uma lógica dialética no processo educacional através de processos complementares de ensino, por parte dos professores e educadores, e aprendizagem, por parte dos alunos. Neste contexto, a construção do conhecimento se dá de modo crítico e dinâmico por parte de alunos e professores, em um processo de via dupla que leva em consideração tanto a prática social quanto as interações entre todos os envolvidos.

Desta forma, depreende-se que *educação* pode ser entendida como um processo social amplo, dinâmico e interdependente de atividades de *ensino* e *aprendizagem*, com variáveis, ramificações e repercussões que não se restringem apenas aos agentes diretamente envolvidos na transmissão de conhecimentos. Assim, é possível associar *ensino* ou *aprendizagem* a iniciativas pontuais e razoavelmente limitadas em escopo e amplitude, as quais não são necessariamente associadas a uma contextualização teórica embasada em métodos ou abordagens pedagógicas estabelecidas.

Com base nessa proposição, então, é possível empregar os termos *ensino à distância* ou *aprendizagem à distância* quando a atividade isolada em questão estiver inserida no processo educacional como um todo, o qual, por sua vez, seria denominado *educação à distância*. Keegan (1996) segue este raciocínio ao defender a inadequação de qualquer um dos termos *ensino* ou *aprendizagem à distância* para definir o campo da educação à distância. O autor justifica seu argumento com a implicação de que, enquanto a terminologia *ensino à distância* estaria, ao menos implicitamente, orientando a descrição para a ênfase nas atividades do professor e/ou instituição, o uso exclusivo de *aprendizagem à distância* como título genérico deste campo da educação evocaria uma ênfase desmedida no aluno, ignorando a importância o papel das instituições formais. O autor insiste na diferenciação entre os termos, afirmando que *ensino à distância* e *aprendizagem à distância* são ambas partes

complementares do processo pedagógico completo, que ele chama *educação à distância*. Moore e Kearsley (1996) concordam com a proposição, especialmente no que diz respeito ao *aprendizado à distância*. Conforme os autores, o uso deste termo como sinônimo de educação à distância é potencialmente impreciso, uma vez que a educação pressupõe um determinado tipo de aprendizado planejado, conduzido e orientado, isto é, associado a atividades de ensino.

A análise da literatura de referência sobre o tema, entretanto, indica que a prática de utilizar indistintamente os termos *educação*, *aprendizagem* e *ensino à distância* é bastante comum e, apesar de argumentos contrários como os de King *et al.* (2001), amplamente aceita no meio acadêmico. Nunes (1994), por exemplo, afirma que qualquer dos termos é válido, uma vez que são termos utilizados para expressar o mesmo processo real. Gonçalves (1996) concorda com esta abordagem ao considerar que seja qual for o nome que assuma, as características intrínsecas e definidoras desta modalidade pedagógica são únicas e idênticas. A prática de utilizar *ensino à distância* e *educação à distância* como sinônimos na literatura é corroborada também por Sherry (1996) e Phipps e Merisotis (1999). Estes últimos autores, em um relatório sobre a pesquisa referente ao tema na década de 90, não discernem objetivamente as terminologias, embora reconheçam ser importante entender em cada estudo específico o significado de termos que continuamente mudam em face da evolução da tecnologia.

Por isso, neste estudo serão usadas indistintamente as expressões *educação à distância* e *ensino-aprendizagem à distância* como designação do processo pedagógico completo, ou seja, compreendendo os objetivos e atividades de ensino e aprendizagem. O uso de *aprendizagem à distância* será reservado para a descrição das atividades exclusivamente relacionadas com a perspectiva do estudante ou, de acordo com a convenção em voga no campo das tecnologias de informação, na descrição de métodos e sistemas relacionados com o suporte ao aprendizado, como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) que serão mencionados mais adiante neste estudo. Da mesma forma, a terminologia *ensino à distância* será preferencialmente empregada quando for feita referência às atividades de educação à distância diretamente relacionadas com a perspectiva do professor ou da instituição pedagógica.

### 2.1.1 *Conceituação*

De maneira geral, as conceituações empregadas no meio acadêmico para Educação à Distância remetem a alguns pontos em comum, ou seja, características básicas e essenciais desta modalidade pedagógica. A elaboração de um conceito abrangente e completo, para fins deste estudo, passa obrigatoriamente pela análise crítica destas características, conforme a observação da literatura de referência sobre o tema.

Moore (1973), em um levantamento bibliográfico sobre ensino e aprendizagem independente, definiu o primeiro destes aspectos principais: a separação física e, por vezes, temporal entre discentes e docentes, de forma que haja necessidade por alguma mídia (eletrônica ou impressa) a fim de estabelecer comunicação entre eles. Os aspectos de distância na educação e autonomia/independência do estudante propostos por Moore e, anteriormente, por Rudolf Manfred Delling e Charles A. Wedemeyer serviram como base para a elaboração das teorias de autonomia e independência, as mais antigas abordagens teóricas da educação à distância, segundo Keegan (1996). A teoria de Moore, particularmente, é conhecida como “Teoria da Distância Transacional” e postula que a distância, na educação, é um fenômeno pedagógico com efeitos sob o estudante, instrução, professores, formas de comunicação e interação, currículo e gerenciamento do programa educacional. Para o autor, a separação física e/ou temporal gera um distanciamento de percepções e compreensões entre os agentes do processo pedagógico. Para que a educação à distância não seja distinta, em termos de processo e resultado, da educação presencial tradicional, os agentes envolvidos – professores, alunos e organizações educacionais – devem usar de procedimentos de projeto instrucional e ferramentas de interação mediada adequadas à iniciativa educacional planejada (MOORE; KEARSLEY, 1996).

Nos anos seguintes, diversos autores elaboraram conceitos em parte similares à definição básica de educação à distância de Moore, enfocando principalmente a necessidade de existência de algum tipo de distância entre os agentes da ação pedagógica. Entre eles, pode-se citar Perry e Rumble *apud* Nunes (1994) e Perraton (1988), para quem educação à distância é um processo educacional em que uma proporção significativa do ensino é conduzida por alguém distanciado no espaço e tempo de quem aprende. A noção de separação física e temporal também está presente nas definições de Peacock *apud* Rodrigues (1998): os estudantes não necessariamente devem estar fisicamente no mesmo lugar, ou participarem

todos ao mesmo tempo. Da mesma forma, para Newby *et al. apud King et al.* (2001), a educação à distância é um programa instrucional organizado no qual professor e estudantes estão fisicamente separados. Nesta última afirmação, pode-se perceber também a preocupação com a formalização do planejamento do ensino, a qual será abordada com mais profundidade ainda nesta seção.

Outras definições reforçam o papel das tecnologias de mediação da comunicação e interação no processo de ensino-aprendizagem à distância. Juntamente com Moore (1989), Börje Holmberg argumentou intensamente em defesa da conceituação de educação à distância baseada na existência de interação mediada por instrumentos tecnológicos (KEEGAN, 1996). A título de exemplificação, o conceito da *United States Distance Learning Association*, estabelecido em 1998, trata este modelo pedagógico como a aquisição de conhecimentos e habilidades através de informação e instrução mediada, abarcando todas as tecnologias e outras formas de aprendizado à distância (ROBLYER; EDWARDS *apud KING et al.*, 2001). É evidente a centralização deste conceito em torno do aspecto tecnológico da mediação, com o qual concorda Litwin (2000) ao afirmar que o traço distintivo da modalidade consiste na mediatização das relações entre os docentes e os alunos. A autora prossegue, retomando o aspecto de separação temporal e espacial: “significa, de modo essencial, substituir a proposta de assistência regular à aula por uma nova proposta, na qual os docentes ensinam e os alunos aprendem mediante situações não-convencionais, ou seja, em espaços e tempos que não compartilham”.

Em seus estudos, Moore (1989) aprimorou o entendimento do aspecto de interação na definição de educação à distância, distinguindo-a em três tipos fundamentais: interação estudante-instrutor, estudante-conteúdo e estudante-estudante. Cada tipo de interação pode ter distintos efeitos na atitude do estudante em relação ao aprendizado e, em última instância, no próprio resultado do aprendizado. Vygotsky (1987), particularmente, preconiza a significativa influência que o diálogo social e a interação, nas formas de discussão e conversação, possui sobre o aprendizado. Segundo o autor, tal influência opera sobretudo através da linguagem, enquanto elemento de estruturação do pensamento, ao possibilitar o compartilhamento e compreensão das perspectivas dos atores do processo educacional. A internalização deste processo cognitivo, desta maneira, pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e, em última instância, nas estratégias de aprendizado.

O reconhecimento da importância da interação estudante-instrutor na efetividade do processo de ensino-aprendizagem à distância já vem de longa data, como mostra a definição original de Moore (1973) e os argumentos complementares de Garrison e Shale (1987). As demais formas de interação, entretanto, têm ganhado especial atenção dos teóricos e pesquisadores, principalmente com as possibilidades abertas pela expansão das tecnologias de comunicação em massa como a televisão via satélite e, mais recentemente, a Internet. De fato, a terminologia *ensino-aprendizagem colaborativa* traduz a ênfase na interação como elemento impulsionador do aprendizado de algumas atividades pedagógicas à distância, e tem sido objeto de expressivo interesse acadêmico e empresarial nos anos recentes, principalmente em função das possibilidades de aplicação no treinamento de colaboradores (COLLINS-BROWN, 1999; ROVAI, 2000, CUTHELL, 2002; DARADOUMIS; MARQUES, 2002; DAVIES; HASSAN, 2002; LAVONEN; MEISALO; LATTU, 2002).

Um quarto tipo de interação que ganha cada vez mais importância e, conseqüentemente, atenção acadêmica é aquela entre estudante e interface, conforme se pode depreender de estudos de autores como Hillman, Willis e Gunawardena (1994), Witmer *et al.* (1996), Nikolova e Collis (1998), Parlangeli, Marchigiani e Bagnara (1999), Cutmore *et al.* (2000), Trindade, Fiolhais e Almeida (2002), Papanikolaou *et al.* (2002) e Reitz (2003). Os aspectos de interação e comunicação proporcionados pela mediatização na educação à distância constituem a base das “Teorias de Interação e Comunicação”, um conjunto de abordagens teóricas contemporâneas da educação à distância propostas por autores como John A. Baath, Börje Holmberg, David Sewart, Kevin C. Smith e John S. Daniel (KEEGAN, 1996).

As características de separação física e/ou temporal e presença de tecnologias que possibilitem e estimulem a comunicação interativa entre quem ensina e quem aprende reforçam a idéia de educação com foco no aluno que, hoje, se apresenta como o paradigma educacional emergente próprio da sociedade globalizada contemporânea (MORAES, 1997). Desta forma, o próprio aluno adquire o privilégio de determinar o ritmo apropriado de condução dos trabalhos segundo suas necessidades e possibilidades individuais. Tal flexibilidade ou independência, por sinal, é outra das características decisivas da modalidade pedagógica de ensino-aprendizagem à distância, conforme apontam Moore (1973), Moore e Kearsley (1996), Jonassen *apud* Sherry (1996) e Twigg e Oblinger (1996). Fica, assim, evidente o rompimento com o sistema tradicional de ensino focado na simples transmissão

direta de conhecimentos do mestre para o educando (ANASTASIOU; ALVES, 2003). Nesta ótica, o papel do professor se transforma de detentor e transmissor de conhecimentos para agente facilitador da aprendizagem ativa do estudante, conforme evidenciado por Kochtanek e Hein (2000) e Broad, Matthews e McDonald (2004).

Keegan (1996) consolida em sua definição os elementos até aqui mencionados como característicos do ensino-aprendizagem à distância, ou seja, separação física e/ou temporal e mediatização do processo pedagógico, mas adiciona o componente do planejamento, organização e administração formal e institucional da educação, além da eventualidade de encontros presenciais. Ele enumera cinco elementos essenciais para o conceito de ensino-aprendizagem à distância:

- a) Separação física quase-permanente entre professor e aluno;
- b) Influência da organização educacional em termos de sistematização, planejamento, preparação do conteúdo, direção do aprendizado e providência de serviços de suporte ao aprendizado;
- c) Utilização de meios técnicos para comunicação e transmissão dos conteúdos;
- d) Previsão para comunicação de mão-dupla e interação;
- e) Possibilidade de encontros presenciais ocasionais.

O mesmo autor havia incluído, em estudos anteriores, um sexto elemento essencial em sua definição de educação à distância: a participação de uma forma massificada ou industrializada de educação (KEEGAN, 1980). Segundo Keegan (1996), tal elemento havia sido mencionado inicialmente em função da avaliação da teoria da industrialização, uma abordagem teórica da educação à distância elaborada por Otto Peters no início da década de 1970 a partir de estudos comparativos de iniciativas na área realizadas sobretudo na Alemanha ao longo da década de 1960 (PETERS *apud* KEEGAN, 1996) que preconizava, basicamente, um modelo para estudo e pesquisa em educação à distância baseado nas similaridades entre os processos deste tipo de modalidade pedagógica e os processos de produção industrial evidenciados à época dos estudos de Peters. Keegan (1996), entretanto, ao revisar seus elementos essenciais, optou por remover a referência à industrialização uma vez que, compreensivelmente, a análise posterior de estudos de caso realizados em instituições contemporâneas de educação à distância e a própria evolução dos processos de produção

industrial desde a década de 1960 evidenciaram que a proposta de similaridade de Peters não poderia ser aplicada indistintamente a todos os tipos de sistemas de educação à distância.

De modo geral, a visão mais recente dos cinco elementos essenciais de Keegan (1996) apresenta-se em consonância com a definição de educação à distância do teórico latino-americano Bordenave (1986), elaborada em meados dos anos 80:

Organização de ensino-aprendizagem no qual estudantes de diversas idades e antecedentes estudam, quer em grupos ou individualmente, em seus lares ou lugares de trabalho, com materiais auto-instrutivos produzidos em um centro docente e distribuídos através de diversos meios de comunicação com a possibilidade, ainda, de manterem comunicação regular com os professores (BORDENAVE, 1986).

O mesmo autor destaca, ainda, uma concepção sistêmica da modalidade pedagógica. Esta seria composta por um subsistema de pré-alimentação, voltado à captação das necessidades educacionais da sociedade, um subsistema de planejamento, um subsistema de elaboração de conteúdos, um subsistema de transmissão e distribuição, um subsistema de recepção e utilização e, por fim, um subsistema de retroalimentação, orientação e avaliação. Pode-se identificar nesta definição, portanto, a presença da totalidade dos elementos essenciais propostos por Keegan (1996). Fica evidente, inclusive, o caráter formal de planejamento e organização na concepção sistemática da educação à distância, especialmente na forma dos subsistemas de pré-alimentação e planejamento.

Da mesma forma, Aretio destaca textualmente os elementos apontados por Keegan (1996) na formulação do paradigma de educação à distância. Na concepção do autor, a educação à distância seria

um sistema tecnológico de comunicação bidirecional que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal na sala de aula entre professor e aluno como meio preferencial de ensino pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e o apoio de uma organização e tutoria que propiciam uma aprendizagem independente e flexível (ARETIO *apud* RODRIGUES, 1998).

A definição de King *et al.* (2001), por sua vez, também sintetiza a maior parte dos elementos citados por Keegan. Os autores comparam a educação à distância a uma forma de aprendizado instrucional formalizado no qual a situação temporal e geográfica restringe o aprendizado por não permitir contato pessoal entre estudante e instrutor. Para estes autores, tanto a possibilidade de interação mediada por tecnologias com tutores ou professores quanto o papel de organizações na formalização, organização e administração do ensino são

elementos determinantes na diferenciação da educação à distância de outras formas de auto-estudo.

Finalmente, o presente conceito da legislação brasileira considera a educação à distância como uma

forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação (BRASIL, 1998a).

Uma redação alternativa, mais completa e atual, consta de documento elaborado pela Secretaria de Educação à Distância do Ministério da Educação a fim de orientar a busca por referências de qualidade para cursos à distância. Segundo este documento, na educação à distância

o aluno constrói conhecimento – ou seja, aprende – e desenvolve competências, habilidades, atitudes e hábitos relativos ao estudo, à profissão e à sua própria vida, no tempo e local que lhe são adequados, não com a ajuda em tempo integral da aula de um professor, mas com a mediação de professores (orientadores ou tutores), atuando ora a distância, ora em presença física ou virtual, e com o apoio de sistemas de gestão e operacionalização específicos, bem como de materiais didáticos intencionalmente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados através dos diversos meios de comunicação (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2003).

Os conceitos da legislação brasileira, como se pode ver, agregam praticamente todas as características básicas do ensino-aprendizagem à distância apresentadas ao longo desta revisão bibliográfica, e se constituem em uma completa definição da modalidade pedagógica para fins deste estudo.

Faz-se necessário, também, definir o que *não é* educação à distância. Consenso entre os autores que estudam o tema é que a mera adaptação de técnicas pedagógicas tradicionais, como palestras e apresentações que privilegiam a simples transmissão de conhecimentos, não se constitui em educação à distância. De fato, educadores ainda acreditam que a abordagem típica de sala de aula pode e deve ser empregada mesmo com as restrições de espaço e tempo que caracterizam o ensino-aprendizagem à distância. Williamsom, Bernhard e Chamberlin (2000), entretanto, argumentam ser necessário empregar uma proposta pedagógica adequada, que contemple tanto as limitações quanto as características dos alunos e os objetivos da organização que oferece o ensino e não seja apenas uma adaptação das propostas tradicionais.

As críticas de autores como Garrison (1990), Hayes (1990), Brooks (1997) e Evans *et al.* (2004) em relação a determinadas iniciativas de ensino-aprendizagem à distância se fundamentam justamente na constatação desta diferenciação, ao afirmarem que muitas iniciativas ditas “à distância” nada mais são do que combinações heterogêneas de práticas e idéias da educação presencial tradicional impostas a estudantes separados fisicamente do instrutor.

### 2.1.2 *Mídias e Tecnologias*

Empregado de maneira única, o aspecto de separação física entre discente e docente pode levar a um entendimento incompleto dos fundamentos da educação à distância. Compreendida a noção da existência de distância entre alunos e professores, faz-se imprescindível estabelecer meios de comunicação entre os mesmos, preferencialmente de via dupla, a fim de cobrir esta distância. Este aspecto de aproximação permite a interação e socialização indispensáveis a um efetivo processo pedagógico (VYGOTSKY, 1987), momentos nos quais ocorre troca de experiências pessoais, compartilhamento e compreensão de perspectivas e transmissão de informações pertinentes aos assuntos estudados, desta forma possibilitando um real aprendizado. Da mesma forma, a própria transmissão dos conteúdos instrucionais à distância é dependente de aspectos tecnológicos. Portanto, é compreensível que as soluções tecnológicas para a questão da distância entre alunos e professores sejam centrais ao estudo do ensino-aprendizagem à distância.

Neste contexto, é fundamental esclarecer a diferença entre *tecnologia* e *mídia*. Para que ocorra transmissão de informação, é necessário um sistema de símbolos (a *mídia*), que carregue o conteúdo informacional desejado através de sistemas de distribuição (a *tecnologia*) (MOORE; KEARSLEY, 1996). A mídia, esclarece Bates (1995), é portanto uma forma genérica de comunicação associada com modos particulares de representação do conhecimento. Segundo o autor, as cinco mais importantes mídias empregadas na educação são: contato humano direto, texto e imagens, áudio, televisão e computação.

Uma vez que cada mídia possui um modo único de representar e organizar o conhecimento, é natural que esteja associada a formatos ou estilos preferenciais de apresentação e transmissão de informações. Ainda assim, uma mídia pode ser transmitida por diversos tipos de tecnologias de informação. As distintas características resultantes das

combinações de mídia e tecnologia, desta forma, devem ser avaliadas a fim de adotar a solução mais adequada à questão em análise.

No caso de aplicações em educação à distância, Bates (1995) apresenta um exemplo da variedade de tecnologias que podem ser empregadas na transmissão de mídias, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Tecnologias e Mídias na Educação à Distância

<b>Mídias</b>	<b>Tecnologias</b>	<b>Aplicações na Educação à Distância</b>
Texto e Imagens	Impressão	Apresentação do plano de ensino, material suplementar, tutoria por correspondência
	Computadores	Bases de dados, publicações eletrônicas
Áudio	Áudio cassetes, rádio, telefone	Apresentação do plano de ensino, tutoria telefônica, áudio conferências
Televisão	Transmissão em massa, vídeo cassetes, vídeo discos, satélites, fibra-ótica, microondas, vídeo-conferência	Apresentação do plano de ensino, palestras e apresentações, vídeo conferências
Computação	Computadores, telefone, satélite, fibra-ótica, CD-ROM	Instrução auxiliada por computador, correio eletrônico, conferências eletrônicas, bases de dados, apresentações multimídia

Fonte: Bates (1995)

Embora a distinção teórica entre mídia e tecnologia seja aparentemente simples, na prática a classificação precisa de um item como um ou outro conceito pode ser contestada. Em relação ao uso educacional dos computadores em rede, por exemplo, ainda não é claro seu papel como mídia ou tecnologia, de acordo com as definições discutidas acima, principalmente a partir da recente expansão global da Internet. Moore e Kearsley (1996) classificam a Internet como uma tecnologia flexível, própria para a transmissão de diferentes tipos de mídias como texto, vídeo e áudio, em formato isolado ou integrado, permitindo inclusive a interação com o conteúdo transmitido e a comunicação com o lado transmissor: a chamada tecnologia de via dupla. De fato, conforme afirma Bates (1995), a distinção entre mídia e tecnologia tende a perder o sentido à medida em que elas forem sendo integradas em máquinas ou sistemas de transmissão únicos, como o caso dos computadores em rede.

Portanto, a tendência observada na literatura de referência é empregar um conceito amplo que congrega, de modo indistinto, o conjunto de mídia e solução tecnológica para transmissão da instrução. A definição de *mídia instrucional* apresentada por Reiser e Gagné *apud* Reiser (2001) se enquadra nesta acepção: “os meios físicos através dos quais a instrução é apresentada aos estudantes”.

De qualquer forma, é inquestionável a versatilidade da computação enquanto mídia instrucional, especialmente no campo da educação à distância. Já há quase duas décadas, Bates (1986) afirmava que uma das abordagens básicas da educação à distância assumiria a mediação da atividade instrucional através das funções de comunicação dos computadores. Para Gaspar e Thompson (1995), entretanto, o ensino-aprendizagem à distância integra um número maior de meios e tecnologias: instrução por correspondência, mídias de alcance massivo como televisão e rádio, aulas em formato audiovisual, eventuais interações sociais presenciais e instrução assistida por computador, em seus diversos formatos tecnológicos. Já a lista de mídias empregadas na educação à distância elaborada por Rodrigues (1998) consiste de: mídia impressa, vídeo, teleconferência, videoconferência, multimídias baseadas em computador, Internet e realidade virtual. Maloney (1999) complementa a lista incluindo tecnologias como transmissão por satélite, videoteipe interativo e fitas de áudio, além de reafirmar a forte tendência de utilização de computadores e Internet como instrumentos de auxílio da aprendizagem. Aretio (2001), em uma apresentação das tecnologias empregadas na Universidad Nacional de Educación a Distancia da Espanha (UNED), descreve bem sucedidas iniciativas de ensino-aprendizado à distância baseadas em mídias impressas, rádio, áudio, televisão, vídeo, telefone, videoconferência e sistemas de comunicação mediados por computador. O autor faz referência, também, a tecnologias pioneiras da UNED no cenário europeu, como salas de aula e campi virtuais, além de estudos para adoção de tecnologia *Wireless Application Protocol* (WAP – Protocolo para Aplicações Sem Fio) para educação à distância através de telefones celulares e projetos para adaptação de material instrucional ao formato DVD.

Além das mídias e tecnologias mencionadas acima, Sacchanand (2002) alerta para a emergência, em ritmo acelerado, de novos tipos de tecnologias educacionais. Segundo o autor, a integração destes novos tipos de tecnologias educacionais àquelas já disponíveis permitirá um aprendizado mais flexível, com maior potencial de cooperação e, como consequência, acesso a uma ampla clientela e ao mercado global para as instituições e organizações que liderarem tal movimento de integração.

O uso de jogos de computador como ferramenta de aprendizagem já foi abordado por Amory (2001). Além deste, outros exemplos de aplicações de tecnologias emergentes no contexto educacional foram citados por Nunes (1994), como ambientes inteligentes de simulação (BORGES; BARANAUSKAS, 1998; PARUSH; HAMM; SHTUB, 2002) e inteligência artificial (CHAN, 1996; MIZOGUCHI; BOURDEAU, 2000). Neste sentido, a proliferação de equipamentos computacionais móveis com funções de telefonia e câmera digital, como os *Personal Digital Assistants* (PDA – Assistentes Pessoais Digitais), é uma forte tendência contemporânea. Tal tendência já encontra reflexos no cenário educacional em virtude do alinhamento natural entre mobilidade e o conceito de aprendizado flexível inerente à educação à distância, como relatam Sharples, Corlett e Westmancott (2002) e Waycott e Kukulska-Hulme (2003).

Em face de tão ampla e crescente gama de alternativas, torna-se imprescindível avaliar corretamente o potencial de cada mídia e tecnologia em relação à iniciativa de educação à distância planejada. A título de ilustração, a Tabela 4 resume os principais pontos fortes e fracos de diferentes mídias usualmente empregadas em educação à distância, segundo Moore e Kearsley (1996).

Tabela 4 - Pontos Fortes e Fracos de Diferentes Mídias

<b>Mídias</b>	<b>Pontos Fortes</b>	<b>Pontos Fracos</b>
Impressão	Baixo custo Confiabilidade Densidade de informações Uso controlado pelo estudante	Passividade
Áudio/Vídeo	Dinamismo Experiências representativas Visual/Conceitual Densidade de informações Uso controlado pelo estudante	Tempo e custo de desenvolvimento
Rádio/Televisão	Ritmo dinâmico Imediação Distribuição em massa	Tempo e custo de desenvolvimento
Teleconferência	Interação Imediação Participação	Complexidade Baixa Confiabilidade Equipamento necessário
Computadores	Multimídia Dinâmica	Equipamento necessário Tempo e custo de desenvolvimento

Fonte: Moore e Kearsley (1996)

Conforme Moore e Kearsley (1996), a seleção de mídia instrucional para cada iniciativa de educação à distância deve ser precedida de uma avaliação crítica das virtudes e defeitos de cada combinação de mídia instrucional e tecnologia disponível. Nesta avaliação, devem-se levar em consideração fatores como facilidade de uso por parte de alunos e instrutores, familiaridade, disponibilidade comercial, infra-estrutura tecnológica existente e planejada, custos, considerações legais, interatividade desejada e, talvez o mais importante, características do modelo pedagógico a ser empregado e do conteúdo instrucional a ser transmitido. É preciso, para tanto, conhecer as particularidades dos meios tecnológicos existentes, bem como manter-se atualizado em relação às inovações e aplicações que porventura surjam. Uma recapitulação histórica da evolução do ensino-aprendizagem à distância pode, através da análise das principais mídias e soluções tecnológicas empregadas, prover este tipo de percepção integrada.

### 2.1.3 *Evolução da Educação à Distância*

Usualmente são consideradas três gerações distintas de educação à distância, baseadas nas inovações tecnológicas que as caracterizaram: correspondência, telecomunicações e computadores (GARRISON, 1985; KAUFMAN *apud* BATES, 1995; MOORE; KEARSLEY, 1996; MENA; RODRÍGUEZ; DIEZ, 2001). A Tabela 5 resume as principais características, mídias instrucionais e formatos preferenciais das três gerações de educação à distância.

Tabela 5 - As Três Gerações da Educação à Distância

<b>Geração</b>	<b>Principais Características</b>	<b>Mídias Preferenciais</b>	<b>Formatos Preferenciais</b>
1° Geração	Falta de interação direta professor/aluno	Impressa	Correspondência
2° Geração	Uso integrado de múltiplas mídias e interação professor/aluno mediada por um terceiro agente.	Rádio, Televisão e Vídeo	Universidades Abertas e Sistemas de Transmissão em Massa
3° Geração	Uso de mídias de comunicação em via dupla, interação direta professor/aluno e interação direta entre alunos.	Computadores	Instrução Auxiliada por Computador e Redes de Computadores

Deve-se notar que o conceito de *geração* aqui empregado não pressupõe a simples suplementação de um modelo por outro, assim como o emergente modelo do ensino-aprendizagem à distância não deve substituir o tradicional modelo presencial. Kaufman *apud* Bates (1995), neste sentido, aponta um aumento progressivo, da primeira geração em direção à terceira, de aspectos como o controle do processo de aprendizagem por parte do estudante, oportunidades de diálogo oferecidas e ênfase em habilidades de raciocínio em detrimento de mera compreensão. Neste paradigma evolucionário, as tecnologias mais recentes surgem não só em função da necessidade, mas também a partir do aprimoramento, complementação e incorporação de tecnologias antigas, já testadas, estabelecidas e aceitas. A afirmação de Testa (2002, p. 20) ilustra esta percepção: “Assim como a televisão não eliminou o rádio e o jornal, a educação à distância com a Internet não deverá tomar o lugar do ensino presencial”.

A visão evolucionária da tecnologia no campo do ensino-aprendizagem à distância é compartilhada por Belloni (2001) e Glogoff (2002), para quem a base para a instrução on-line de hoje teria suas raízes na emergência dos programas educacionais para adultos. Esta evolução teria se dado a partir dos cursos de correspondência dos anos 40 e 50, os quais levaram aos cursos em vídeo dos anos 70 e 80 e que, por sua vez levaram aos cursos via Internet de hoje.

#### 2.1.4 *Primeira Geração*

Os primeiros meios empregados na educação à distância eram baseados na impressão da palavra escrita, como livros, apostilas para auto-estudo e cursos à distância pelo correio. Nunes (1994) situa os primórdios da educação à distância nas cartas e epístolas de Platão e São Paulo. Em tempos modernos, entretanto, o estudo por correspondência veio a tornar-se a representação significativa desta prática educacional. Há evidências de cursos por correspondência oferecidos já em meados do século XVIII (LANDIM, 1997), os quais se encontravam consolidados por volta de 1850.

Nasseh (2004) lista entre as iniciativas pioneiras de ensino por correspondência nos Estados Unidos, durante o século XIX, a fundação por Anna Ticknor de uma sociedade para promover o auto-estudo junto às mulheres. Durante os 24 anos de funcionamento, esta sociedade instruiu por correspondência cerca de 10.000 pessoas, no que se constituiu na

primeira iniciativa documentada de educação à distância em larga escala. No Japão, os primeiros relatos registrados de educação por correspondência datam de 1883, promovidos pelas escolas Hubunkan e Tokyo Gakkan (ALBRECHTSEN; MARIGER; PARKER, 2001), e o número de estudantes que faziam uso desta modalidade pedagógica naquela nação era estimado em cerca de 250.000 a 300.000 no início do século XX (KATO *apud* ALBRECHTSEN; MARIGER; PARKER, 2001).

De certa maneira, os meios empregados na primeira geração do ensino-aprendizagem à distância restringiam sua efetividade: a interação e comunicação entre aluno e professor eram bastante limitadas em função da baixa velocidade de resposta, e não havia previsão de interação dos alunos entre si. Diversas críticas ao ensino por correspondência classificavam-no, à época, como inferior ao modelo tradicional presencial.

Mesmo assim, a aceitação oficial do ensino por correspondência, conforme Moore e Kearsley (1996), veio em 1883 com o reconhecimento de diplomas obtidos através de cursos semipresenciais do Chatauque Institute por parte do estado de Nova Iorque. Em 1890, foram iniciadas as atividades da International Correspondence Schools e, ainda no fim do século XIX, a Universidade de Chicago ofertou os primeiros cursos de nível superior por correspondência nos Estados Unidos (IRI, 2004). Esta alternativa pedagógica foi expressiva também na Europa, principalmente até a metade do século XX (SHERRY, 1996). No ano de 1930, conforme Litwin (2000), cursos à distância eram oferecidos por 39 universidades norte-americanas. Esta mesma autora constatou que estas primeiras iniciativas institucionalizadas de educação à distância destinavam-se, basicamente, ao ensino e capacitação em atividades e ofícios de “escasso valor acadêmico”. Segundo a autora, é possível que este fator tenha contribuído para o estabelecimento de uma imagem negativa desta modalidade de ensino, a qual perdura, de diversas formas, até os dias de hoje.

### 2.1.5 *Segunda Geração*

A mídia impressa predominou na educação à distância até a introdução e difusão do rádio e do cinema, no fim do século XIX, e da televisão, a partir de 1950, como tecnologias de transmissão.

A mídia visual encontrou sua primeira tecnologia moderna de transmissão no cinema. Segundo Reiser (2001), em 1910 foi publicado o primeiro catálogo de filmes

instrucionais norte-americano. De 1913, quando foi aceito oficialmente no sistema educacional público dos Estados Unidos, até 1923, o movimento de instrução visual, como era conhecido o conjunto de iniciativas que empregava o cinema como tecnologia de transmissão instrucional, mostrou níveis razoáveis de crescimento naquele país, plantando as sementes dos sistemas de instrução à distância de massas baseados na transmissão radiofônica e televisiva de larga escala.

Diferentemente do telefone, que limitava o mecanismo de transmissão da palavra a dois usuários, o rádio surgia como a primeira mídia de massa a ser empregada em larga escala no ensino-aprendizagem à distância. Particularmente nos Estados Unidos, grande parte do crescimento do rádio como mídia instrucional se deveu ao entusiasmo dos defensores do movimento de instrução visual. Entre os anos de 1918 e 1946 nos Estados Unidos, 202 licenças de transmissão foram concedidas a organizações educacionais (NASSEH, 2004). O rádio, segundo Nunes (1994), colaborou sobretudo para a popularização da educação à distância junto a comunidades dispersas geograficamente, como no interior rural em diversos países. Ao redor do mundo, diversas iniciativas de educação à distância passaram a empregar o rádio como meio de transmissão dos conteúdos instrucionais. Kato *apud* Albrechtsen, Mariger e Parker (2001), por exemplo, relata que já em seu início, em 1924, a mídia radiofônica no Japão encontrava-se fortemente atrelada à preocupação de difusão e socialização da educação. Na mesma época, segundo Bordenave (1986), o rádio como mídia para educação à distância alcançou a América Latina, aonde viria a se desenvolver inicialmente com a escola radiofônica de Joaquim Salcedo, na Colômbia. A maioria destas iniciativas, entretanto, foi descontinuada e, até os anos 50, o rádio perdeu importância como mídia instrucional (CUBAN *apud* REISER, 2001). Atkins *apud* Nasseh (2004) salienta que em 1940, havia apenas um curso de nível superior oferecido através desta mídia nos Estados Unidos, atraindo interesse ínfimo.

Da mesma forma que havia ocorrido quando do surgimento do rádio, a associação da tecnologia da televisão aberta com o ensino-aprendizagem à distância foi quase imediata. Sherry (1996) analisa a evolução da mídia televisiva na educação à distância a partir da difusão, com início em 1952, das estações de televisão educativa nos Estados Unidos. A autora relata que as primeiras iniciativas de emprego instrucional da televisão, ainda nos anos 50 e 60 do século XX, apresentavam um formato pouco atrativo para seu público-alvo, resultando em níveis de audiência pouco expressivos. Conforme Reiser (2001), boa parte

destas iniciativas de qualidade medíocre consistiam tão somente da apresentação de simples palestras, sem qualquer cuidado técnico de produção ou edição que objetivasse dar forma mais agradável ao programa. Em resposta, na década seguinte a programação educativa adotou uma postura direcionada, de modo geral, para entretenimento e documentários. Belloni (2002) apresenta uma análise similar em relação à televisão educativa na realidade brasileira, que será explorada em mais detalhes nas seções seguintes deste estudo.

À medida que tecnologias de transmissão como o videoteipe, TV a cabo, transmissão por satélite, microondas e videoconferência se difundiram, a partir dos anos 70 e 80 do século XX, elas foram devidamente integradas às práticas de educação à distância, colaborando para a popularização desta modalidade pedagógica. O videoteipe, por exemplo, inovou o conceito de educação à distância audiovisual localizada, na medida em que permitiu instrução assíncrona, ou seja, sem que houvesse necessidade dos alunos e professores estarem disponíveis ao mesmo tempo (IRI, 2004) e a um custo global de reprodução significativamente menor do que o do cinema, com seus complexos aparatos e espaços de projeção. Estas tecnologias de comunicação, juntamente com o crescimento da acessibilidade ao rádio e a televisão transmitidos em larga escala, trouxeram uma nova perspectiva para o ensino-aprendizagem à distância, possibilitando a transmissão de conhecimentos para grandes quantidades de pessoas a custos suportáveis, impulsionando assim o aspecto comercial desta modalidade pedagógica.

A tendência de massificação da educação à distância se manifestou, por outro lado, com o surgimento de diversas universidades dedicadas a esta modalidade pedagógica ao redor do mundo, as chamadas “universidades abertas”. Em 1969, a Open University, da Inglaterra, iniciou suas atividades. Esta instituição é considerada por diversos autores como a mais influente e importante universidade aberta em todo o mundo, e serviu de modelo para um grande número de similares (NASSEH, 2004). A Open University iniciou suas atividades integrando mídias impressas transmitidas via correio com transmissões instrucionais localizadas de rádio e televisão. Durante a década de 80, a instituição experimentou com material em formato audiovisual e transmissões em larga escala de rádio e televisão. Hoje, é referência na utilização de recursos computacionais no auxílio ao aprendizado. Durante toda sua existência, a Open University tem sido expoente no desenvolvimento da pesquisa em educação à distância, em todas as suas formas e modalidades (ZIGERELL *apud* NASSEH, 2004).

Litwin (2000) cita a criação de outras universidades a distância, nos moldes da Open University, durante as décadas de 60 e 70: a Universidade de Wisconsin, nos Estados Unidos, a Fern Universität, na Alemanha e a Universidade Nacional de Educação a Distância na Espanha. Na América Latina, a autora aponta iniciativas como a Universidade Aberta da Venezuela e a Universidade Estatal a Distância da Costa Rica, as quais objetivavam fundamentalmente democratizar e popularizar o acesso ao ensino superior nestes países através da educação à distância.

Como demonstram os relativos fracassos dos programas educacionais baseados exclusivamente em rádio ou televisão instrucional, a restrição característica destas mídias de transmissão em massa é a falta de capacidade para comunicação de via dupla entre instrutor e aluno. Da mesma forma, o contato e a interação entre os alunos são dificultados, resultando em críticas à eficiência do aprendizado através deste tipo de mediação do ensino.

#### 2.1.6 *Terceira Geração*

O aspecto relacionado com a interação social entre os agentes do processo pedagógico, especialmente na modalidade da educação à distância, foi ampliado com o advento do computador como ferramenta educacional. Nesta geração, sobretudo recentemente, há a integração do que Bates (1995) identifica como as duas maneiras distintas e peculiares de usar o computador na educação: como ferramenta de instrução pré-programada, no chamado aprendizado mediado por computador, e como plataforma de comunicação e interação.

##### 2.1.6.1 Instrução Pré-Programada Mediada por Computador

Conforme Bates (1995), na instrução pré-programada mediada por computador o estudante tem à disposição materiais pré-determinados, com os quais interage de modo limitado pela programação do sistema instrucional. Em determinados sistemas, conhecidos genericamente como Sistemas de Tutoria Inteligente, o programa computacional é capaz de utilizar informações fornecidas pelo estudante para orientar a condução posterior do aluno através do material e refinar as respostas automáticas do sistema instrucional. Apesar das possibilidades de enriquecimento da apresentação do conteúdo introduzidas com a viabilização técnica do emprego de mídias como vídeos, sons, animações e hipertexto, a

instrução pré-programada mediada por computador, quando empregada isoladamente, tende a ser deficitária no que tange às possibilidades de interação, as quais são restritas à interação entre estudante e conteúdo.

De qualquer forma, o emprego do computador pessoal como ferramenta de ensino-aprendizagem ganhou força a partir de 1980. Schank (1990), ao criticar a estrutura da maioria dos programas educativos de computador até 1990, evidencia o fato destes serem apenas um instrumento quase passivo de transmissão de informações. Tratava-se, a partir desta percepção, exclusivamente de uma evolução técnica dos materiais impressos utilizados nos cursos por correspondência.

Eichler e Del Pino (1998) ampliam a análise de Schank (1990) a respeito da instrução pré-programada auxiliada por computadores. Segundo os autores, os modelos de programas educativos se enquadram nas categorias de exercício e prática, tutorial, simulação e jogo, demonstração e resolução de problemas, cada qual identificada com uma determinada teoria de ensino-aprendizagem. Apesar das potencialidades técnicas associadas ao computador no ensino-aprendizagem apontadas pelos autores, os mesmos repetem as críticas de Schank (1990) a respeito de sua utilização isolada de ferramentas de comunicação e interação.

Além disso, como observa Bates (1995), a instrução pré-programada mediada por computador apresenta uma séria limitação de flexibilidade, não sendo apropriada para o ensino de matérias subjetivas, nas quais haja possibilidade de procedimentos interpretativos e que possibilite respostas legítimas mas não esperadas pelo sistema. Mesmo assim, é importante observar que em determinadas áreas do conhecimento, sobretudo as que se beneficiam de repetição e prática, o ensino pré-programado pode ser empregado efetivamente.

#### 2.1.6.2 Comunicação Mediada por Computador

As redes de computadores e as tecnologias de comunicação, a partir dos anos 90 do século XX, revolucionaram o conceito da informática na educação. A digitalização da informação tornou-se prática corrente tanto para a educação presencial quanto para a educação à distância, com emprego cada vez mais comum de hipertextos (DIAS, 1999; MONTEIRO, 2000) e bibliotecas virtuais (LEVACOV, 1997; GONZALEZ; POHLMANN

FILHO; BORGES, 2001; KATSIRIKOU *et al.*, 2002; CLYDE, 2004; WANG; HWANG, 2004).

Da mesma forma, o avanço das tecnologias de comunicação, no fim do século XX, aumentou o número de opções para interação entre aluno e professor, bem como entre alunos. O foco da informática na educação, a partir de então, deixou de ser direcionado exclusivamente aos programas educacionais e de treinamento e, pouco a pouco, voltou-se para a educação à distância. A comunicação mediada por computadores, que consiste em aplicativos como programas de correio eletrônico, serviços de mensagens instantâneas, listas de discussão, salas de bate-papo e programas de conferência virtual, encontra seu maior expoente na Internet (LAUDON; LAUDON, 1996, 2000; COLLINS-BROWN, 1999; EASTMAN; SWIFT, 2002). Sobral (1999) e Mercado (2002) apontam, neste contexto, a versatilidade da Internet como instrumento de pesquisa, capaz de apoiar diferentes estratégias pedagógicas e abordagens de ensino-aprendizagem tanto na educação presencial quanto na educação à distância.

A terceira geração das mídias para educação à distância, assim, é definida pela integração de recursos computacionais como ferramentas de suporte ao aprendizado e comunicação mediada por computador com tecnologias de telecomunicações, tendo a Internet como principal meio educacional à distância.

## **2.2 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA VIA INTERNET**

No contexto da Terceira Geração de Mídias para educação à distância, faz-se especial menção à Internet. Neste sentido, é necessário apresentar em linhas gerais alguns conceitos relacionados com esta mídia.

### **2.2.1 *Conceituação***

Originada da Arpanet, uma iniciativa do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América para aproximar e integrar cientistas, pesquisadores e professores universitários, promovendo assim a pesquisa acadêmica, a Internet se trata, basicamente, da maior rede de computadores do mundo, integrando e interligando centenas de milhares de outras redes locais, regionais e nacionais (KEEN, 1996; LAUDON; LAUDON, 2000). Neste

sentido, pode ser entendida como uma tecnologia de comunicação inovadora, especialmente em função de seu alcance global, facilidade de uso e dos baixos custos envolvidos na transmissão de dados.

A Internet, embora razoavelmente simples em seu conceito e propósito, transformou profundamente a sociedade contemporânea. Nas palavras de Keen (1996, p.155), a Internet se constitui no “núcleo de toda uma cultura, e quase um culto”. De fato, este caráter revolucionário pode ser depreendido a partir da noção da Internet como o ciberespaço preconizado por Lévy (1999), ou seja, um novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. Nesta concepção, o autor engloba tanto os recursos físicos e materiais da Internet quanto as informações que por ela circulam e, também, os seres humanos que dela fazem uso. As transformações provocadas pela Internet na sociedade global foram tão profundas e marcantes que geraram todo um conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores, o qual Lévy (1999) denomina de *cibercultura*.

A comunicação entre as diferentes redes e computadores que compõem a Internet é possibilitada pelo protocolo de comunicação TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América em 1972 (LAUDON; LAUDON, 2000). Este padrão de referência para comunicação entre computadores e redes permite a conexão entre sistemas baseados em plataformas técnicas distintas tanto em termos de *hardware* quanto *software* (KEEN, 1996). A versão do protocolo de comunicação IP mais empregada atualmente em redes de computadores é a versão 4, ou IPv4 (BOURAS; GANOS; KARALIOTAS, 2003; HOVAV; PATNAYAKUNI; SCHUFF, 2004).

### 2.2.2 *Recursos da Internet*

Dentre as diversas ferramentas e recursos da Internet, a mais popular é, sem dúvida, a *World Wide Web*, ou simplesmente *Web*. Trata-se de um conjunto de regras e padrões para armazenamento, recuperação, formatação e exibição de informações. Este padrão faz uso de hipermídias compostas por imagens estáticas e animadas, textos e sons, permitindo o acesso e manipulação das informações através de interfaces gráficas baseadas em linguagens de programação. A mais difundida destas é um tipo de linguagem de hipertexto conhecida como

HTML (*Hypertext Markup Language*). Programas especiais que reconhecem os padrões da linguagem HTML, denominados navegadores, são usados para acessar os ambientes de informação disponíveis na *Web*. A principal razão para a popularidade e difusão da *Web* e, conseqüentemente, para a expansão comercial da Internet, é o fato da tecnologia base para recuperação e criação de informação em ambientes *Web* ser relativamente simples e acessível mesmo ao usuário comum (LAUDON; LAUDON, 1999).

A transmissão dos dados na Internet, por sua vez, está relacionada com a infraestrutura física dos canais de telecomunicação. Laudon e Laudon (2000) apontam como principais canais usados em telecomunicações os cabos (de par trançado, coaxiais ou de fibra ótica) e o meio eletromagnético (ondas de rádio e microondas). A eficiência na transmissão de dados está diretamente relacionada com a largura de banda, ou seja, a quantidade total de dados e a taxa do fluxo de dados que o canal é capaz de transmitir em um certo tempo (KEEN, 1996; LAUDON; LAUDON, 1999). Estas variáveis dependem, fundamentalmente, das propriedades físicas do canal de telecomunicação empregado e, no contexto da Internet, são especialmente importantes na definição dos aplicativos e programas que podem ser empregados em um ambiente de informação.

O aumento da capacidade e velocidade de transmissão de dados em escala global tem permitido, nos últimos anos, expandir a gama de aplicativos baseados na Internet, inclusive os educacionais. Como exemplo, observa-se que a transmissão de vídeos e som via *Web*, com todas as possibilidades inerentes de emprego no ensino-aprendizagem à distância, já é viável a partir da infra-estrutura tecnológica disponível comercialmente nos dias de hoje (FONG; HUI, 2002; WOOLLS; DOWLIN; LOERTSCHER, 2002). Adicionalmente, técnicas de pré-carregamento de conteúdo (*prefetching*), como a apresentada por Leis (2002), podem ser empregadas para otimizar o acesso a ambientes *Web* que requerem intensas velocidades de conexão.

Muitos dos recursos da Internet usualmente empregados na educação à distância, entretanto, não requerem grande capacidade em termos de transmissão de dados. Estes recursos podem ser classificados como ferramentas de comunicação e interatividade ou ferramentas de busca, acesso, transferência e criação de informação. As ferramentas de comunicação, por sua vez, ainda podem ser subdivididas em ferramentas de comunicação

síncrona, nas quais a interação ocorre em tempo real, ou ferramentas de comunicação assíncrona.

Alguns dos recursos de Internet frequentemente empregados em educação à distância são descritos e comentados a seguir.

#### 2.2.2.1 Correio Eletrônico (*E-mail*)

O correio eletrônico, ou *e-mail*, é a aplicação mais antiga da Internet e, hoje em dia, continua sendo uma das mais populares (FRANK; REICH; HUMPHREYS, 2003). Ele permite a comunicação assíncrona, independente de hora e lugar por meio de troca de mensagens eletrônicas entre computadores, diminuindo ou eliminando chamadas telefônicas de longa distância de alto custo (KEEN, 1996). Atualmente, programas específicos para correio eletrônico costumam agregar funções para anexo de arquivos às mensagens, envio para múltiplos destinatários e regras de filtros para mensagens recebidas (LAUDON; LAUDON, 2000).

No cenário do ensino-aprendizagem à distância, o correio eletrônico é uma das principais ferramentas de comunicação assíncrona. Algumas iniciativas pedagógicas à distância, inclusive, utilizam-se tão somente desta ferramenta para mediar o contato entre tutores e alunos. A principal restrição, neste sentido, é que o correio eletrônico simples se trata de um meio de comunicação um-para-um, ou seja, assim como o telefone, estabelece contato apenas entre um emissor e um receptor por vez.

#### 2.2.2.2 Listas, Grupos e Fóruns de Discussão

Grupos ou listas de discussão são organizados de forma a permitir que um grupo de interessados se envolva em comunicação assíncrona e interação a respeito de um determinado assunto. Esta comunicação se dá, basicamente, via correio eletrônico, e pode ser tanto do tipo um-para-muitos como muitos-para-muitos: uma mensagem enviada por um dos participantes pode ser retransmitida para todos os outros ou apenas para participantes específicos, de acordo com a intenção do remetente (KIRKWOOD, 1994; GOULD, 1998).

As listas de discussão são bastante similares aos grupos de notícias (*newsgroups*), com a diferença de que neste último recurso não são enviadas mensagens diretamente ao endereço eletrônico dos participantes, que precisam acessar um aplicativo de gerenciamento

onde as mensagens são classificadas por assunto, data de postagem e remetente. Atualmente, podem ser encontradas listas de discussão sobre os mais diversos assuntos e campos de conhecimento. De acordo com Hundie (2002), as listas de discussão permitem o acesso ao conhecimento coletivo do grupo de participantes, sendo, portanto, muito prezadas como instrumento pedagógico e de pesquisa acadêmica. Da mesma forma, oferecem benefícios adicionais, como a facilidade de documentação do esforço dos alunos e a provisão de acesso e participação de acordo com as limitações ou preferências de conveniência de professores e alunos (EASTMAN; SWIFT, 2002).

De maneira similar, os Fóruns de Discussão também são voltados à comunicação assíncrona entre interessados sobre determinado assunto. Em sua apresentação mais tradicional, constituem-se de ambientes de informação dinâmicos estruturados na *Web*, nos quais a seqüência de mensagens enviadas pelos participantes é organizada em tópicos. A estrutura de tópicos, com mensagens organizadas cronologicamente, permite acompanhar a evolução da discussão.

#### 2.2.2.3 Salas de Bate-Papo

É possível, também, a comunicação síncrona via Internet. Um dos principais recursos para isso são as Salas de Bate-Papo, ou *chat*. Elas se constituem em ambientes de informação dinâmicos, geralmente disponibilizadas via *Web*, as quais permitem que diversos participantes troquem mensagens eletrônicas em tempo real. As Salas de Bate-Papo tradicionais são restritas a mensagens de texto, com possibilidade limitada de recursos multimídia. As Salas de Bate-Papo têm sido apontadas como importante recurso de baixo custo para prover interação e comunicação em iniciativas de educação à distância via Internet. Outra possibilidade, usualmente de operação mais complexa e custos mais elevados, envolve as tecnologias de Conferência Virtual.

#### 2.2.2.4 Conferência Virtual

As tecnologias de comunicação assistida por computador que permitem a pessoas separadas fisicamente se engajarem em encontros eletrônicos, com troca de mensagens em tempo real, costumam ser chamadas de tecnologias para Conferências Virtuais. A Teleconferência, por exemplo, emprega *software* de comunicação telefônica ou correio eletrônico para estabelecer contato entre os participantes.

Nos casos em que a Teleconferência permite transmissão de vídeo, ela é conhecida como Videoconferência. Conforme Laurillard *apud* Knipe e Lee (2002), a Videoconferência é um meio de comunicação síncrono do tipo um-para-muitos, ou seja, o material é produzido e transmitido para muitos receptores, os quais acessam o sistema ao mesmo tempo. Esta modalidade requer, para sua implementação, recursos especializados de alto custo, como salas de videoconferência, equipamento de áudio e vídeo, conversores eletrônicos para transformar as imagens em sinais digitais e, por vezes, equipamento de edição e transmissão de vídeo digital. Boa parte desta infra-estrutura é necessária também no lado do receptor, se houver interesse em estabelecer a comunicação em via dupla. Mesmo com os altos custos envolvidos na sua preparação, entretanto, a videoconferência vem sendo empregada em diversas iniciativas de educação à distância via Internet nos últimos anos, tanto no ambiente empresarial (FORCHERI; MOLFINO; QUARATI, 2000) quanto no ambiente escolar e universitário, especialmente para a transmissão de palestras, apresentações e aulas de caráter expositivo (FONG; HUI, 2002; KNIPE; LEE, 2002; ANASTASIADES, 2003; RUI *et al.*, 2004).

Uma possibilidade menos onerosa do que a videoconferência em massa envolve o uso de sistemas simplificados, os quais se constituem tão somente de um programa para gerenciamento de transmissão e recepção e uma câmera de vídeo acoplada a um computador pessoal. A principal limitação desta alternativa é a restrição de comunicação um-para-um usualmente associada a estes sistemas simplificados. É importante observar, entretanto, o fato de que a qualidade do ensino-aprendizagem mediado pela Videoconferência, com suas restrições de ordem prática, tem sido questionada por pesquisadores como Knipe e Lee (2002).

Há, também, uma variação da Teleconferência conhecida como Dataconferência. Através deste recurso, torna-se possível grupos de pessoas trabalharem, à distância, em um mesmo documento ou recurso eletrônico. Tal capacidade é uma das bases para as tecnologias de *groupware*, ou trabalho colaborativo.

#### 2.2.2.5 Groupware

Segundo Keen (1996), aplicativos de *groupware* são o suporte técnico do trabalho colaborativo e comunicação entre equipes de trabalho nas organizações modernas. Os aplicativos comumente usados em *groupware* constituem-se de pacotes de software para

compartilhamento de informações, gerenciamento de reuniões eletrônicas (com recursos de conferência eletrônica), gerenciamento de fluxo de trabalho (*workflow*), comunicação assistida por computador (principalmente baseada em gerenciadores de correio eletrônico) e agendamento de tarefas (LAUDON; LAUDON, 2000).

Aplicativos de educação à distância fazem uso freqüente das capacidades de *groupware* para facilitar a interação e a construção social do conhecimento por parte dos atores do processo. Na lógica do construtivismo, particularmente, a elaboração de trabalhos em grupo se torna essencial para a efetiva apreensão do conhecimento. Os itens mais comuns de *groupware* no ensino-aprendizagem à distância via Internet costumam ser aqueles relacionados com evoluções e adaptações técnicas dos Fóruns de Discussão, especialmente com possibilidade para desenvolvimento e compartilhamento de arquivos de grupo.

### 2.2.3 *Ambientes Virtuais de Aprendizagem*

Além das ferramentas e recursos mencionados, há aplicativos baseados na *Web* especificamente desenvolvidos para uso educacional. Entre estes, destacam-se os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA - *Virtual Learning Environments*).

Segundo Schlemmer e Fagundes (2001), os AVA são sistemas para gerenciamento de aprendizagem via *Web*, os quais sintetizam a funcionalidade de *software* para comunicação mediada por computador (CMC) e métodos de entrega de material de cursos on-line. É similar a definição de Minshull (2004), segundo a qual AVA é *software* que reúne diferentes ferramentas e funções, notadamente: (i) gerenciamento e transmissão de conteúdo; (ii) comunicação; (iii) avaliação; (iv) registro de andamento das atividades; e (v) funcionalidades administrativas. O diferencial dos AVA em relação a material para auto-estudo disponibilizado na *Web* é, justamente, o foco nas interações estudante-estudante e estudante-instrutor.

Entre os AVA predominam, conforme Britain e Liber (1999), sistemas baseados em arquitetura cliente-servidor: os computadores servidores disponibilizam ambientes HTML acessados via *Web* por navegadores nos computadores clientes. Os autores identificaram as funcionalidades mais comuns nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: mural ou quadro de notícias, lista de participantes, acesso às páginas *Web* pessoais dos participantes, ferramentas de colaboração síncrona, cronograma, ementa e conteúdo instrucional do curso, ferramentas

de busca, lista de endereços eletrônicos da equipe de tutoria e dos alunos, ferramentas de conferência virtual, avaliações e testes, marcadores e editores de conteúdo, módulo de navegação, repositório de recursos em multimídia e área de disponibilização de arquivos compartilhados.

Os usuários de AVA tendem a ser classificados como Estudantes e Tutores. Ambos costumam dispor de acesso às ferramentas de comunicação e interação, mas os Tutores geralmente dispõem de recursos privilegiados de autoria de material instrucional e acompanhamento das atividades dos alunos. Estes, por sua vez, concentram suas atividades nos módulos de navegação e, por vezes, dispõem de recursos de comunicação privada de acesso restrito aos tutores (BRITAIN; LIBER, 1999). É importante observar que, uma vez que tenha sido reconhecida a importância da interação social para um efetivo aprendizado, a maioria dos AVA é estruturada de modo a facilitar todo o tipo de comunicação e colaboração ativa entre os agentes do processo pedagógico (CLARK, 2001), freqüentemente fazendo uso de aplicativos de *groupware* e ferramentas de comunicação mediada por computador (TU, 2000; RAFAELI *et al.*, 2004). Ainda assim, Britain e Liber (2004) apontam o fato de que a maioria dos AVA comerciais em uso atualmente privilegia um modelo de aprendizagem baseada na mera transmissão de conteúdo, com severas limitações em termos de aplicação e efetividade pedagógica.

Diversas pesquisas têm sido conduzidas a respeito do desenvolvimento dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Nachmias *et al.* (1999) desenvolveram uma taxonomia para classificação destas iniciativas educacionais na Internet a partir de um estudo de cerca de 500 projetos de educação à distância na Internet, possibilitando o mapeamento das tendências de evolução dos AVA (MIODUSER *et al.*, 1999). Esta iniciativa é importante pois, em consequência do volume de pesquisa e interesse na área, diversas implementações de AVA têm sido propostas. Hiddink (2001), por exemplo, apregoa uma arquitetura de base de dados e tecnologia XML para separação da estrutura de conteúdo e *layout* de apresentação. Desta forma, torna-se possível o uso do mesmo sistema básico em diferentes configurações de apresentação de acordo com as necessidades dos usuários e restrições de tecnologia, simplificando a usabilidade e aumentando as oportunidades de reutilização do material instrucional. Blythe (2001), por sua vez, defende o emprego de estratégias para o projeto de conteúdos instrucionais de AVA focado no usuário, o qual possibilita engajar os estudantes

como participantes ativos do processo, conseqüentemente ampliando a usabilidade do sistema e, indiretamente, a eficácia do aprendizado.

Do mesmo modo, é possível desenvolver AVA especialmente voltados para o ensino-aprendizagem em uma área do conhecimento, ou mesmo uma disciplina específica. Um exemplo desta abordagem está documentado no trabalho de Slator *et al.* (1999), que apresenta sistemas para educação à distância via Internet de disciplinas tão distintas como Geociências, Biologia Celular, Ciências da Computação, História, Economia, Ciências Sociais e Antropologia. Yen e Li (2003), por sua vez, apresentam um AVA desenvolvido especialmente para o ensino de Pneumática, o qual inclui avançados aplicativos de suporte ao aprendizado como programas de simulação e ferramentas para projeto auxiliado por computador.

#### 2.2.4 *Aceitação da Educação à Distância Via Internet*

O ensino-aprendizagem à distância via Internet encontra-se hoje bem estabelecido quanto à aceitação e credibilidade. Após muitos anos de debates e pesquisas comparativas sobre a eficiência de diferentes mídias e tecnologias instrucionais, a atual posição de consenso na literatura de referência sobre o tema é a de que uma determinada mídia ou tecnologia educacional, como no caso da Internet, não pode por si só garantir ensino-aprendizagem de melhor ou pior qualidade.

O estudo de Aberson *et al. apud* Williams (2002), por exemplo, não apontou diferenças significativas na performance acadêmica de alunos submetidos a técnicas pedagógicas eminentemente demonstrativas de educação presencial, como palestras expositivas, e tutoriais via Internet para o ensino de um curso de Estatística. Da mesma forma, Collins (2000) comparou durante quatro semestres as médias finais de alunos de uma disciplina de graduação de Biologia oferecida presencialmente, via correspondência e via Internet sem encontrar diferenças estatisticamente significativas. Evidência experimental adicional de que as mídias não influem na eficiência do aprendizado pode ser encontrada na comparação apresentada por Carswell *et al.* (2000) entre alunos de um curso da Open University oferecido à distância via correspondência e *Web*. Neste caso, foi demonstrada equivalência entre as mídias na performance acadêmica dos estudantes, medida através das notas finais, e ganhos com o uso da Internet quanto à experiência de aprendizado, evidenciada

por questionários de satisfação dos alunos e análise qualitativa de depoimentos, e quanto aos quesitos de comunicação e interação com tutores e colegas. Do mesmo modo, o estudo de Ngu (2002), comparando resultados de avaliação entre alunos submetidos a aulas presenciais e à distância obteve resultados similares, sugerindo equivalência nos resultados acadêmicos apesar de freqüentes interrupções e falhas tecnológicas na transmissão do conteúdo instrucional para o grupo à distância. O autor relata, ainda, evidências qualitativas de maior eficácia da interação estudante-professor para o grupo de educação à distância. Os trabalhos de Porter *apud* Sankaran e Bui (2001), St. Pierre *apud* Frank, Reich e Humphreys (2003), Allen *et al.* (2002), Aragon, Johnson e Shaik (2002), Neuhauser (2002) e Poon, Low e Yong (2004) fornecem indicativos adicionais da equivalência de efetividade no aprendizado e nível de satisfação com a experiência pedagógica entre alunos submetidos a educação à distância e presencial.

Finalmente, em uma revisão de estudos comparativos entre educação à distância e presencial publicados durante a década de 1990, Phipps e Merisotis (1999) observaram que a maioria das conclusões sugeria serem os resultados do aprendizado à distância comparáveis aos do aprendizado presencial, e que a atitude e satisfação geral dos alunos à distância eram, de modo geral, positivas. Os autores recomendaram, entretanto, especial cuidado com tais indícios, uma vez que foram identificadas falhas e omissões metodológicas na literatura pesquisada que tornam, à luz de uma análise mais cuidadosa, grande parte dos estudos originais inconclusivos.

De fato, Clark (1983), após estudar três décadas de pesquisas sobre a influência das mídias sobre o aprendizado, concluiu que a mídia não influencia diretamente o aprendizado, embora certos elementos de diferentes mídias possam vir a facilitar o desenvolvimento de determinadas habilidades cognitivas em alguns estudantes. Sustentando esta posição, mais tarde Clark (1994) afirmou que os fatores críticos na efetividade do aprendizado são, na verdade, a pedagogia e o método instrucional empregados. Sankaran e Bui (2001) sugerem que a estes fatores podem ser combinadas as variáveis de estratégia de aprendizado e motivação por parte do estudante. De qualquer forma, as tecnologias e mídias, nestas acepções, são apenas os veículos para o processo de ensino-aprendizagem. Mais recentemente, Salter (2003) apresenta um raciocínio similar ao propor uma comparação alternativa entre a educação tradicional, caracterizada por encontros presenciais, e a educação à distância assistida por tecnologias de informação e comunicação. Abandonando

comparações diretas entre níveis de satisfação, realização acadêmica ou desenvolvimento perceptível e mensurável de habilidades específicas entre estudantes tradicionais e estudantes à distância, o autor analisa as condições potenciais para promoção do aprendizado e conclui que o uso correto das tecnologias apropriadas pode trazer benefícios únicos para a educação, particularmente na modalidade à distância. Neste sentido, Williams (2002) afirma que a *Web* pode ser um maravilhoso meio tanto para disseminação de informações quanto para interatividade, mas só pode facilitar a verdadeira aprendizagem se genuinamente atingir as necessidades daqueles que a empregam. Esta posição é sustentada, também, pelas observações práticas de Gal-Ezer e Lupo (2002).

### 2.2.5 *Vantagens da Educação à Distância via Internet*

Particularmente na modalidade de educação à distância, é fundamental conhecer profundamente tanto as vantagens quanto as limitações e restrições das mídias instrucionais. Embora não possa ser apontada como o meio ideal e único para educação à distância, autores como Brooks (1997), Shen *et al.* (1999), Fry (2001), Mercado (2002) e Zhao (2003) enumeram diversos pontos fortes do emprego da Internet como mídia educacional. A seguir, as vantagens usualmente apontadas como consensuais na literatura de referência são brevemente comentadas:

#### 2.2.5.1 Flexibilidade de local, tempo e ritmo

A amplitude do acesso à rede mundial de computadores nos dias de hoje (BRADSHAW, 2001; NGINI; FURNELL; GHITA, 2002; NUA, 2002) permite aos estudantes que usam a Internet como mídia instrucional escolherem o lugar e horário de maior conveniência para seus estudos, propiciando um grau de autonomia e liberdade praticamente sem precedentes na história da educação à distância. Desta forma, o estudante pode permanecer em seu ambiente familiar ou profissional e, assim, estabelecer um ritmo próprio de estudos que seja harmonioso com seu estilo de aprendizagem. Este é um aspecto fundamental para possibilitar processos de ensino-aprendizagem verdadeiramente focados no aluno, conforme os preceitos do novo paradigma educacional que se descortina (MORAES, 1997; ANASTASIOU; ALVES, 2003). Além disso, o emprego da Internet como mídia instrucional permite que estudantes adultos, muitas vezes sobrecarregados por atividades e responsabilidades de cunho familiar ou profissional e, por isso, com pouca

perspectiva de voltar ou continuar seu aperfeiçoamento pessoal, tenham acesso à educação continuada.

Por outro lado, a *Web* enquanto mídia educacional tende a pressupor flexibilidade também em relação à criação e edição de conteúdo instrucional. Instrumentos on-line de autoria de material, como o ambiente AutorWeb proposto por Tessarollo (2000), tornam simples e intuitiva a tarefa de modificar os conteúdos publicados, possibilitando sua contínua atualização.

Da mesma forma, a incorporação de Sistemas de Tutoria Inteligente em Ambientes Virtuais de Aprendizagem permite selecionar automaticamente a abordagem pedagógica e forma de apresentação do conteúdo mais adequada a cada perfil de aluno, flexibilizando e enriquecendo as experiências de aprendizado. Nkambou e Gauthier (1996) oferecem um exemplo neste sentido, no qual um Sistema de Tutoria Inteligente integrado a recursos de Internet efetua uma avaliação preliminar dos pré-requisitos necessários para determinado curso on-line e, com base nos resultados, direciona o aluno em busca de mais informações ou permite acesso ao conteúdo instrucional planejado. O sistema de Nkambou e Gauthier (1996) trabalha, também, com modelos de capacidades cognitivas, objetivos instrucionais e recursos pedagógicos. A interação destes modelos no subsistema tutor permite, através da análise da interação com o estudante, determinar os rumos da continuidade do processo de aprendizado e aplicar, em cada etapa da instrução, os recursos pedagógicos de suporte mais apropriados. O ambiente INSPIRE, descrito por Papanikolaou *et al.* (2002), por sua vez, também trabalha com mecanismos adaptativos em um ambiente *Web*, personalizando o conteúdo à medida em que o estudante progride em direção a seus objetivos de aprendizado. Outro exemplo de Sistema de Tutoria Inteligente on-line é o SmartTutor descrito por Cheung *et al.* (2003), implementado com sucesso na plataforma de educação à distância da Universidade de Hong Kong.

#### 2.2.5.2 Interatividade

A importância dos diferentes tipos de interação na educação à distância já foi comentada anteriormente neste estudo, durante a definição do conceito *educação à distância*. Neste sentido, observa-se que o uso da Internet como mídia instrucional permite significativa interatividade, entendida como o conjunto das alternativas de interação estudante-estudante, estudante-professor e estudante-conteúdo. A ênfase na interatividade,

particularmente, tende a aumentar a satisfação dos alunos de iniciativas de educação à distância em relação ao seu aprendizado, além de encorajar o pensamento crítico, desenvolver a capacidade de solução de problemas, análise, integração e síntese (ZHAO, 2003). Por isso, um efetivo ambiente educacional on-line deve envolver, necessariamente, recursos interativos (CHOU, 2004).

Relatos de aplicações práticas provêm evidência dos méritos da interatividade na elaboração de um paradigma de aprendizado ativo na educação à distância via Internet. Kochtanek e Hein (2000), por exemplo, identificaram a formação de “comunidades de aprendizado” entre estudantes à distância da Universidade de Missouri, as quais, segundo os autores, oportunizaram maior envolvimento nos processos de aprendizado. A formação de comunidades de aprendizado é positivamente relatada também por Cuthell (2002) na descrição do MirandaNet, um fórum de educadores voltado para o ensino-aprendizagem colaborativo. Da mesma forma, segundo Seng e Mohamad (2002), a introdução de recursos *Web* como alternativa complementar a cursos tradicionais de graduação em Química e Espectroscopia permitiu maior envolvimento e participação dos alunos, os quais relataram ganhos de aprendizado e nível de satisfação superior ao alcançado com o ensino puramente presencial. Outro emprego bem sucedido de recursos interativos na educação on-line é descrito por Broad, Matthews e McDonald (2004).

Conforme Tu (2000), entretanto, a comunicação possibilitada pela Internet pode, se mal planejada e executada, inibir a interação. O autor sugere especial cuidado com o projeto instrucional, o qual deve considerar não apenas as características das ferramentas de interação, mas também as características e a percepção dos usuários a respeito da mídia. Considerações similares são feitas por Angeli, Valanides e Bonk (2003) ao relatarem as dificuldades de interação observadas no uso educacional de um sistema de conferência à distância.

### 2.2.5.3 Expansão do acesso à educação

Relatos a respeito da utilização em larga escala da Internet ao redor do mundo sugerem que a educação à distância via Internet já se tornou uma ferramenta de democratização do acesso à educação em escala global (ALBRECHTSEN; MARIGER; PARKER, 2001; AYDIN, 2001; DE FREITAS; VALENTE, 2001; MERRILL, 2001;

ARMENGOL, 2002; MUTULA, 2002; NGINI; FURNELL; GHITA, 2002; VAN BRAKEL; CHISENGA, 2003; HARVEY; BEARDS, 2004).

#### 2.2.5.4 Custo global e otimização da relação custo-benefício

Embora os investimentos em tecnologia de informação nos diversos setores da economia possam ser estimados com razoável precisão, a avaliação dos resultados de tais investimentos não é trivial. De fato, esta questão é, ainda hoje, objeto de debate tanto no meio acadêmico quanto no meio empresarial. A discussão sobre uma potencial economia de custos relacionada com educação à distância via Internet envolve, invariavelmente, esta limitação.

Ainda assim, os argumentos a favor de economia de custos relacionada ao emprego da Internet na educação à distância são bastante sólidos. Observa-se que na educação à distância costuma haver potencial para diminuição de custos relacionados com deslocamentos de alunos e professores. Além disso, há possibilidade de reduzir custos associados à infraestrutura física, como aquisição e operação dos espaços instrucionais. Finalmente, argumenta-se a favor de uma melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem mediado pela Internet, principalmente em função dos aspectos de conveniência, flexibilidade e interatividade discutidos acima. Desta forma, seria possível promover ganhos de produtividade individual de alunos, professores e administradores, seja através da qualificação dos processos instrucionais, o que ainda é objeto de discussão, ou através da otimização dos processos administrativos.

Por outro lado, o investimento inicial em educação à distância costuma ser mais elevado do que aquele necessário para iniciativas de educação presencial. Isto ocorre, em geral, em função da infra-estrutura das tecnologias de informação e comunicação. Da mesma forma, os custos associados ao desenvolvimento de material instrucional podem ser expressivos, sobretudo se forem empregados recursos que requeiram pessoal especialmente capacitado. Boettcher (2000), por exemplo, alega que são necessárias pelo menos 18 horas de tempo docente para criar uma hora de material instrucional on-line. Em resumo, a taxa de custos fixos em relação a custos variáveis tende a ser superior na educação à distância em comparação com a presencial (BATES, 1995; FINKELSTEIN; SCHOLZ, 2000). No caso particular da Internet enquanto mídia instrucional, estes impedimentos podem ser contestados, uma vez que custos de transmissão e criação de material instrucional têm decrescido

proporcionalmente à expansão da conectividade, mas ainda assim devem considerados na discussão dos custos da educação à distância.

Neste contexto, é importante ressaltar o papel da economia de escala na educação à distância massificada. A estrutura de custos deste tipo de educação, em comparação ao modelo presencial, é caracterizada por custos iniciais maiores e custos incrementais menores (MOORE; KEARSLEY, 1996; JEWETT, 2000). Desta forma, baixos custos unitários podem ser obtidos através do alargamento da base de alunos. Finkelstein e Scholz (2000) apontam a economia de escala nos baixos custos por aluno relatados por instituições de educação à distância com mais de 100.000 estudantes, as chamadas “mega-universidades” como a Open University. Sob este paradigma, a educação à distância pode ser comparada aos processos industriais, envolvendo não só grande volume de produtos, na forma de alunos matriculados, mas também especialização do processo de ensino. Esta abordagem, conforme Jewett (2000), é fundamental para que haja real aumento de produtividade e redução de custos no cenário educacional à distância e, com a Internet, pode ser viabilizada através de estratégias colaborativas envolvendo *groupware*.

No cenário corporativo, ganhos de custo aparecem lado a lado com a conveniência como os mais fortes impulsionadores da educação à distância via Internet. Aretio (1997), Hasebrook (1999), Fry (2001) e Roffe (2002) apontam entre as principais vantagens da educação à distância para treinamento empresarial a economia vinculada à possibilidade de instrução no próprio local de trabalho. Neste sentido, Gill *apud* Fry (2001) relata economias da ordem de 40 a 60% no treinamento à distância em comparação a métodos presenciais na empresa Cisco Systems.

## **2.2.6 Desvantagens da Educação à Distância Via Internet**

Em contraponto aos méritos do emprego da Internet como mídia instrucional, algumas considerações devem ser elaboradas a respeito de seus alegados problemas inerentes.

### **2.2.6.1 Baixa Qualidade Percebida**

Uma pesquisa em larga escala realizada por Evans e Haase (2001) indicou que a principal razão que afastaria potenciais estudantes do mercado da educação à distância via

Internet é a preocupação com uma eventual baixa qualidade do curso em comparação com a alternativa presencial. Os autores também descobriram que cerca de 50% dos 1.945 respondentes que demonstraram interesse em educação à distância consideram o prestígio percebido associado à educação on-line inferior aquele associado à educação tradicional.

Tais percepções se fundamentam, basicamente, na ausência ou ineficácia presumida de meios, técnicas e ferramentas de comunicação e interação, notadamente do tipo estudante-professor, e do conteúdo do curso quando adaptado ou elaborado para transmissão à distância, como apontam os indícios levantados por Drago, Peltier e Sorensen (2002).

A Internet, entretanto, é entendida por diversos autores como a mídia instrucional que, dentre aquelas comumente empregadas na educação à distância, é a mais capaz em termos de potencial de interatividade. Assim, poder-se-ia argumentar que a associação entre baixa qualidade e falta de interação seria resquício, de acordo com Litwin (2000), da visão coletiva construída a respeito das iniciativas pioneiras de educação à distância que, conforme já discutido, realmente ofereciam limitada possibilidade de interação.

Neste sentido, é importante realçar a conclusão de Phipps e Merisotis (2000) que, ao analisarem indicadores de qualidade em cursos à distância nos Estados Unidos, observaram a importância da busca pela qualidade nas instituições que oferecem este tipo de iniciativa. Tal observação vai ao encontro do relatório elaborado pela Web-Based Education Commission (2000) para o Congresso dos Estados Unidos, o qual considera a orientação para a qualidade como um dos tópicos cruciais da educação à distância. Da mesma forma, o estabelecimento de padrões de qualidade para a educação à distância, sobretudo aquela mediada pela Internet, é um dos principais objetivos da Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação brasileiro, conforme atesta o documento Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2003). Tais indícios apontam para a conclusão de que, se ainda não resolvido totalmente, têm sido discutidas e propostas soluções para o problema da baixa qualidade percebida em educação à distância via Internet.

#### 2.2.6.2 Segurança e Privacidade

Ainda de acordo com Evans e Haase (2001), os aspectos de segurança e privacidade no ambiente virtual são bastante importantes para potenciais clientes de educação à distância via Internet. Sob a ótica dos principais agentes do processo, ou seja, instituição provedora de

serviço e estudante, um resumo da análise de Furnell *et al.* (1998) a respeito de aspectos de segurança em diferentes estágios da educação à distância via Internet é apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Aspectos de Segurança na Educação à Distância

<b>Estágio</b>	<b>Aspectos</b>
Matrícula	Identificação do estudante; pagamento; verificação de qualificação anterior.
Estudo	Restrição de acesso a materiais apropriados; submissão autenticada e confidencial de trabalhos; inviolabilidade da integridade das avaliações e resultados das mesmas; inviolabilidade das comunicações; monitoramento do progresso acadêmico dos estudantes.
Conclusão	Concessão de certificado de conclusão; atualização de direitos de acesso.
Cancelamento	Idem aos estágios de Matrícula e Conclusão.
Suspensão	Restrição de acesso; atualização de dados do estudante.

Fonte: Furnell *et al.* (1998)

Do lado do aluno usuário dos serviços de educação à distância, as preocupações envolvem, principalmente, a privacidade de dados pessoais ou informações acadêmicas e a confiabilidade das transações eletrônicas envolvidas nos procedimentos de pagamento dos cursos. Tais preocupações correspondem, basicamente, aos principais riscos percebidos por potenciais consumidores de comércio eletrônico on-line, conforme apontam Miyazaki e Fernandez (2001). Ainda que a pesquisa original dos autores fosse centrada no comércio on-line propriamente dito, os resultados podem ser analisados e extrapolados para o cenário da educação à distância via Internet. Em relação à privacidade, os autores indicaram como principais preocupações dos consumidores o compartilhamento de dados pessoais com outras empresas, a possibilidade de monitoramento dos hábitos de navegação e o contato eletrônico não solicitado por parte da empresa ou organização.

Já no tocante à segurança, os principais aspectos de risco identificados por Miyazaki e Fernandez (2001) foram o acesso de pessoas não autorizadas a informações pessoais, sobretudo financeiras, e a possibilidade de fraude intencional por parte da organização detentora das informações. Os resultados do estudo de Miyazaki e Fernandez (2001) sugerem que uma maior experiência com Internet tende a diminuir a importância percebida das

preocupações relacionadas com segurança, embora não pareça alterar a percepção sobre a questão da privacidade.

É importante observar também a crescente preocupação de pais e educadores em relação a conteúdos inapropriados, como racismo e pornografia, que podem ser colocados à disposição de jovens e crianças a partir de um ambiente educacional on-line. Neste sentido, Wishart (2004), em um levantamento de práticas de segurança na Internet adotadas por escolas na Inglaterra, discute possíveis recomendações para minimizar este problema, incluindo a adoção de práticas de conscientização sobre “navegação segura” nas iniciativas educacionais na *Web*.

Do lado das instituições provedoras de ensino, por sua vez, o problema de segurança e privacidade on-line está intimamente relacionado à questão da propriedade intelectual. Kennedy (2002) comenta especificamente a respeito da necessidade por regulamentação e proteção dos direitos autorais sobre material instrucional ou patentes de sistemas e programas usados na educação à distância. A autora também alerta para o desafio de registrar e assegurar a integridade de marcas no cenário digital global. Especificamente em relação aos direitos autorais sobre o conteúdo dos cursos, desdobram-se duas questões complementares, quais sejam: (i) a definição legal da propriedade dos direitos entre criador e instituição e (ii) o cuidado para evitar violação da propriedade intelectual através de cópia e redistribuição não autorizada do material para terceiros.

As questões de segurança e privacidade podem ser abordadas, basicamente, de duas formas: tecnologia e legislação. Atualmente, diversos países adotaram em suas legislações algum tipo de procedimento regulador do comportamento das empresas em relação a segurança e privacidade de dados (GRUPE; KUECHLER; SWEENEY, 2002). Se apropriadamente observados, tais procedimentos podem amenizar sobremaneira as preocupações dos usuários de Internet em relação à ética e segurança no uso da rede para o comércio e, por extensão, para educação.

Turner e Dasgupta (2003), entretanto, argumentam que a implementação tipicamente lenta – e, por vezes, inócua – de instrumentos reguladores de caráter legislativo tende a ser continuamente superada pela vertiginosa velocidade de inovação das tecnologias *Web* para coleta e análise de dados. Por isso, os autores sugerem a exploração de soluções tecnológicas para a questão da privacidade on-line. Entre as possibilidades, citam a

implantação de um padrão conhecido como Plataforma para Preferências de Privacidade (P3P – *Platform for Privacy Preferences*). Esta tecnologia permitiria aos usuários de Internet intensificarem ou diminuïrem o nível de proteção de seus dados na rede através da negociação automatizada de preferências de privacidade com diferentes sistemas *Web*. Moulinos, Iliadis e Tsoumas (2004), neste sentido, apresentam um sistema similar de controle on-line de políticas de privacidade baseado em selos e certificados emitidos por organizações verificadoras. Os autores afirmam, inclusive, que o mecanismo proposto é tecnicamente menos vulnerável a ameaças de logro do que os sistemas de proteção de privacidade usualmente empregados.

Venter e Eloff (2003), por sua vez, demonstram otimismo em relação ao estado atual e futuro das tecnologias de segurança de informações. Em sua análise taxionômica, os autores citam diversas alternativas de contramedidas de segurança, tanto proativas quanto reativas, que atuam em nível de rede, servidor ou aplicativo. A Tabela 7 apresenta uma breve descrição das tecnologias de segurança proativas, enquanto na Tabela 8 são apresentadas as tecnologias de segurança reativas, segundo a ótica dos autores.

Tabela 7– Tecnologias Proativas de Segurança de Informações

<b>Tecnologias Proativas</b>	<b>Descrição</b>
Criptografia	Técnica que objetiva proteger a confiabilidade e integridade das informações através do embaralhamento de dados.
Assinatura Digital	Associação de uma marca única, individual e não forjável, criada com algoritmos criptográficos, ao conjunto de dados.
Certificado Digital	Emissão de certificação por terceiros isentos, os quais, através dos certificados, avalizam os dados ou programas certificados.
Rede Virtual Privada	Tecnologia de codificação do tráfego de dados, permitindo transferência segura de dados em redes públicas como a Internet.
Exame de Vulnerabilidade	Tecnologia de varredura de redes em busca de vulnerabilidades e pontos passíveis de brecha.
Exame Anti-Vírus	Programas para detecção de vírus e funções computacionais mal-intencionadas.
Protocolo de Segurança	Tecnologia que faz uso de procedimentos padrão para regular transmissão de dados entre computadores ou aplicativos.
<i>Hardware</i> de Segurança	Aparelhagem empregada em tarefas de segurança física dos dados, como módulos de criptografia ou roteadores.
<i>Kits</i> de Desenvolvimento de <i>Software</i> Seguro	Ferramentas de programação empregadas no desenvolvimento de programas de segurança.

---

Fonte: Venter e Eloff (2003)

Tabela 8– Tecnologias Reativas de Segurança de Informações

<b>Tecnologias Reativas</b>	<b>Descrição</b>
<i>Firewall</i>	Aplicativo que atua como barreira, filtro ou ponto de gargalo entre a rede interna, via de regra segura, e a rede externa, usualmente uma rede pública como a Internet.
Controle de Acesso	Tecnologia de possibilita acesso a determinadas atividades ou objetos do sistema apenas para usuários pré-determinados.
Senha	Tecnologia que possibilita acesso a determinadas atividades ou objetos do sistema somente com o reconhecimento positivo de códigos pré-estabelecidos.
Biométrica	Tecnologia que possibilita acesso a determinadas atividades ou objetos do sistema somente com o reconhecimento positivo da geometria de partes específicas do corpo humano, no caso de usuários pré-determinados.
Sistema de Detecção de Intrusão	Tecnologia de monitoramento e análise de eventos em busca de indícios de intrusão.
Documentação	Tecnologia de registro de eventos em um sistema.
Acesso Remoto	Tecnologia que permite acesso de usuários ou processos a serviços remotos do sistema.

---

Fonte: Venter e Eloff (2003)

Para uma análise comparativa das características, arquiteturas, princípios operacionais e vulnerabilidades dos principais aplicativos de segurança baseados nestas tecnologias atualmente em uso, sugere-se consultar o trabalho de Gritzalis (2004).

Atualmente, aplicações das tecnologias citadas por Venter e Eloff (2003) vêm sendo empregadas com sucesso na segurança de sistemas de educação à distância via Internet. Helmer *et al.* (2002, 2003), por exemplo, apresentam um sistema automático de detecção de intrusão que faz uso de técnicas de inteligência artificial para aperfeiçoar sua capacidade de monitoramento de redes fechadas, sugerindo uma perspectiva auspiciosa de desenvolvimento deste tipo de tecnologia de segurança para redes públicas e heterogêneas como a Internet.

Já no tocante ao reconhecimento de usuário e senhas, Wu e Hsu (2004) propõem um esquema de identificação propício para redes públicas como a Internet que, além de garantir

anonimato em relação aos demais usuários, apresenta baixa complexidade computacional e requer a memorização de apenas uma senha. A proposta de Wu e Hsu (2004) faz uso de um cartão inteligente (*smart card*), uma chave de autenticação única fornecida por uma organização externa isenta para o usuário, a qual também providencia um protocolo de autenticação e reconhecimento para a organização provedora do serviço que permite a esta identificar e monitorar acessos ao sistema. Soluções similares foram propostas Yang e Shieh (1999), Chien, Jan e Tseng (2001), Chien e Jan (2003) e Juang (2004), as quais têm se revelado como alternativas seguras e práticas para sistemas distribuídos em rede, como os atuais sistemas de educação à distância via Internet.

A tecnologia de segurança mais empregada no atual cenário digital da Internet, entretanto, continua sendo a autenticação por senha simples. Neste contexto, é digna de menção a alternativa de Blundo *et al.* (2004), um programa verificador de senha proativo que previne a seleção, por parte do usuário, de senhas simples ou triviais que possam oferecer risco à segurança do sistema. Alternativas como esta podem vir a ser incorporadas em uma estrutura de segurança própria para sistemas de educação à distância via Internet, como o sistema eCX de Yau *et al.* (2003), a fim de promover mecanismos seguros de acesso à educação on-line.

#### 2.2.6.3 Exclusão Digital

Outra importante ressalva é apontada pela Web-Based Education Commission (2000): a possibilidade de acirramento da divisão entre aqueles que possuem e aqueles que não possuem acesso às oportunidades de educação à distância via Internet. Esta preocupação é compartilhada por Litwin (2000), para quem a expansão da Internet como mídia educativa deve ser orientada de acordo com princípios de democratização do acesso ao conhecimento e à educação, sobretudo em nações menos desenvolvidas como o Brasil e os demais países da América Latina.

Atualmente, entretanto, o acesso à Internet nas nações menos desenvolvidas economicamente ainda é restrito. Os números apresentados por Bradshaw (2001), Ngini, Furnell e Ghita (2002) e Nua (2002) a respeito da distribuição dos usuários e desigualdades no acesso à Internet ao redor do mundo dão suporte a estas preocupações. Embora o Brasil apresente indicadores de uso de Internet que sugerem um razoável desenvolvimento nesta área em comparação com outros países da América Latina, a realidade nacional ainda é a de

exclusão das camadas de população menos favorecidas economicamente – justamente o público-alvo que programas de democratização do acesso à educação deveriam atingir.

#### 2.2.6.4 Desistência e Evasão

Outro problema que se verifica em relação ao ensino-aprendizagem à distância via Internet compreende os altos níveis de desistência e evasão verificados em programas desta natureza (PHIPPS; MERISOTIS, 1999, 2000). Moore e Kearsley (1996) citam taxas históricas de desistência em programas de educação à distância que variam entre 30 a 50 por cento do número de inscritos, consoante com os relatos de Carr (2000) e Lynch (2001), mas alertam que os números mais recentes tendem a se concentrar na faixa mais baixa deste espectro. Os autores citam diversas variáveis relacionadas com a desistência em educação à distância. Entre elas, estão a experiência educacional (indicativos de formação educacional prévia e tempo desde a última experiência educacional formal), as características de personalidade do estudante (estilo de aprendizado, grau de introversão, persistência, determinação e motivação pessoal), as preocupações extra-curriculares (estabilidade no emprego, carga de trabalho, responsabilidades familiares, saúde, interesses e obrigações sociais, grau de encorajamento e suporte familiar) e os interesses acadêmicos do estudante (relevância percebida do conteúdo em relação à carreira e interesses pessoais, dificuldade do curso, grau de suporte administrativo disponível, natureza da mídia usada para transmissão e interação, natureza do ritmo de estudo, quantidade e natureza de realimentação e resposta por parte da tutoria e quantidade e natureza das interações desenvolvidas ao longo do curso).

Ao longo da história da pesquisa acadêmica sobre o problema da desistência na educação, tais variáveis foram empregadas não só em modelos para previsão de evasão na educação superior em geral (TINTO, 1975, 1982), mas também em modelos adaptados para as condições particulares da educação à distância (BILLINGS *apud* MOORE; KEARSLEY, 1996; KEMBER, 1989; WOODLEY, 2004). Pesquisas com aplicações práticas destes modelos sugerem que os principais motivos de desistência em programas de educação à distância estão relacionados com indicadores de experiência acadêmica anterior e variáveis demográficas, psicológicas e comportamentais individuais dos estudantes, notadamente o estilo de aprendizado, o grau de motivação, independência e persistência (SWEET, 1986; MOORE; KEARSLEY, 1996; PARKER, 1999, 2003).

Os resultados obtidos por Kemp (2002) em estudo a respeito da persistência de estudantes adultos em programas de educação à distância indicam evidências experimentais adicionais para o impacto de variáveis psicológicas e motivacionais intrínsecas, embora a autora tenha obtido resultados contrastantes com o observado na literatura na medida em que indicam pouca ou nenhuma relevância das preocupações extra-curriculares, como eventos circunstanciais que alteram o modo de vida do estudante, aspectos demográficos, como sexo, e experiência anterior com educação à distância. A importância dos aspectos psicológicos e sociológicos também é sublinhada por Yorke (2004), que enfatiza as implicações do senso de participação social e da qualidade de aprendizado percebida como fundamentais para o sucesso e retenção de quem estuda à distância.

As variáveis relacionadas com a tecnologia e o tipo de mídia empregado, segundo se pode depreender da literatura mencionada, não influenciam significativamente a decisão de desistência por parte dos estudantes, embora possam contribuir, em caso de falhas técnicas, para aumentar os índices de insatisfação com a experiência educacional e, assim, contribuir indiretamente para a decisão de desistência. De qualquer forma, a partir dos modelos teóricos e à luz das evidências experimentais, pode-se argumentar que o problema dos altos índices de evasão na educação à distância não está intimamente relacionado com a escolha da Internet, ou mesmo de qualquer outra tecnologia, para a mediatização da experiência pedagógica à distância. Diaz (2002) argumenta, ainda, que a própria associação entre níveis altos de desistência em programas de educação à distância e baixa qualidade dos mesmos, ou mesmo a inferência de insucesso acadêmico por parte dos alunos que optam por esse tipo de educação, não pode ser automaticamente estabelecida.

Finalmente, Lynch (2001) sugere uma estratégia de orientação e preparação prévia de alunos em iniciativas de ensino-aprendizagem à distância a fim de diminuir os índices de evasão em programas deste tipo. Para a autora, tal orientação se daria na forma de cursos simulados no próprio ambiente on-line e focados não apenas nos aspectos técnicos e práticos da tecnologia de transmissão e das ferramentas de interação e comunicação, mas também em teorias de pedagogia para adultos que auxiliassem na compreensão dos aspectos psicológicos e motivacionais fundamentais para uma proveitosa experiência educacional à distância. Ngu (2002), ao analisar um estudo comparativo de performance acadêmica entre alunos de educação à distância e presencial, sugere providências preparatórias similares para futuros cursos à distância via *Web*.

#### 2.2.6.5 Limitações Técnicas

As limitações técnicas da Internet também podem ser consideradas como potencial elemento de restrição ao uso desta mídia instrucional na educação à distância. A transmissão de vídeo e áudio em tempo real, por exemplo, requer uma infra-estrutura dos canais de comunicação que pode não estar disponível ao usuário comum, especialmente em regiões menos favorecidas economicamente. Este problema, entretanto, tende a ser contornado ou, até mesmo, superado com o uso de novas técnicas de compressão e transmissão de informações, conforme sugerido em trabalhos como os de Fong e Hui (2002), Woolls, Dowlin e Loertscher (2002) e Leis (2002).

Com relação à estrutura da Internet, Bouras, Ganos e Karaliotas (2003) apontam fraquezas inerentes à atual versão do protocolo de comunicação empregado, o IPv4, frente à expansão e transformação de uma rede eminentemente acadêmica, com compreensíveis limitações em termos de necessidade por desempenho técnico, para uma ampla plataforma de comunicação e comércio global. Entre elas, os autores citam a restrição no espaço disponível para endereços *Web* gerada pela proliferação de sub-redes privadas, problemas de gerenciamento de performance associados à falta de níveis de hierarquia nos endereços IP, incertezas em relação a questões de segurança e a inviabilidade de automatizar os complexos procedimentos de configuração de provedores atuais. Tais problemas, entretanto, tendem a ser superados pelo aproveitamento comercial de novas versões do protocolo de comunicação IP, como o IPv6, capazes de lidar com o projetado aumento da demanda por serviços de Internet e da conectividade de plataformas móveis (BOURAS; GANOS; KARALIOTAS, 2003; REYNOLDS, 2003; HART; HANNAN, 2004; HOVAV; PATNAYAKUNI; SCHUFF, 2004; STONE, 2004).

#### 2.2.7 *Expansão da Educação à Distância Via Internet*

Evidências estatísticas demonstram que alunos e instituições de ensino tendem a concordar com a posição dos autores que apontam a Internet como meio preponderante para instrução à distância nos dias de hoje.

Já nos anos de 1997 e 1998, 44% das instituições de ensino superior nos Estados Unidos ofereciam educação à distância, principalmente através da Internet (COUNCIL FOR HIGHER EDUCATION ACCREDITATION, 2000) e, segundo levantamento de Epper e

Garn (2004), entre os anos de 1996 e 2003 foram constituídos 61 consórcios de universidades ou faculdades virtuais públicas em 45 estados daquele país. Por outro lado, em um estudo realizado entre os anos letivos de 1997 e 1998, constatou-se que a Internet foi a mídia instrucional mais empregada pelas instituições de ensino superior nos Estados Unidos, com 58% das instituições utilizando instrução assíncrona baseada na Internet entre suas principais tecnologias instrucionais para educação à distância (U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 1999). A mesma pesquisa indicou que o uso de tecnologias de educação à distância baseadas em Internet é distribuído homogeneamente entre os diversos tipos de instituição de ensino superior pesquisadas, demonstrando a atual aceitação generalizada desta mídia.

Além disso, uma pesquisa entre os anos de 1999 e 2000 indicou que, dentre os estudantes não graduados americanos entrevistados que já haviam participado de iniciativas de ensino-aprendizagem à distância, 60% haviam usado a Internet como mídia principal. Entre estudantes graduados e recém-formados, este percentual sobe para 67% (U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 2002). Tais indícios vão ao encontro daqueles encontrados por Aiken *et al.* (2003) em seu levantamento sobre o uso da Internet por estudantes de ensino superior nos Estados Unidos. Da mesma forma, a pesquisa de Metzger, Flanagin e Zwarun (2003) detectaram ampla extensão do uso da Internet como ferramenta de pesquisa acadêmica por parte de estudantes da educação superior norte-americana. Da mesma forma, uma pesquisa em nível nacional conduzida junto a 500 chefes de departamento de faculdades e programas de ensino superior de Psicologia nos Estados Unidos indicou índices expressivos de aceitação e incorporação da Internet como mídia educativa no ambiente pesquisado (VODANOVICH; PIOTROWSKI, 2001). Analisadas em conjunto, estas evidências sugerem, portanto, um significativo índice de aceitação e emprego desta mídia no cenário educacional.

Segundo relatório da Web-Based Education Commission (2000), o relatado crescimento da educação à distância via Internet foi possível graças ao aumento da capacidade de transmissão de dados nas linhas de telecomunicação, expansão dos serviços de conexão à Internet via banda larga e diminuição dos custos de conexão. Nos próximos anos, estas tendências facilitadoras da difusão da Internet como mídia educativa devem continuar se manifestando (NGINI; FURNELL; GHITA, 2002; REYNOLDS, 2003; HALAL, 2004), resultando em uma provável manutenção ou expansão da participação desta mídia no ensino-aprendizagem à distância.

## 2.3 INICIATIVAS NACIONAIS EM EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Atualmente, o ensino-aprendizagem à distância é considerado por diversos acadêmicos, educadores e gestores como uma das alternativas centrais para a massificação do acesso à educação no Brasil. Neste sentido, o Governo Federal anunciou, no final de 2003, a meta de aumentar para 250 mil o número de vagas na educação superior à distância até 2007, representando um aumento de quase 10 vezes em relação aos números de 2003, totalizando investimentos da ordem de 800 milhões a 1 bilhão de reais (FOLHA, 2003).

A perspectiva da educação à distância como ferramenta de inclusão e diversificação educacional no Brasil, entretanto, não é nova. Em meados na década de 80, já eram discutidas as possibilidades do uso da educação à distância na solução dos problemas educacionais do Brasil (BORDENAVE, 1986). Uma recapitulação histórica das iniciativas nacionais nesta área pode ajudar na compreensão da situação atual, bem como das perspectivas de expansão e consolidação.

### 2.3.1 *Contexto Histórico*

Nunes (1994) indica que a primeira iniciativa organizada para ensino-aprendizagem à distância no Brasil remonta à Fundação da Rádio Sociedade, em 1923, seguida pela fundação do Instituto Rádio-Monitor, em 1939. À época, era empregada tecnologia de radiodifusão como mídia preferencial, seguindo a tendência mundial. Na adoção de uma linha de ação utilizando a mídia radiofônica, mas direcionado para a educação de massas, o Movimento de Educação de Base (MEB) foi estabelecido pelo Governo Federal a fim de promover a alfabetização de classes populares no país. Por motivos políticos, o MEB foi descontinuado ainda nos anos 60 e substituído pelo Projeto Minerva, nos anos 70 (DUQUE, 2001).

Entretanto, como Belloni (2002) comenta, as experiências de educação popular não foram abandonadas. A partir dos anos 70, com a difusão das tecnologias telemáticas, o foco tecnológico do ensino-aprendizagem à distância no Brasil voltou-se para a televisão. Representando sobretudo parcerias entre o poder público e entidades de mídia privadas, iniciativas como os “telecursos” e telenovelas educativas demonstraram a capacidade dos processos de ensino-aprendizagem à distância atingirem números expressivos de alunos e, ao

mesmo tempo, gerarem retornos financeiros consideráveis, provando sua viabilidade comercial. Ainda hoje, segundo Belloni (2002), três estados do Nordeste brasileiro fazem uso de experiências de “televisão escolar” na tentativa de sanar deficiências na oferta de educação básica de qualidade, em especial para a preparação de professores. Para a autora, a tecnologia de transmissão de dados via satélites de comunicação, em experimento no Brasil durante a década de 80, moldou a base tecnológica para este tipo de iniciativa ao possibilitar alcance continental à transmissão dos conteúdos instrucionais. Estas iniciativas de educação de massas formaram o primeiro e decisivo passo para o estabelecimento do ensino-aprendizagem à distância via Internet nos moldes atuais da realidade brasileira.

Em contrapartida ao ensino-aprendizagem em larga escala baseado em mídias televisivas e radiofônicas houve, em 1941, a fundação do Instituto Universal Brasileiro. A instituição, à época, seguia a tendência global de cursos por correspondência estabelecida no século XIX e fortalecida com os esforços de formação militar durante a Segunda Guerra Mundial. Atualmente, o Instituto Universal Brasileiro é considerada a maior escola de educação à distância no Brasil (GOMES, 2000), e as bases lançadas pelo modelo de ensino-aprendizagem à distância por correspondência ainda hoje servem como estrutura para muitas iniciativas de educação à distância via Internet, sobretudo de origem privada.

### 2.3.2 *Regulamentação*

A história da educação à distância no Brasil demonstrou sua viabilidade técnica e comercial, seja através de mídias de transmissão em massa ou individualizada. Até recentemente, entretanto, não havia na legislação nacional regulamentação adequada sobre o tema.

Em linhas gerais, a política pública da educação brasileira é regida desde 1961 por sucessivas versões da chamada Lei de Diretrizes e Bases da Educação (REDIN; MORAES, 2001). A versão mais recente, datada de 1996, foi a primeira a estabelecer dispositivos legais para regulamentação da educação à distância. No Artigo 80, o texto da lei atribui ao Poder Público a responsabilidade pelo incentivo ao desenvolvimento e veiculação de programas educacionais à distância em todos os níveis, inclusive com a previsão de redução em custos de transmissão em canais comerciais, concessão de canais educativos e reserva de tempo mínimo gratuito nos canais comerciais para produção e transmissão de programação educativa. O

mesmo artigo estabelece, ainda, a necessidade por legislação complementar para regular o credenciamento de instituições, os requisitos para avaliação e registro de diplomas e normas para produção, controle, avaliação e autorização para implementação de programas de educação à distância em território nacional (BRASIL, 1996).

Tal legislação complementar tomou forma a partir de 1998, com a promulgação do Decreto nº 2.494, de 10 de Fevereiro de 1998, e da Portaria MEC Nº 301, de 7 de Abril de 1998, que estabeleceram as regras para o ensino à distância nos níveis fundamental, médio, técnico, superior (graduação) e profissional (BRASIL, 1998a, 1998b). Segundo os textos, a educação à distância em níveis fundamental para jovens e adultos, médio, educação profissional e graduação só pode ser oferecida por instituições devidamente credenciadas pelo Ministério da Educação para este fim. Contudo, o Decreto nº 2.561, de 27 de Abril de 1998, possibilitou aos sistemas de ensino locais – estadual e municipal – efetuarem credenciamento de instituições voltadas para oferta de ensino à distância de jovens e adultos, bem como ensino médio e profissional de nível técnico (BRASIL, 1998c). Tal expansão da possibilidade de credenciamento de instituições em nível regional está de acordo com a principal aplicação da educação à distância no Brasil, segundo os planos de política educacional federal, ou seja, a formação complementar e não-formal objetivando a democratização do ensino em todos os níveis (BRASIL, 2001a) ou, segundo interpretação da Comissão Assessora para Educação Superior à Distância, “alternativa para situações emergenciais” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2002).

Especificamente para o ensino superior (graduação) e educação profissional em nível tecnológico à distância, o trâmite definido em lei para abertura de novos cursos é o mesmo obedecido por iniciativas presenciais, ainda que os projetos tenham de ser avaliados por comissões de especialistas em educação à distância indicadas pela Secretaria de Educação à Distância do Ministério de Educação (BRASIL, 1998a, 1998b).

O ensino de pós-graduação à distância, por sua vez, foi regulamentado somente em Abril de 2001, através da Resolução nº 01 da Câmara de Ensino Superior do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2001b). A referida resolução determinou as exigências de autorização e reconhecimento de cursos de pós-graduação *stricto sensu* e *lato sensu*, estabelecendo também a obrigatoriedade de avaliações e defesa de monografia ou trabalho de conclusão presenciais.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 introduziu também a discussão do Plano Nacional de Educação que, nas palavras de Redin e Moraes (2001), constitui-se no “instrumento mais forte para definir uma política nacional de educação”. Este documento, originado a partir do amálgama entre um projeto elaborado por educadores e representantes da sociedade civil e um projeto de lei de autoria do poder executivo, considera a educação à distância “um meio auxiliar de indiscutível eficácia” para a universalização e democratização do ensino, e cita entre as iniciativas e realizações da educação à distância nacional “inúmeras redes de televisão e rádio educativas no setor público” e, também, “a contribuição do setor privado, que tem produzido programas educativos de boa qualidade, especialmente para a televisão” (BRASIL, 2001a). Mesmo assim, o texto ressalta a necessidade por um esforço de integração e cooperação entre as diversas iniciativas. Objetivamente, o documento sugere uma série de ambiciosas metas para a educação à distância nacional para os dez anos seguintes à sua aprovação no Congresso Nacional, ocorrida no ano de 2001, entre as quais “instalar, em cinco anos, 500.000 computadores em 30.000 escolas públicas de ensino fundamental e médio, promovendo condições de acesso à Internet”, “capacitar, em dez anos, 12.000 professores multiplicadores em informática da educação” e

equipar, em dez anos, todas as escolas de nível médio e todas as escolas de ensino fundamental com mais de 100 alunos com computadores e conexões Internet que possibilitem a instalação de uma Rede Nacional de Informática da Educação [...] (BRASIL, 2001a).

Estas e outras metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação atestam a importância da educação à distância na visão dos educadores, técnicos e políticos que à época geriam a educação nacional, em um esforço identificado por Redin e Moraes (2001) no sentido de “ampliar as oportunidades de educação formal e não-formal, apoiando a erradicação do analfabetismo, ampliando a qualificação para o trabalho e a aquisição da instrumentalidade mínima para o exercício da cidadania”.

### 2.3.3 *O Cenário Contemporâneo*

A abordagem individualizada do ensino-aprendizagem à distância beneficiou-se dos avanços nas tecnologias de rede de computadores, a partir dos anos 90. Consoante com a tendência mundial, a educação à distância digital no Brasil tem sido incorporada tanto por empresas da iniciativa privada quanto instituições de ensino públicas. As primeiras focalizam

suas experiências na comercialização de treinamento à distância nas empresas, uma perspectiva que tem assumido cada vez mais vulto no mercado de capacitação profissional.

As instituições de ensino públicas no Brasil, por sua vez, também vêm concentrando esforços no desenvolvimento de programas de educação à distância, principalmente após regulamentação legislativa sobre o tema. A formação e capacitação de professores, objetivo historicamente relacionado com as iniciativas na área da educação à distância em nações menos desenvolvidas, é um dos temas preponderantes neste contexto. De fato, segundo relatório da Comissão Assessora para Educação Superior à Distância, cerca de 80% das solicitações para credenciamento e autorização de cursos superiores à distância até o ano de 2002 envolviam cursos de graduação de formação de professores, entre os quais cerca de 60% respondiam por cursos de Pedagogia e Normal Superior (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2002). Entre as iniciativas à distância ou semipresenciais para capacitação de docentes, convém citar o Programa de Formação de Professores em Exercício – Proformação, uma iniciativa semipresencial que visa habilitar professores da rede pública desprovidos da formação mínima requerida por lei para exercício da docência. Da mesma forma, o Ministério da Educação promove capacitação de professores através de iniciativas de educação à distância baseadas em tecnologias de transmissão em massa. Neste sentido, merecem destaque os programas TV Escola e Rádio Escola, através dos quais é produzido e transmitido material didático de apoio a professores do ensino médio e alfabetizadores de jovens e adultos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2004a).

Na educação superior brasileira, Gomes (2000) aponta o pioneirismo da Universidade de Brasília (UnB) na consolidação da educação à distância entre o meio acadêmico desde a década de 80. Ainda hoje a UnB ocupa posição de destaque no cenário brasileiro da educação à distância via Internet com o Centro de Educação a Distância da Universidade de Brasília (CEAD), o qual oferece ações pedagógicas como o projeto Aula Virtual e Democracia relatado por Moraes e Moniz (2003).

Contudo, é notável a variedade de iniciativas de ensino-aprendizagem à distância surgidas após a regulamentação legislativa do tema, sobretudo originadas nas instituições de ensino superior. Neste sentido, Maia e Garcia (2000) descrevem em detalhe o projeto de desenvolvimento de ambientes de educação à distância da Universidade Anhembi Morumbi, enquanto Cunha Filho, Neves e Pinto (2000) apresentam o Projeto Virtus da Universidade

Federal de Pernambuco. Outra iniciativa recente e bem sucedida vem do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NID) da Universidade de Campinas. Trata-se do ambiente TelEduc, um sistema computacional para educação à distância via Internet originado em 1997 a partir de uma proposta de dissertação de mestrado, o qual foi descrito por Rocha (2003).

Merece especial atenção, também, o ambiente virtual AulaNet, o qual foi apresentado originalmente por Fuks (2000) e, posteriormente, por Fuks *et al.* (2003) ao relatarem a utilização do ambiente no curso de Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação. Desenvolvido desde 1997 pelo Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio, trata-se de um ambiente modular e gratuito baseado em uma abordagem de ensino-aprendizagem colaborativa.

Outro exemplo recente e significativo da prática da educação à distância em instituições de ensino superior brasileiras é o Laboratório de Ensino a Distância (LED) da Universidade Federal de Santa Catarina, que iniciou suas atividades em 1996 e hoje oferece cursos de Mestrado, Especialização e Capacitação (MARTINS, 2000). Paz *et al.* (2003) descrevem a estrutura de apoio ao aluno oferecida pelo LED e algumas experiências de educação à distância realizadas pelo laboratório, incluindo cursos por videoconferência e Internet, enquanto Vianney *et al.* (2000) comentam a evolução histórica do ambiente de aprendizagem virtual do LED.

O crescimento e difusão da educação à distância via Internet no Brasil foi suficiente para que as instituições que utilizam esta modalidade pedagógica se organizassem em consórcios e associações. Um exemplo significativo desta prática é o consórcio UNIREDE, formado no ano de 2000, o qual congrega hoje a oferta de cursos à distância de cerca de 70 instituições públicas de ensino superior e pode ser considerado a principal Universidade Virtual Pública do Brasil (DUQUE, 2001).

O crescimento desta modalidade educacional no Brasil pode ser evidenciado no Censo da Educação Superior de 2003 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2004b), o qual informa que cerca de 50.000 estudantes foram atendidos em 52 cursos de graduação à distância em 2003. A evolução do número de iniciativas de educação superior à distância no Brasil desde 2000 pode ser observada na Tabela 9.

Tabela 9- Cursos de Graduação à Distância no Brasil entre 2000 e 2003

<b>Ano</b>	<b>Número de Cursos</b>
2000	10
2001	16
2002	46
2003	52

Fonte: Ministério da Educação (2004b)

Testa (2002) aponta como fator preponderante nesta tendência demonstrada pelas universidades brasileiras a oportunidade representada pela crescente discrepância entre oferta e demanda educacional formal em nosso país. Para a Comissão Assessora para Educação Superior à Distância, a democratização do acesso à educação passa diretamente pela educação à distância, cujas potencialidades não são plenamente empregadas em função de uma visão deturpada e reducionista da legislação, a qual tende a enxergar esta modalidade pedagógica como “alternativa para situações emergenciais” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2002).

Finalmente, é importante observar as vantagens econômicas que programas de ensino-aprendizagem à distância apropriadamente implementados trazem às instituições de ensino superior que, de maneira geral, enfrentam dificuldades resultantes de modelos administrativos deficientes e dotações reduzidas de verbas públicas. É necessário, entretanto, que os sistemas de gestão e operacionalização das iniciativas de educação à distância estejam alinhados com a perspectiva de qualidade, a qual inclui modelos e estruturas de desenvolvimento tecnológico adequadamente fundamentadas em teoria e pesquisa aplicada.

## **CAPÍTULO 3**

### **3 MÉTODO PROPOSTO**

Conforme se depreende da revisão bibliográfica apresentada no capítulo anterior, a educação à distância, particularmente aquela que se dá através da Internet e das redes de computadores, é um tipo de educação no qual há estreita ligação entre a teoria pedagógica e a tecnologia de informação e comunicação. As funcionalidades que caracterizam o aspecto tecnológico de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) via Internet refletem, propositalmente ou não, uma orientação pedagógica subjacente. Uma proposta de estrutura para desenvolvimento de AVA, portanto, deve realizar o caminho inverso, ou seja, partir da fundamentação pedagógica para definir as bases tecnológicas.

Este capítulo apresenta uma proposta para estruturação de AVA via Internet de acordo com as orientações pedagógicas behaviorista e construtivista, um modelo conceitual de interatividade baseado nas interações identificadas por Moore (1989) e Hillman, Willis e Gunawardena (1994), tecnologia de bases de dados e programação dinâmica *Web*.

#### **3.1 FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA**

Toda ferramenta educacional reflete, em maior ou menor grau, uma determinada abordagem pedagógica. Neste sentido, refletindo a situação contemporânea na educação presencial tradicional, Carr-Chellman e Duchastel (2000) apontam o embate entre as abordagens construtivista e behaviorista como o principal conflito epistemológico do embasamento pedagógico da educação à distância.

### 3.1.1 *Abordagem Behaviorista*

Conforme Bottino (2004), a abordagem behaviorista considera a aprendizagem como a indução de um comportamento solicitado de acordo com um modelo de estímulo e resposta, e pode ser comparada ao que Salter (2003) denomina “aprendizagem como conhecimento”. Segundo este autor, tal concepção de aprendizagem parte de um conceito limitado de conhecimento, qual seja, apenas a aquisição da informação correta. Tal abordagem tende a focalizar a experiência educacional na transmissão direta de conteúdo em mão única do instrutor para o estudante. Por isso, a orientação de projeto e uso de ferramentas educacionais baseadas em tecnologias de informação e comunicação que faz uso, implícita ou explicitamente, da abordagem behaviorista é chamada por Bottino (2004) de “modelo de transmissão”. Neste contexto, os procedimentos de avaliação tendem a focalizar tão somente habilidades cognitivas simples, como memorização ou repetição de fatos. Da parte dos estudantes, tal abordagem tende a produzir aprendizagem limitada no que diz respeito a habilidades cognitivas complexas, como análise e síntese.

Embora o modelo de transmissão seja usualmente associado aos sistemas de instrução pré-programada mediada por computador, a maioria dos AVA atuais manifesta uma tendência alinhada com esta orientação (CARR-CHELLMAN e DUCHASTEL, 2000; BOTTINO, 2004). Salter (2003) concorda com a interpretação acima, citando como elemento impulsionador desta tendência a facilidade com que processos de avaliação e transmissão direta de conteúdos estruturados podem ser automatizados nos atuais ambientes educacionais computacionais, sobretudo aqueles baseados na *Web*. Aliado a isso, há o fato de que muitas iniciativas de educação à distância evoluíram diretamente de adaptações de material pedagógico utilizado na educação presencial, sobretudo no formato de palestras e aulas expositivas calcadas no modelo de transmissão de informações.

A observação crítica de Carr-Chellman e Duchastel (2000) e Salter (2003) vai ao encontro dos resultados obtidos por Mioduser *et al.* (1999) e Britain e Liber (2004), ainda que os últimos autores tenham identificado avanços em direção a um novo paradigma educacional: em comparação com os resultados de um estudo inicial (BRITAIN; LIBER, 1999), alguns AVA modernos tendem a apresentar maior flexibilidade, acessibilidade e variedade de funções, permitindo atividades de ensino-aprendizagem mais eficientes e, indiretamente, maior suporte para abordagens pedagógicas inovadoras.

Finalmente, é importante ressaltar que a abordagem behaviorista pode ser apropriada em determinadas ocasiões, tanto por razões puramente pedagógicas relativas ao conteúdo a ser explorado e/ou ao público-alvo a ser atingido, quanto por razões logísticas. Bottino (2004), por exemplo, cita o emprego vantajoso de sistemas educacionais computadorizados baseados na orientação behaviorista em atividades corretivas, como o desenvolvimento de habilidades gramaticais e ortográficas na aprendizagem de línguas ou no treinamento inicial de tópicos específicos.

Desta forma, um modelo teórico que pretenda capacitar a estruturação abrangente de AVA deve incluir em seu repertório ferramentas e funcionalidades usualmente associadas à orientação behaviorista, ainda que especial cuidado deva ser tomado para que o modelo de transmissão não seja adotado com exclusividade. Neste sentido, são indicadas ferramentas de avaliação automatizada, as quais podem ser utilizadas sobretudo para reforço na memorização de determinados conteúdos, e guias de objetivos de aprendizagem.

### 3.1.2 *Abordagem Sócio-Construtivista*

Ainda que a abordagem behaviorista predomine no cenário contemporâneo dos AVA, é cada vez mais premente a necessidade por sistemas educacionais flexíveis, os quais permitam um ensino-aprendizagem centrado na participação ativa do aluno na construção do conhecimento. Esta é a orientação básica do modelo “centrado no aluno” citado por Bottino (2004) que, de certa forma, inclui o conceito de “aprendizagem como aplicação de conhecimento” de Salter (2003). Tal concepção de aprendizagem parte do princípio de que o conhecimento só é válido quando puder ser transferido, ou seja, aplicado em situações diferentes ou similares, porém não idênticas, ao contexto original. A abordagem construtivista, assim, tende a privilegiar o envolvimento ativo do estudante no processo de ensino-aprendizagem e o emprego prático de conceitos e habilidades adquiridos em situações autênticas e variadas como estratégia de desenvolvimento das habilidades cognitivas de alta ordem, como análise, síntese, dedução e inferência, entre outras.

O valor do conhecimento aplicável e transferível, entretanto, é dependente do contexto e dos valores sociais. Por isso, a abordagem construtivista inclui, conforme discutido anteriormente neste estudo, provisão de efetiva interação social com colegas e instrutores, além de possibilidade de adaptação da ferramenta educacional às necessidades individuais dos

alunos e inclusão de formas alternativas de avaliação do conhecimento e do aprendizado. A ênfase na participação do coletivo e do contexto social na construção do conhecimento fundamenta o “modelo participativo” de Bottino (2004) e a visão de “aprendizagem como caminho para sabedoria” de Salter (2003). Os modelos de aprendizagem ativa e participativa podem ser considerados em conjunto em uma abordagem dita “sócio-construtivista”.

Além disso, conforme proposto por Mioduser *et al.* (1999), pode-se supor que o caráter inovador da educação à distância via Internet venha dar forma a novas abordagens pedagógicas apropriadas às características únicas desta mídia instrucional. Para Bottino (2004), os processos educacionais modernos, inclusive aqueles realizados à distância, incluem experiências de ensino e aprendizagem tão originais e distintos que método ou tipo de ferramenta algum pode ser a escolha única para todas as ocasiões. Dentro da lógica sócio-construtivista, as próprias necessidades de estudantes e instrutores tendem a evoluir ao longo das atividades em que se envolvem, e as ferramentas pedagógicas devem suportar esta evolução, disponibilizando soluções tecnológicas que suportem não somente o relacionamento entre estudante e conteúdo, enquanto objeto de aprendizagem, mas também os relacionamentos estabelecidos entre os participantes durante uma atividade de ensino-aprendizagem.

### 3.1.3 *Modelo de Interações*

A partir da noção sócio-construtivista de ensino-aprendizagem, pode-se identificar a interatividade como um dos principais requisitos de um sistema educacional à distância. A metodologia de projeto de Ambiente Virtual de Aprendizagem proposta, assim, parte de um modelo conceitual de aprendizado interativo definido a partir das interações identificadas por Moore (1989): estudante-estudante, estudante-instrutor e estudante-conteúdo. A estas interações, Hillman, Willis e Gunawardena (1994) adicionaram a interação estudante-interface, pois na educação à distância as primeiras três interações são possíveis apenas através da mediação de uma interface tecnológica. Os autores argumentam que a habilidade do estudante no manejo do sistema e dos recursos tecnológicos afeta sobremaneira o sucesso nas demais interações.

A essas formas de interação soma-se a interação instrutor-conteúdo, ou seja, a interação relacionada com os processos de criação e manutenção do material instrucional

propriamente dito. É importante observar, porém, que freqüentemente a figura do instrutor, enquanto facilitador e supervisor dos processos de aprendizagem dos estudantes, é dissociada da figura do desenvolvedor ou criador do material de ensino. Tal é a realidade em grande parte das iniciativas educacionais à distância via Internet que, em função da flexibilidade inerente à mídia, costumam requerer equipes multidisciplinares para suprir as distintas competências envolvidas na autoria do material instrucional. Nesta situação, torna-se evidente a necessidade por comunicação e trabalho cooperativo entre as equipes de instrutores e desenvolvedores. Para efeitos do modelo conceitual de interações, tal situação pode ser representada por uma sexta interação: a interação instrutor-instrutor/desenvolvedor.

O modelo de interações que baseia a proposta estrutural para desenvolvimento de AVA apresentada neste trabalho pode ser visualizado na Figura 3. Uma vez que a interface tecnológica suporta e permeia as interações do modelo, a interação estudante-interface não é mostrada na figura.

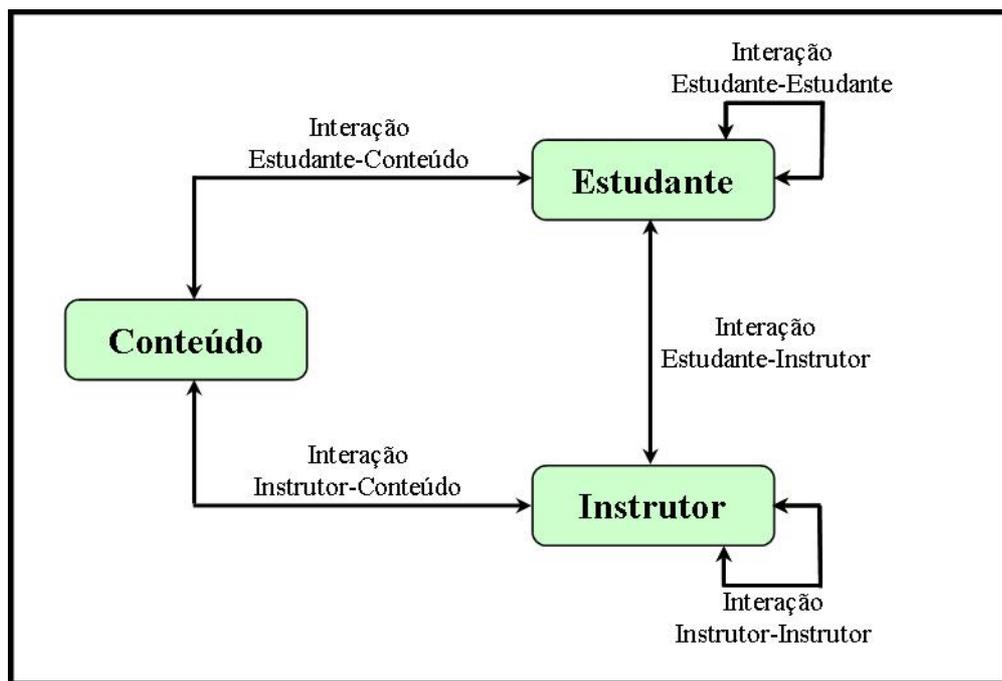


Figura 3 Modelo de Interações para desenvolvimento de AVA

#### 3.1.4 *Subsistemas*

Conceitualmente, é possível estabelecer a estrutura básica de um Ambiente Virtual de Aprendizagem a partir do modelo de interações ilustrado na Figura 3. Evidencia-se, em

linhas gerais, a necessidade por seis subsistemas genéricos e complementares dentro da estrutura geral do AVA, a saber:

Subsistema 1: corresponde às atividades educacionais primárias, ou seja, as atividades de aprendizado realizadas pelo estudante. Engloba sobretudo o processo de transmissão de conteúdo e o ferramental de suporte ao aprendizado, na forma de interação estudante-conteúdo. Também podem ser incluídas neste subsistema as atividades de avaliação passíveis de automação.

Subsistema 2: corresponde à coordenação das atividades de aprendizado dos diversos estudantes, incluindo a provisão de canais de comunicação entre os mesmos (interação estudante-estudante).

Subsistema 3: corresponde ao gerenciamento e supervisão do aprendizado, e pode ser compreendido em função da análise, por parte do instrutor, dos processos de interação estudante-conteúdo. Também podem ser incluídas neste subsistema as atividades de avaliação formativa que não são passíveis de automação.

Subsistema 4: corresponde à interação instrutor-conteúdo, ou seja, atividades de autoria de novos conteúdos, bem como atividades relacionadas com a melhoria contínua do conteúdo já existente e adaptação do mesmo às necessidades individuais dos estudantes.

Subsistema 5: corresponde à coordenação da interação estudante-instrutor, na forma de ferramentas de comunicação e suporte ao aprendizado. O mesmo subsistema pode, com adaptações adequadas, responder pela coordenação da interação instrutor-instrutor/desenvolvedor, quando houver.

Subsistema 6: corresponde ao gerenciamento e administração da iniciativa educacional. Inclui atividades diretamente relacionadas com a experiência pedagógica, como matrícula e registro dos estudantes, verificação de pré-requisitos e emissão de certificação de conclusão. Também contempla atividades de administração do sistema, como gerência de usuários, controle de acessos e verificação de pagamentos.

Parece claro que os subsistemas devem agir de modo integrado para que o sistema funcione de modo eficiente. O nível de interconexão entre os subsistemas que constituem o AVA e, em menor grau, a complexidade desta interconexão, é função da mídia escolhida para

a fundamentação do AVA. Uma vez que, a partir das considerações apresentadas anteriormente neste trabalho, tenha se definido a Internet como mídia educacional a ser empregada, torna-se necessário considerar as soluções tecnológicas relacionadas com esta mídia e seu impacto na estrutura básica do sistema.

## 3.2 FUNDAMENTAÇÃO TECNOLÓGICA

Um Ambiente Virtual de Aprendizagem via Internet requer, além de uma abordagem pedagógica que oriente sua estrutura sistêmica, uma base tecnológica que operacionalize à contento a estrutura planejada. No caso específico da Internet enquanto mídia educacional, faz-se necessário discutir as soluções tecnológicas que, de acordo com a metodologia de desenvolvimento de AVA proposta, estejam alinhadas com a estrutura delineada.

### 3.2.1 Tecnologia de Base de Dados e Programação Web

A solução tecnológica sugerida na estrutura proposta consiste na combinação entre tecnologia de bases de dados relacionais e programação dinâmica *Web*, representada esquematicamente na Figura 4.

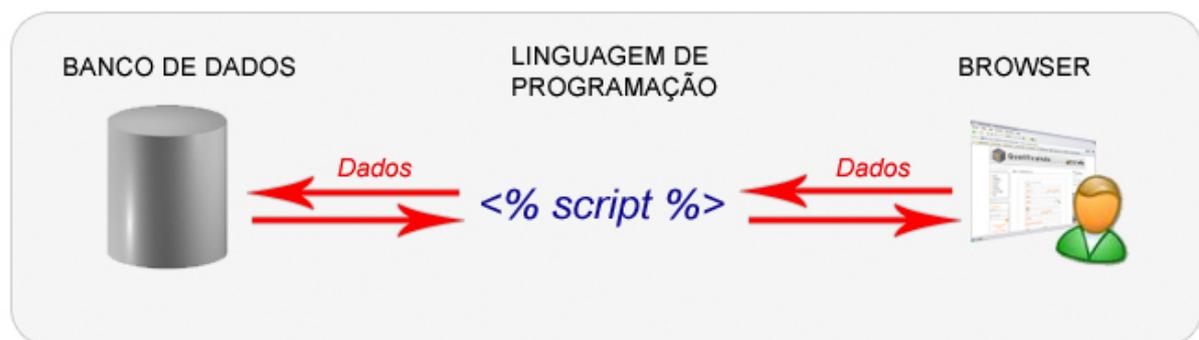


Figura 4 Representação esquemática: programação *Web* e base de dados

Nesta concepção, os dados relativos às interações que caracterizam a iniciativa educacional e, conseqüentemente, aos subsistemas que constituem o AVA são armazenados em uma base de dados relacional: desde informações de identificação de alunos e instrutores, passando pelos próprios conteúdos instrucionais em formato multimídia até os registros de acesso e navegação no sistema. Através de linguagens de programação dinâmica na *Web*,

estes dados são transformados em interfaces HTML próprias para serem exibidas nos programas de navegação dos usuários. Esta estrutura permite personalizar a página *Web* apresentada para o usuário. No contexto do AVA, esta funcionalidade permite a individualização da instrução, ou seja, possibilita que estudantes sejam submetidos a diferentes objetos de estudo de acordo com os objetivos, características e conhecimentos prévios de cada um, conforme discutido por Papanikolaou *et al.* (2002). Assim, é possível favorecer a estratégia de aprendizagem ativa através da solução de problemas, por exemplo, uma vez que o sistema permite a representação dos objetos de estudo do modo mais adequado a cada aluno. Da mesma forma, a solução tecnológica sugerida capacita a integração de diversas ferramentas de comunicação mediada por computador, tanto síncronas quanto assíncronas, no AVA, preenchendo as necessidades de socialização indispensáveis ao aprendizado.

Fica evidente, assim, a possibilidade de interatividade permitida pela solução tecnológica sugerida. Outra vantagem relacionada com a estrutura de base de dados relacional combinada com programação dinâmica *Web* é a independência de plataformas, uma vez que o AVA assim desenvolvido pode ser utilizado a partir de diferentes programas de navegação na Internet, os quais são capazes de operar em sistemas computacionais com distintas configurações de *hardware* e *software* e, muitas vezes, podem ser obtidos gratuitamente.

### 3.2.2 *Funcionalidades Web*

Conforme discutido anteriormente neste estudo, a Internet possui uma série de funcionalidades independentes que podem – e devem – ser incorporadas a um AVA a fim de possibilitar a eficaz inter-relação de seus subsistemas e, desta forma, permitir uma bem sucedida experiência de ensino-aprendizagem à distância. Na Tabela 10, é apresentada como sugestão uma lista destas funcionalidades, agrupadas de acordo com o tipo de interação que privilegiam e, conseqüentemente, o subsistema genérico a que correspondem. Esta sugestão tem origem nos trabalhos de Britain e Lieber (1999, 2004), no modelo de tipos de interação, dimensões de interatividade e funções interativas em sistemas de aprendizado na *Web* compilado por Chou (2004) e em seminários e reuniões de discussão realizadas com desenvolvedores envolvidos no projeto do AVA Qualificando.

Tabela 10 - Funcionalidades *Web* para AVA

Subsistema	Tipo de Interação	Funcionalidades <i>Web</i>
1	Estudante-Conteúdo	<p>Atalhos para <i>sites</i> e materiais educacionais</p> <p>Apresentação multimídia do conteúdo</p> <p>Auto-avaliação</p> <p>Avaliação automatizada (múltipla escolha)</p> <p>Avaliação alternativa (discursiva, participativa, colaborativa, etc.)</p> <p>Individualização da instrução</p> <p>Individualização da avaliação</p> <p>Compilação de perguntas mais frequentes (FAQ)</p> <p>Ajuda on-line para o conteúdo</p> <p>Ajuda on-line para o uso do sistema</p> <p>Guia de estudos</p> <p>Ferramenta de contribuição para o conteúdo por parte do estudante</p> <p>Jogos educacionais</p>
2	Estudante-Estudante	<p>Listagem de alunos (acesso a dados pessoais, perfis de preferências, atividades concluídas, cursos matriculados, etc.)</p> <p>Ferramenta de correio eletrônico</p> <p>Sala de bate-papo (moderada ou não)</p> <p>Fórum de discussão (moderada ou não)</p>
3	Estudante-Conteúdo (supervisão)	<p>Monitoramento de avaliação de satisfação</p> <p>Monitoramento de uso do sistema (tarefas concluídas, páginas visitadas, avaliações realizadas, tempo das atividades, etc.)</p> <p>Monitoramento de performance acadêmica</p>
4	Instrutor-Conteúdo	<p>Ferramenta de autoria de conteúdo</p> <p>Ferramenta de atualização e manutenção de conteúdo</p> <p>Monitoramento de avaliação de satisfação</p> <p>Monitoramento de uso do sistema</p> <p>Monitoramento de performance acadêmica</p> <p>Lista de verificação de atividades (interações instrutor-instrutor envolvendo múltiplos desenvolvedores)</p> <p>Ferramenta de contribuição para o conteúdo por parte do estudante</p>
5	Estudante-Instrutor e Instrutor-Instrutor	<p>Ferramenta de correio eletrônico</p> <p>Sala de bate-papo (moderada ou não)</p> <p>Sala de palestras (moderada)</p> <p>Fórum de discussão (moderada ou não)</p> <p>Lista de verificação de atividades</p> <p>Ferramenta de votação</p> <p>Ferramenta de enquete</p> <p>Monitoramento de avaliação de satisfação</p>
6	Gerenciamento	<p>Ferramenta de registro on-line</p> <p>Ferramenta de gestão de usuários</p> <p>Ferramenta de controle de pré-requisitos</p> <p>Monitoramento de avaliação de satisfação</p>
Interface	Estudante-Interface	<p>Mapa do <i>site</i></p> <p>Lista de conteúdos</p> <p>Busca por palavra-chave</p> <p>Diagnose on-line de problemas</p> <p><i>Download</i> de <i>software</i></p> <p>Matrícula on-line</p> <p>Monitoramento dos resultados das avaliações</p>

As definições das funcionalidades listadas na Tabela 10 cujo significado e aplicação não tenha sido discutido ao longo deste trabalho podem ser encontradas no Glossário incluído ao final do mesmo.

## CAPÍTULO 4

### 4 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM QUALIFICANDO

Neste capítulo, será demonstrada uma aplicação prática da estrutura conceitual de AVA proposta no presente trabalho, operacionalizada de acordo com a solução tecnológica e funcionalidades *Web* sugeridas no capítulo anterior. Apresenta-se, para tanto, uma descrição funcional e informal do Qualificando, um Ambiente Virtual de Aprendizagem para educação à distância via Internet de Engenharia de Produção, desenvolvido no Departamento de Engenharia de Produção e Transportes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

#### 4.1 OBJETIVO

O AVA Qualificando foi elaborado a partir de um processo de pesquisa participativa que objetiva a proposição de uma estrutura para desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem via Internet. Portanto, o sistema deve considerar, em sua implementação, as fundamentações teórica e tecnológicas discutidas no Capítulo 3 deste trabalho.

#### 4.2 CONCEITO

O AVA Qualificando é um sistema de informação *Web* desenvolvido para o ensino-aprendizagem à distância via Internet de conteúdos relacionados com a Engenharia de Produção. Além da transmissão de material instrucional multimídia estruturado, permite a gestão administrativa e acadêmica de múltiplas iniciativas educacionais em nível de extensão

universitária, graduação e pós-graduação. Finalmente, possui funções de comunicação mediada por computador que possibilitam estratégias de aprendizado colaborativo, manutenção e autoria colaborativa de material instrucional e suporte ao aprendizado.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem Qualificando pode ser acessado através do endereço eletrônico <http://www.qualificando.ufrgs.br>.

#### 4.2.1 *Contexto Histórico*

Em sua versão atual, o AVA Qualificando é o resultado da evolução de uma proposta iniciada em 2001 com o Curso On-line de Base de Dados na Gestão Empresarial - CBDGE (CORTIMIGLIA; OLIVEIRA, 2002; MÜLLER *et al.*, 2003; OLIVEIRA; CORTIMIGLIA, 2003). Ao longo da história deste curso, oferecido totalmente via Internet em caráter de curso de extensão pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), foram constituídas vinte turmas, totalizando mais de 370 alunos matriculados até o encerramento das atividades no fim do ano de 2003.

A partir da estrutura para desenvolvimento de AVA sugerida no Capítulo 3 e da análise ergonômica efetuada por Reitz (2003), foram reorganizados e otimizados os subsistemas de Aprendizado (então conhecido como “Interface com o Usuário”), Comunicação (“Suporte ao Aprendizado”), Acompanhamento Pedagógico (“Módulo Pedagógico”) e Administrativo (“Módulo Administrativo”) existentes no CBDGE. Estes subsistemas foram remodelados de modo a terem seu desempenho e usabilidade aprimoradas. Os códigos de programação que puderam ser reutilizados passaram por um processo de revisão significativo a fim de melhorar o desempenho técnico geral do sistema. As ferramentas de coleta de dados foram otimizadas a fim de eliminar falhas técnicas apontadas durante a extensa utilização da versão inicial, e novas bases de dados relacionais foram organizadas de modo a minimizar o volume de dados duplicados armazenados e otimizar o desempenho das consultas.

Outro aspecto radicalmente revisado foi a interface com o usuário, particularmente a apresentação estética e funcional das páginas que constituem o AVA. De um total de 114 recomendações presentes no estudo ergonômico de Reitz (2003) sobre o *website* do CBDGE, foi possível identificar dezenas de oportunidades de melhoria no leiaute das páginas, as quais

foram implementadas no AVA Qualificando. Códigos visuais, significações textuais, ícones e indicações gráficas foram remodelados e padronizados em todo o AVA, de modo a facilitar a execução de determinadas ações e melhorar a usabilidade geral do sistema. Objetivou-se, também, diminuir o número de ações por parte dos usuários, reduzindo com isso a carga de trabalho cognitivo associada à navegação nas páginas. A Figura 5 ilustra a extensão das modificações operadas na apresentação gráfica do AVA através da comparação das páginas de abertura do sistema original, à esquerda, e do AVA Qualificando, à direita.

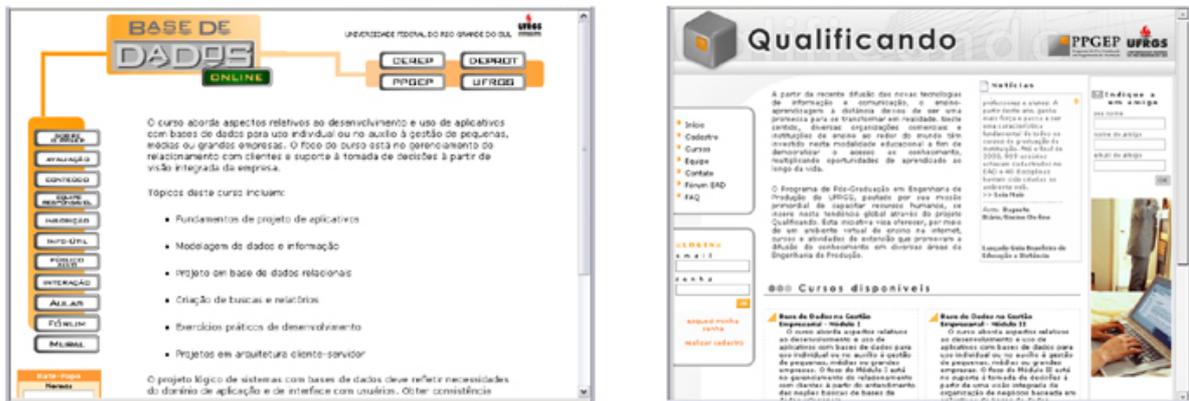


Figura 5 Evolução da apresentação gráfica da tela inicial do AVA Qualificando

A iniciativa do CBDGE foi de vital importância no desenvolvimento de recursos humanos e metodologias de trabalho apropriadas para ofertar ensino à distância via Internet no PPGE, os quais foram plenamente aproveitados no desenvolvimento do AVA Qualificando. Neste projeto, o protótipo de AVA originalmente estruturado para o CBDGE foi consolidado e expandido, com a incorporação do subsistema de Autoria e, no subsistema Administrativo, de ferramentas para gestão de múltiplos cursos e diferentes classes de usuários.

### 4.3 USUÁRIOS

O AVA Qualificando considera os seguintes atores do processo educacional como usuários do sistema:

Visitante Anônimo: usuário anônimo da interface *Web* do AVA. Embora o acesso aos subsistemas funcionais seja restrito a usuários registrados, é possível visitar

anonimamente a interface *Web* a fim de consultar conteúdos de caráter informativo disponíveis ao público geral, como notícias de educação à distância, informações sobre os cursos do AVA, perguntas mais frequentes concernentes ao AVA e informações sobre a equipe responsável pelo sistema. É possível, também, consultar as mensagens publicadas pelos usuários cadastrados no fórum de discussão a respeito da educação à distância.

Convém salientar que, embora as visitas às páginas informativas não requeiram identificação, o AVA coleta dados de visitação através de procedimentos de programação dinâmica. Este tema será retomado mais adiante, na descrição do Subsistema Administrativo.

Visitante Registrado: é possível a um visitante registrar-se no sistema, mesmo que não venha a efetuar matrícula em qualquer dos cursos ou iniciativas educacionais disponíveis no momento. Visitantes Registrados podem contribuir no fórum de discussão sobre educação à distância, entrar em listas de espera (pré-matrícula) de cursos sem turmas disponíveis no momento e cadastrar-se em serviços de avisos a respeito do sistema e/ou de cursos específicos. Além disso, registrar-se no sistema é indispensável para iniciar o procedimento de matrícula em qualquer dos cursos com turmas disponíveis.

O procedimento de registro é iniciado através do atalho “Realizar Cadastro”, na Janela de Identificação localizada na barra lateral esquerda inferior da Página Principal do AVA (Figura 7).

Em seguida, o Visitante é apresentado à Política de Privacidade do sistema. O procedimento de registro prossegue apenas se o Visitante consentir com os termos desta Política de Privacidade. Finalmente, o Visitante deve preencher um formulário eletrônico de registro (Figura 6), fornecendo dados pessoais obrigatórios para identificação e contato e, em caráter opcional, informações sócio-econômicas que viabilizem estratégias de segmentação e identificação de perfis.

Dados Pessoais	Login
<p><b>Nome:</b></p> <input type="text"/>	<p><b>Senha:</b></p> <input type="password"/>
<p><b>Endereço:</b> <input type="text"/> <b>Número:</b> <input type="text"/> <b>Complem:</b> <input type="text"/></p>	<p><b>Reescreva a senha:</b></p> <input type="password"/>
<p><b>Bairro:</b></p> <input type="text"/>	<p>Aluno(a), professor(a) ou funcionário(a) de instituição de ensino superior?</p> <p><input type="radio"/> Não <input checked="" type="radio"/> Sim</p>
<p><b>Cidade:</b> <input type="text"/> <b>Estado:</b> <input type="text"/></p>	<p>Qual universidade? <input type="text"/></p>
<p><b>País:</b></p> <p>Brasil</p>	<p>Que tipo de vínculo? <input type="text"/></p>
<p><b>CEP:</b> <input type="text"/> <b>DDD:</b> <input type="text"/> <b>Telefone:</b> <input type="text"/></p>	<p><b>Perfil dos Alunos (*opcional)</b></p>
<p><b>E-mail:</b></p> <input type="text"/>	<p><b>Ocupação:</b></p> <input type="text"/>
<p><b>Reescreva seu E-mail:</b></p> <input type="text"/>	<p><b>Área de Atuação:</b></p> <input type="text"/>
<p><b>CPF.:</b> <input type="text"/> <b>R.G.:</b> <input type="text"/></p>	<p><b>Data de Nascimento:</b> <input type="text"/> <b>Sexo:</b> <input type="text"/></p>
<p>Como você tomou conhecimento do curso?</p> <p><input type="radio"/> Anúncio em Jornal: <input type="text"/></p> <p><input type="radio"/> Mural da universidade</p> <p><input type="radio"/> Busca na WEB</p> <p><input type="radio"/> Sites de Engenharia de Produção</p> <p><input type="radio"/> Informativo UniRede</p> <p><input type="radio"/> Indicação: <input type="text"/></p> <p><input type="radio"/> Outros: <input type="text"/></p>	<p><b>Estado Civil:</b></p> <input type="text"/>
	<p><b>Escolaridade:</b></p> <input type="text"/>
	<p><b>Renda Mensal:</b></p> <input type="text"/>
	<p><b>* Os dados opcionais serão utilizados exclusivamente com fins de adequar os conteúdos dos cursos ao perfil de nossos alunos.</b></p>

Figura 6 Elementos do formulário eletrônico de registro no AVA

Aluno: usuário final dos cursos e iniciativas educacionais. A fim de poder acessar os subsistemas funcionais do AVA, é necessário que um usuário devidamente registrado, conforme comentado acima, efetue matrícula em um dos cursos disponíveis. O procedimento de matrícula é automatizado, e permite ao usuário escolher entre diferentes formas de pagamento disponíveis.

Uma vez verificado se o candidato atende os pré-requisitos específicos do curso desejado (por exemplo, comprovação de pagamento e mínimo grau de escolaridade), o acesso deste usuário aos subsistemas funcionais é liberado pelos administradores do sistema. Quando

da conclusão da etapa automatizada do processo de matrícula, ocorre o envio de uma mensagem automática de correio eletrônico para os Administradores do sistema responsáveis pela verificação dos pré-requisitos. O recurso de envio de mensagens automáticas também é utilizado para confirmar dados junto aos Visitantes, quando da realização de registro, e Alunos, quando da realização de matrícula.

Professor: usuário responsável pela aplicação de cada curso. Ele pode assumir o papel de criador e mantenedor dos conteúdos instrucionais, ou delegar este papel a um ou mais desenvolvedores. Na experiência de uso do AVA Qualificando, observou-se que os Professores de algumas das iniciativas implementadas subdividiram suas responsabilidades de criação e aplicação do curso nas funções nominais de Professor Responsável e Professor Tutor, respectivamente, mas tal subdivisão não gerou quaisquer alterações na estrutura ou funcionamento do AVA.

Administrador: usuário responsável pela operacionalização do sistema. Além de lidar com atividades de manutenção técnica do AVA, como inscrição de alunos, verificação de pagamentos e emissão de certificados de conclusão, são tarefas dos administradores prover assistência aos demais usuários no uso das funcionalidades, gerenciar a criação de novos cursos e coordenar as permissões de acesso dos usuários.

O mecanismo de identificação de usuários será discutido em detalhes na seção 4.4.1 deste trabalho, no decorrer da descrição da Interface de Integração.

#### 4.4 **ESTRUTURA**

A estrutura do AVA Qualificando segue a proposta apresentada no Capítulo 3 deste trabalho, respeitadas as modificações e adaptações sugeridas em seminários e reuniões de discussão realizadas com os desenvolvedores.

O desdobramento dos seis subsistemas genéricos em cinco subsistemas funcionais do AVA Qualificando pode ser visualizado na Tabela 11. Convém notar que o subsistema funcional de Comunicação abrange os subsistemas genéricos 2 e 5 da estrutura proposta, contemplando ferramentas de comunicação que contribuem com estratégias de aprendizado colaborativo (interação Estudante-Estudante), supervisão e suporte ao aprendizado (interação

Estudante-Instrutor) e manutenção ou autoria colaborativa de material instrucional (interação Instrutor-Instrutor).

Tabela 11 - Desdobramento dos subsistemas genéricos em subsistemas funcionais

<b>Subsistema Funcional</b>	<b>Subsistema Genérico</b>	<b>Interação Privilegiada</b>
Aprendizado	Subsistema 1	Estudante-Conteúdo
Comunicação	Subsistema 2	Estudante-Estudante
	Subsistema 5	Estudante-Instrutor e Instrutor-Instrutor
Acompanhamento	Subsistema 3	Estudante-Conteúdo (supervisão)
Autoria	Subsistema 4	Instrutor-Conteúdo
Administrativo	Subsistema 6	Atividades de Gestão e Administração

#### 4.4.1 *Interface de Integração*

A integração entre os subsistemas funcionais se dá através de uma interface *Web* dinâmica. Esta interface possui dois aspectos distintos, dependendo do tipo de usuário que acessa o sistema.

##### 4.4.1.1 Página Principal

Do ponto de vista do usuário final, isto é, Alunos e Visitantes, o acesso aos subsistemas e suas funcionalidades ocorre através da página principal do AVA, que pode ser visualizada na Figura 7.

**Qualificando**

PPGEP UFRGS  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**Notícias**

**Alunos de EAD no Ibmecc-SP triplicam em um ano 9/11/2004**  
Por Camila Marques  
A educação a distância, modalidade em que alunos e professores não precisam estar no mesmo local para estabelecer contato, é um setor em crescimento no Brasil. A cada ano, a EAD é desenvolvida por um número maior de instituições de diferentes níveis, dos cursos técnicos à pós-graduação. Uma das entidades que investe no

**Indique a um amigo**  
seu nome   
nome do amigo   
email do amigo   
OK

**Curso de Redes de Computadores**  
O uso de computadores interligados em rede é cada vez mais comum no meio acadêmico e profissional. Por desconhecimento do assunto, muitas vezes o usuário da tecnologia de redes deixa de otimizar o processo de execução do trabalho, tornando-o mais complicado e dependendo de informações de um assunto usualmente desconhecido.  
[mais detalhes](#)

**Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I**  
O curso aborda aspectos relativos ao desenvolvimento e uso de aplicativos com bases de dados para uso individual ou no auxílio à gestão de pequenas, médias ou grandes empresas. O foco do Módulo I está no gerenciamento do relacionamento com clientes à partir do entendimento das noções básicas de bases de dados relacionais.  
[mais detalhes](#)

**Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo II**  
O curso aborda aspectos relativos ao desenvolvimento e uso de aplicativos com bases de dados para uso individual ou no auxílio à gestão de pequenas, médias ou grandes empresas. O foco do Módulo II está no suporte à tomada de decisões à partir de uma visão integrada da organização de negócios baseada em aplicativos de bases de dados relacionais.  
[mais detalhes](#)

**Introdução ao Seis Sigma**  
Este curso aborda os conceitos essenciais ao entendimento e implementação de um programa Seis Sigma. Nele o aluno terá a chance de aprender aspectos que vão desde a história, passando pela organização dos times de melhoria, até chegar no método através do qual empresas do mundo todo vem alcançando indiscutíveis resultados de sucesso.  
[mais detalhes](#)

www.qualificando.ufrgs.br

Figura 7 Página Principal do AVA Qualificando

O acesso aos conteúdos de caráter informativo disponíveis ao público geral se dá através de um Menu de Navegação localizado na barra lateral esquerda superior. Este Menu

de Navegação é mostrado em detalhe, juntamente com uma descrição do conteúdo alcançável a partir de cada item, na Figura 8.

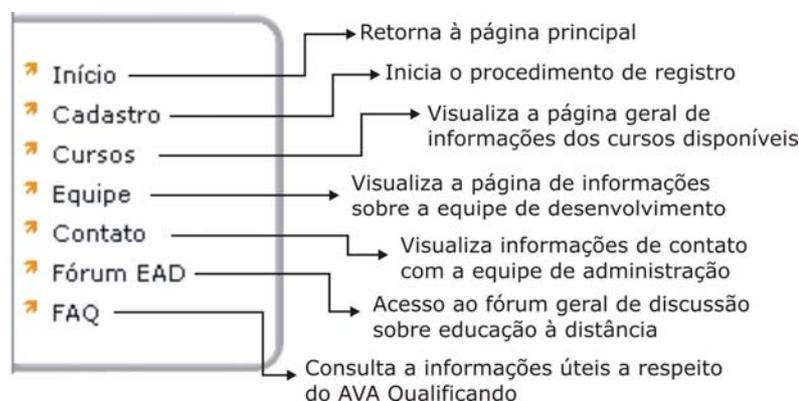


Figura 8 Menu de Navegação dos conteúdos informativos

A identificação de Alunos e Visitantes Registrados é realizada diretamente na Janela de Identificação, localizada na barra lateral esquerda inferior da Página Principal do AVA (Figura 7). As informações de registro verificadas são o endereço eletrônico do usuário e uma senha, escolhida pelo próprio usuário quando de seu registro no sistema.

Uma vez reconhecido o Aluno ou Visitante Registrado, a barra lateral esquerda inferior da Página Principal se altera de forma a oferecer ao usuário opções para (i) alterar seus dados pessoais e definir permissões para visualização dos mesmos por parte dos colegas através da ferramenta de Listagem de Alunos do Subsistema de Comunicação; (ii) acessar os cursos nos quais esteja devidamente matriculado; e (iii) verificar a situação financeira de pagamentos pendentes e/ou emitir boletos de pagamento para cursos matriculados.

A descrição das funcionalidades oferecidas na opção de acesso aos cursos segue nas seções deste trabalho em que são apresentados os subsistemas funcionais do AVA.

#### 4.4.1.2 Área Restrita

Do ponto de vista dos usuários Professor e Administrador, o acesso aos subsistemas funcionais ocorre através de áreas restritas da página do AVA, as quais não são disponibilizadas de modo explícito ao público externo. Assim como na identificação dos Alunos e Visitantes Registrados, Professores e Administradores devem informar seu endereço eletrônico cadastrado no sistema e uma senha pessoal. Uma vez reconhecido o Professor ou

Administrador, o AVA oferece opções de acesso a ferramentas de acordo com o tipo de usuário.

Um usuário do tipo Professor pode acessar as ferramentas que compõem o Subsistema de Acompanhamento Pedagógico, de Comunicação e o de Autoria para os cursos aos quais o Professor em questão está associado. Um usuário do tipo Administrador, por sua vez, tem acesso ao Subsistema de Administração do AVA Qualificando.

Maiores detalhes sobre as ferramentas acessíveis a partir destas interfaces serão apresentados a seguir neste trabalho, na discussão dos subsistemas funcionais do AVA.

## 4.5 SUBSISTEMAS FUNCIONAIS

Segue a descrição dos subsistemas do AVA Qualificando mencionados na Tabela 11, privilegiando a descrição funcional das ferramentas *Web* incluídas em cada subsistema.

### 4.5.1 *Subsistema de Aprendizado*

O Subsistema de Aprendizado corresponde ao Subsistema Genérico 1 da estrutura proposta no Capítulo 3 deste trabalho. Ele é composto, basicamente, por funcionalidades *Web* de transmissão de conteúdo estruturado, criação e consulta a anotações pessoais, avaliação do aprendizado e avaliação de satisfação, as quais privilegiam sobretudo a interação Estudante-Conteúdo.

#### 4.5.1.1 Ferramenta de Transmissão de Conteúdo

O mecanismo de transmissão de conteúdos estruturados é o núcleo do Subsistema de Aprendizado. O Aluno, devidamente identificado na Janela de Identificação da Página Principal, acessa o material instrucional dos cursos para os quais sua matrícula foi efetivada através do atalho “Cursos”. O sistema exibe, na Página Principal, opções de cursos disponíveis, indicando a porcentagem do material já vencida (Figura 9).

## ●●● Cursos Matriculados

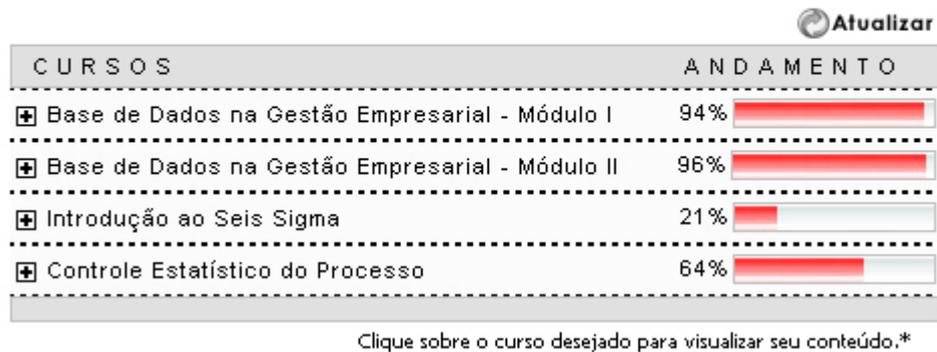


Figura 9 Interface de acesso aos cursos

Clicando sobre cada curso disponível, o Aluno pode consultar um menu interativo com a estrutura de aulas e itens de aulas que constituem o curso em questão (Figura 10). Em cada curso, há uma página de abertura, a qual pode incluir o programa do curso, atividades programadas, instruções de avaliação e uma área para *download* e *upload* de arquivos.

## ●●● Cursos Matriculados

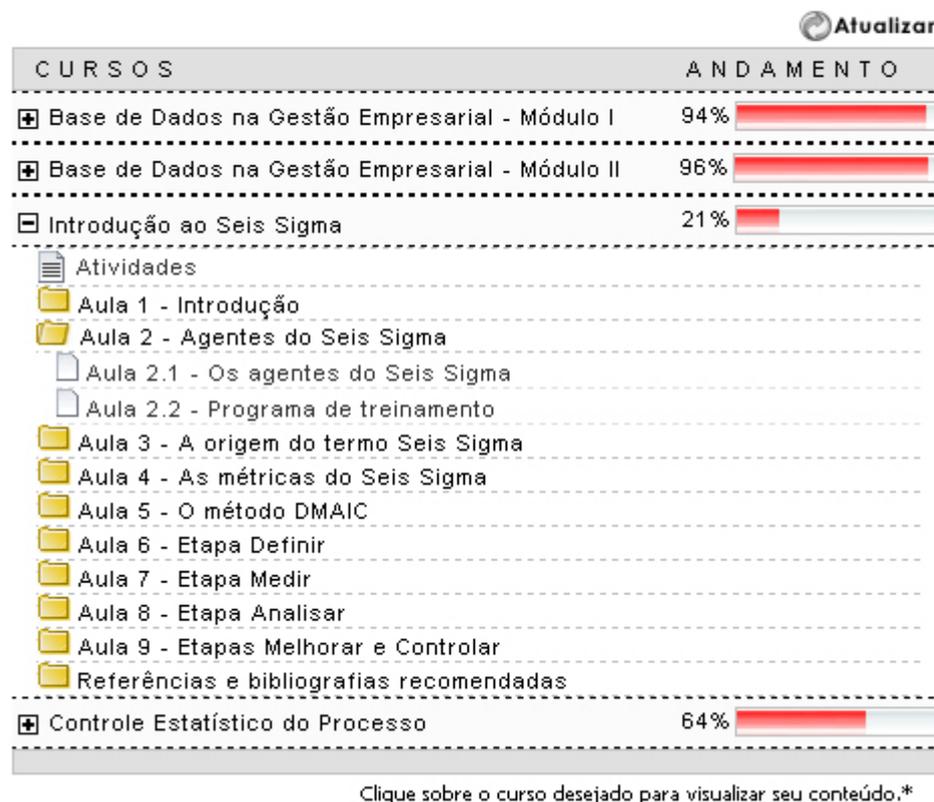


Figura 10 Interface de acesso aos cursos: detalhamento de aulas e itens de aulas

As aulas constituem a seqüência recomendada de progressão no conteúdo, conforme elaborado pelo criador do material instrucional. Via de regra, esta estrutura toma a forma de uma cadeia de pré-requisitos, de modo que uma aula avançada só possa ser acessada após a conclusão das anteriores. Os Professores, porém, podem abrir mão da estrutura de pré-requisitos e definir aulas como acessíveis sem quaisquer restrições.

De modo análogo, os itens de aula indicam a seqüência recomendada de progressão no conteúdo de cada aula. Assim como as aulas, eles também podem ser organizados em cadeias de pré-requisitos. O acesso a cada item de aula é realizado através do menu interativo mostrado na Figura 10. De modo geral, a consulta aos itens de aula pode ser feita sem restrição de horário ou data, mas os Professores de determinado curso ou turma podem agendar datas de liberação para cada item de aula individualmente. Neste caso, a data de liberação é informada ao lado do título do item de aula nos menus interativos de navegação.

Ao selecionar o item de aula desejado, é acionada a Ferramenta de Transmissão de Conteúdos em uma janela secundária do navegador de Internet, a qual exibe o conteúdo relativo ao item de aula selecionado. Esta janela pode ser visualizada em detalhe na Figura 11.

The screenshot shows a web application titled "Qualificando". At the top right, it displays "USUARIO: Marcelo Nogueira Cortimiglia" and "CURSO: Introdução ao Seis Sigma". Below this are navigation buttons for "AULAS", "FORUM", "CHAT", and "NOTAS". A progress bar indicates "Andamento 24.32%". On the left, a "Lista de Alunos" and a "Lista de Atividades" are visible. The "Lista de Atividades" includes items from "Aula 1" to "Aula 9". The main content area displays "Aula 2.1 - Os agentes do Seis Sigma" with a detailed text description. At the bottom left, there is a section for "Último acesso" showing the date and time, and "Tempo conectado" showing 0h 13min 0seg.

**Qualificando**

USUARIO: Marcelo Nogueira Cortimiglia  
CURSO: Introdução ao Seis Sigma

AULAS FORUM CHAT NOTAS

Andamento 24.32%

Lista de Alunos

Atividades

- Aula 1 - Introdução
- Aula 2 - Agentes do Seis Sigma
- Aula 3 - A origem do termo Seis Sigma
- Aula 4 - As métricas do Seis Sigma
- Aula 5 - O método DMAIC
- Aula 6 - Etapa Definir
- Aula 7 - Etapa Medir
- Aula 8 - Etapa Analisar
- Aula 9 - Etapas Melhorar e Controlar
- Referências e bibliografias recomendadas

Último acesso  
12/11/2004 4:15:00 PM  
Tempo conectado  
0 h 13 min 0 seg

Anexos  
Narração: Aula 2.1 - Os agentes do Seis Si

### Aula 2.1 - Os agentes do Seis Sigma

Para implementar e desenvolver projetos Seis Sigma, é necessário formar especialistas, conforme afirma Perez-Wilson (2000). A formação de especialistas, naturalmente, representa um investimento. Contudo, esse é um investimento que pode fornecer grandes retornos financeiros. A Kodak, que começou a implementar o Seis Sigma em 1995, e teve o sistema operando efetivamente em 1998, espera que cada funcionário qualificado apresente projetos que rendam cerca de 200 mil dólares por ano.

Estes funcionários qualificados são os agentes do Seis Sigma e recebem os nomes de *CEO*, *Champions*, *Master Black Belts*, *Black Belts*, *Green Belts*. Para melhor compreensão, será apresentada uma descrição de cada qualificação; a Figura 1 ilustra os agentes do programa.

*Leadership* - são os *CEO's* (Diretores), que são os responsáveis pelo desempenho das organizações. Como o Seis Sigma deve ser aplicado de cima para baixo, é dos *CEO's* que parte a iniciativa de implantar a Qualidade Seis Sigma.

*Champions* - são pessoas altamente capacitadas que entendem da Qualidade Seis Sigma, e são responsáveis pelo seu sucesso. São os Vice-presidentes Executivos.

*Master Black Belts* - este é o nível mais alto de proficiência técnica e organizacional. Os *Master Black Belts* provêm liderança técnica do programa Seis Sigma. Assim, eles têm que saber tudo o que os *Black Belts* sabem, como também entender a teoria matemática na qual os métodos estatísticos são baseados. *Master Black Belts* devem

Figura 11 Interface da Ferramenta de Transmissão de Conteúdos

A Ferramenta de Transmissão de Conteúdos é constituída pelos seguintes elementos:

(i) Menu Interativo de Navegação: localizado na barra lateral esquerda da interface, contém atalhos para as demais aulas e itens de aula do curso em questão;

(ii) Itens Informativos: contém informações de identificação do usuário, do curso, data e hora do último acesso do usuário, tempo total conectado e porcentagem concluída do curso em questão;

(iii) Guia de Atalhos: localizada na parte superior da interface, contém atalhos para acesso às ferramentas de comunicação do Subsistema de Comunicação e à Ferramenta de Anotações. Além da Guia, entre o Menu Interativo de Navegação e o item informativo de porcentagem concluída do curso há o atalho para a Lista de Alunos do curso;

(iv) Comando de Impressão: identificado pelo símbolo da impressora, permite acionar o comando de impressão do conteúdo textual do item de aula. Em alguns casos, particularmente em itens de aula com grande quantidade de recursos multimídia integrados ao texto em formato HTML e que poderiam dificultar a impressão, pode-se disponibilizar um arquivo anexo (ver abaixo) contendo o conteúdo em formato apropriado para impressão;

(v) Controle de Arquivos Anexos (quando houver): permite visualizar e executar arquivos anexos associados ao item de aula; e

(vi) Área de Conteúdo: localizada no centro da interface, corresponde à área de exibição do material instrucional em formato HTML. Através dos recursos interativos do texto em formato HTML, é possível conceber estratégias de aprendizagem orientadas de acordo com os preceitos da abordagem sócio-construtivista. Assim, o material instrucional pode incluir atalhos para conteúdos localizados em *websites* externos ao sistema, permitindo ao aluno consultar informações adicionais, muitas vezes de caráter não-obrigatório. A multiplicidade de fontes de informação, empregada dentro de devidos limites e sob condições controladas pelos Professores responsáveis pela elaboração do conteúdo estruturado, tende a colaborar com o desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas com o estabelecimento de critérios de escolha e validade de informações e compreensão de múltiplas perspectivas.

Além disso, atalhos internos do sistema para conteúdos localizados em outras aulas e itens de aula do curso (ou mesmo de um outro curso), permitem uma estruturação não-linear de conceitos própria da abordagem de aprendizagem sócio-construtivista. Um curso avançado sobre determinado assunto, por exemplo, pode fazer referência a materiais instrucionais de cursos introdutórios em caráter de revisão e retomada de conceitos básicos, os quais passam a ser aplicados em situações novas e distintas e, desta forma, valorizam habilidades cognitivas de transferência e aplicabilidade do conhecimento. Por outro lado, é possível referenciar interativamente materiais de outros cursos a título de exemplificação multidisciplinar do conceito abordado, favorecendo o diálogo crítico de contextualização e os benefícios de aprendizagem dele decorrentes.

Da mesma forma, é possível agregar imagens aos textos em formato HTML. De modo geral, qualquer demonstração de conceitos que podem ser visualizados ou representados esquematicamente pode ser beneficiada com o uso de imagens. Além disso, o emprego de ilustrações para exemplificação e contextualização é reconhecido como uma boa prática de projeto de materiais instrucionais (CLARK, 1983). Em cursos eminentemente técnicos, como aqueles voltados para a instrução no uso de sistemas computacionais, por exemplo, o emprego de imagens ilustrativas é praticamente essencial.

Além das imagens, o texto em formato HTML pode empregar recursos de outras mídias, como vídeos, animações e sons, os quais podem, se devidamente integrados ao material instrucional, favorecer determinadas habilidades cognitivas. Estes arquivos podem ser anexados a cada item de aula, no caso de se referirem ao conteúdo do item em geral, ou inseridos diretamente no corpo do texto, no caso de se referirem a um ponto específico do conteúdo. No caso dos arquivos de som, é possível oferecer uma alternativa ao formato predominantemente textual do material através da gravação da leitura narrada do conteúdo. A transmissão e execução dos recursos multimídia, porém, muitas vezes depende da instalação, nos computadores dos usuários, de aplicativos adicionais ao navegador de Internet.

#### 4.5.1.2 Ferramenta de Anotações

O Subsistema de Aprendizado contém uma funcionalidade *Web* para redigir e armazenar anotações dos usuários. A interface desta ferramenta pode ser vista na Figura 12.



Figura 12 Interface da Ferramenta de Anotações

No topo, há uma caixa de comando para selecionar anotações existentes. Na parte inferior, há recursos de edição de texto, os quais podem ser usados na edição de anotações existentes ou criação de novas. O conteúdo de cada anotação é restrito ao autor (salvo especificação em contrário, o que libera a visualização da anotação para o Professor), e as anotações não são específicas de uma aula ou item de aula.

#### 4.5.1.3 Ferramentas de Avaliação do Aprendizado

A avaliação de aprendizado, embora parte fundamental do processo de ensino-aprendizagem, é um dos mais complexos e discutidos tópicos da Pedagogia. A multiplicidade de estratégias, modelos e tipos de avaliação em uso tanto na educação tradicional quanto na educação à distância ilustra tal complexidade. Por isso, o AVA Qualificando procura oferecer o máximo de flexibilidade em termos de funcionalidades de avaliação de aprendizado.

O modo mais simples de avaliação, usualmente associado a abordagens de aprendizado behavioristas, é aquele que faz uso de exames com questões de múltipla escolha.

O Subsistema de Aprendizado suporta este tipo de avaliação através de testes automatizados. A Figura 13 mostra um exemplo de questão integrante de uma avaliação de múltipla escolha.

INICIO: 4/11/2003 | 15:33 - FIM: 4/11/2003 | 15:35

**[QUESTÃO 2]**  
Em um sistema multibase de dados como este para Registro de Veículos Automotores, indique qual das afirmativas abaixo esta correta.

a) É necessária a existência de diversos SGBD para operações de bases de dados locais e sejam iguais (por ex. todos MSAccess, Oracle, Informix ou IBM DB2) e que estejam rodando em computadores com os mesmos sistemas operacionais (por ex., todos Unix, Windows NT Server ou Linux).

b) É necessária a existência de diversos SGBD para operações de bases de dados locais que podem ser diferentes, mas gerenciados por um SGMBD que exige a mesma plataforma de hardware e software nos diversos servidores de dados locais.

c) **[CERTA]** As transações locais são gerenciadas por SGBD locais que podem ser de diferentes tipos, rodando em diferentes plataformas de hardware e software. As transações globais são gerenciadas por um SGMBD executando transações com todos os SGBD locais.

d) São tarefas dos SGBD locais a gerência de controle de concorrências (por ex. um mesmo veículo estar registrado em dois estados diferentes) e do SGMBD a gerência dos dados locais onde os veículos estão cadastrados.

e) SGBD possuem autonomia local e devem se comunicar diretamente para sincronizar a execução de operações globais.

**COMENTARIO:**  
Em sistemas com bases de dados distribuidas, a alternativa mais frequente se baseia na utilização de SGBD para gerenciamento de transações locais que incluem autonomia sobre a conexão de usuários e gerenciamento das transações nas bases de dados locais. Transações globais são gerenciadas por SGMBD e geralmente são limitadas a leitura de dados locais e execução de regras globais, mas sem permissão para atualização de dados locais.

Figura 13 Exemplo de questão de múltipla escolha com resposta comentada

As questões de múltipla escolha são criadas através de funcionalidades do Subsistema de Autoria (maiores detalhes sobre o mecanismo de criação de avaliações serão apresentados na descrição do referido subsistema), e ficam armazenadas em um banco de dados relacional. O mecanismo do AVA seleciona aleatoriamente, dentre as questões armazenadas no banco referentes ao item de aula em questão, a quantidade desejada pelo planejador da avaliação e, uma vez respondidas pelo Aluno, afere o tempo para conclusão e realiza a correção automática. O retorno da avaliação de múltipla escolha pode incluir, além do gabarito de respostas corretas, eventuais comentários elaborados pelos criadores da avaliação acerca das alternativas de resposta, conforme ilustrado na Figura 13.

As provas de múltipla escolha, entretanto, não se constituem na única alternativa de avaliação de aprendizado do AVA Qualificando. No Subsistema de Aprendizado há provisão, também, para avaliações discursivas. Elas são constituídas por questões abertas, contendo um

enunciado, o qual pode ter incorporado recursos multimídia como imagens ilustrativas, sons, vídeos, animações e arquivos anexos para a realização de exercícios dirigidos, e um campo de formulário para digitação da resposta. Este mecanismo não possui avaliação automática; o próprio criador da avaliação precisa analisar a resposta e, se for o caso, conferir um grau. Por isso, o sistema envia ao avaliador mensagem eletrônica automática ao término de cada avaliação. De acordo com as preferências do avaliador, esta mensagem pode conter a íntegra da resposta ou apenas um aviso de que há novas avaliações a serem corrigidas.

A terceira das Ferramentas de Avaliação do Aprendizado envolve auto-avaliação. Este mecanismo emprega um campo de formulário eletrônico para digitação de comentários de auto-avaliação e escalas bipolares do tipo Likert para o estudante indicar o grau de satisfação com seu próprio aprendizado.

Uma quarta alternativa de avaliação de aprendizado corresponde aos itens de aula denominados Trabalhos. Geralmente de cunho prático e aplicado, os trabalhos contêm enunciados que, assim como nas demais Ferramentas de Avaliação do Aprendizado, podem incorporar recursos multimídia. O envio dos trabalhos para avaliação pode se dar através de correio eletrônico, diretamente para o endereço eletrônico do Professor responsável, ou através da área de *upload* de arquivos disponibilizada na página de abertura de cada curso.

As quatro espécies de Ferramentas de Avaliação do Aprendizado podem ser configuradas como obrigatórias ou opcionais. As opcionais não estão incluídas na cadeia de pré-requisitos dos itens de aula e, portanto, não impedem o avanço no conteúdo instrucional.

As ferramentas *Web* empregadas na elaboração das avaliações de aprendizado serão abordadas ao longo da descrição do Subsistema de Autoria. Da mesma forma, as funcionalidades usadas no monitoramento do desempenho acadêmico serão analisadas na descrição do Subsistema de Acompanhamento Pedagógico.

#### 4.5.1.4 Ferramentas de Avaliação da Satisfação

As Ferramentas de Avaliação da Satisfação tomam a forma de itens de aula com questionários similares àqueles empregados na auto-avaliação do aprendizado e, como quaisquer itens de aula, podem ser obrigatórios ou opcionais. Assim como nas demais funcionalidades do AVA, também nestas ferramentas a flexibilidade foi definida como foco

principal do projeto. Desta forma, o formato específico destes questionários de avaliação de satisfação pode ser configurado pelos criadores do material a partir da combinação de dois tipos de recursos básicos: escalas bipolares de satisfação do tipo Likert e campos de formulário para perguntas abertas. Um exemplo de instrumento de avaliação de satisfação, que combina cinco questões bipolares e uma aberta, pode ser visto na Figura 14.

Qualificando

**USUARIO:** Leandro Vettorazzi Gabrieli  
**CURSO:** Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I

AULAS
FORUM
CHAT
NOTAS

**Andamento** 15.94%

Lista de Alunos

Atividades

- Aula 1
  - Aula 1.1 - Introdução
  - Aula 1.1 - Questões de Reforço
  - Aula 1.2 - Estética da Cris
  - Aula 1.2 - Questões de Reforço
  - Aula 1.3 - Beto Peças para Automóveis
  - Aula 1.3 - Questões de Reforço
  - Aula 1.4 - Escritório para Registro de Veículos Automotores
  - Aula 1.4 - Questões de Reforço
  - Aula 1.5 - Processamento em Base de Dados
  - Aula 1.5 - Questões de Reforço
  - Aula 1 - Questões de Reforço
  - Aula 1 - Avaliação de Satisfação
- Aula 2
- Aula 3
- Aula 4
- Aula 5
- Aula 6
- Aula 7
- Aula 8

**Aula 1 - Avaliação de Satisfação**

Questionários deste tipo serão apresentados ao final de cada aula, com objetivo de avaliar sua opinião sobre o curso. Os respondentes não serão identificados e sua contribuição sincera é muito importante para efetivarmos melhorias contínuas neste curso.

Escolha a opção abaixo que melhor expressa sua satisfação em relação:

**1 - relevância e aplicabilidade do conteúdo**

Péssimo	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	Excelente
<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 10	

**2 - conhecimentos novos adquiridos**

Péssimo	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	Excelente
<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 10	

**3 - planejamento da aula e qualidade do material didático**

Péssimo	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	Excelente
<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 10	

**4 - facilidade de navegação pelos conteúdos da aula**

Péssimo	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	Excelente
<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 10	

**5 - atendimento pelo pessoal da Tutoria do curso**

Péssimo	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	-->	Excelente
<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 10	

Comentários ou sugestões:

**Enviar Formulário**

← Anterior
Próximo →

SAIR

Figura 14 Exemplo de questionário de avaliação de satisfação

O criador do material instrucional de um determinado curso pode definir um modelo básico de instrumento de avaliação de satisfação para todo o curso ou personalizar os instrumentos de acordo com a aula ou item de aula a que se referem. Da mesma forma, é possível definir instrumentos com diferentes níveis de extensão e detalhamento das questões e programar o sistema para aplicação automática e aleatória dos mesmos, de acordo com regras pré-definidas. No caso das iniciativas já em andamento no AVA Qualificando, por exemplo, para cada cinco questionários simples de avaliação de satisfação, como o ilustrado na Figura 14, é aplicado um questionário completo que desdobra as cinco dimensões de satisfação originalmente abordadas (relevância e aplicabilidade do conteúdo, conhecimentos novos adquiridos, planejamento das aulas e qualidade do material didático, facilidade de navegação no sistema e atendimento pelo pessoal da Tutoria) em vinte e cinco questões detalhadas.

A descrição do processo de criação dos instrumentos de avaliação de satisfação será oferecida mais adiante neste trabalho, ao longo da apresentação do Subsistema de Autoria. Da mesma forma, a análise dos resultados das avaliações de satisfação será abordada durante a descrição do Subsistema de Acompanhamento Pedagógico.

#### 4.5.2 *Subsistema de Comunicação*

Conforme discutido anteriormente, no contexto de uma abordagem sócio-construtivista de aprendizagem, é imprescindível o diálogo social entre os atores do processo de educação à distância. No AVA Qualificando, é o Subsistema de Comunicação, com suas funcionalidades de comunicação e interação entre estudantes, instrutores e desenvolvedores de material instrucional, que possibilita a ocorrência deste diálogo.

A funcionalidade básica deste subsistema é o acesso à Lista de Alunos (Figura 15), a qual traz informações dos colegas matriculados no mesmo curso do Aluno em questão. A partir do nome dos colegas, é possível acessar a página individual de cada um. O Aluno pode definir, através da página de controle de seus dados pessoais, quais informações serão visíveis por seus colegas a partir de sua página individual. Na Lista de Alunos, ícones gráficos indicam quais informações detalhadas estão disponíveis para visualização nesta página individual, tais como endereço postal, endereço eletrônico, telefone, dados de perfil sócio-econômico, data de aniversário e dados de escolaridade.

**Qualificando** USUARIO: Marcelo Nogueira Cortimiglia  
CURSO: Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I

AULAS FORUM CHAT NOTAS

Andamento 94.20%

Lista de Alunos

Atividades

- Aula 1
- Aula 2
- Aula 3
- Aula 4
- Aula 5
- Aula 6
- Aula 7
- Aula 8

Último acesso 11/17/2004 4:03:32 PM  
Tempo conectado 12 h 23 min 0 seg

Nome do Aluno	Turma	Localização	Detalhes
Ingrid Rosa da Silva	Turma Piloto	Cachoeirinha, RS, Brasil	
Joao Marques Rosa Neto	Turma Piloto	Porto Alegre, RS, Brasil	
Juliana Senderowicz Baum	Turma Piloto	Porto Alegre, RS, Brasil	
Leandro Vettorazzi Gabrieli	Turma Piloto	Porto Alegre, RS, Brasil	
Luis Antonio dos Santos Franz	Turma Piloto	Não Disponível	
Mara Chagas Diógenes	Turma Piloto	Porto Alegre, RS, Brasil	
Marcelo Luiz Pereira	Turma Piloto	Não Disponível	
Marcelo Nogueira Cortimiglia	Turma Piloto	Porto Alegre, RS, Brasil	
Tiago Pascoal Filomena	Turma Piloto	Não Disponível	
Amauri Alves Costa	Turma 1	Brasilia, DF, Brasil	
Erotildes Nogueira Machado	Turma 1	Não Disponível	
Márcia Noronha Carvalhais de Menezes	Turma 1	Nova Lima, MG, Brasil	

Figura 15 Interface da Lista de Alunos

#### 4.5.2.1 Ferramentas de Comunicação Síncrona

A comunicação síncrona é aquela em que todos os participantes estabelecem contato em tempo real. No Subsistema de Comunicação do AVA Qualificando, a principal funcionalidade de comunicação síncrona é a Sala de Bate-Papo. Ela pode ser acessada através do atalho “*Chat*”, na Guia de Atalhos da Ferramenta de Transmissão de Conteúdos. A interface desta funcionalidade pode ser vista na Figura 16.

A Sala de Bate-Papo permite que os usuários conectados compartilhem mensagens de texto em tempo real. As mensagens são abertas, ou seja, o que é digitado por um usuário é retransmitido a todos os outros. Excepcionalmente, pode-se usar o recurso da mensagem reservada, restringindo a transmissão para apenas um usuário. Todas as mensagens trocadas são armazenadas na base de dados do AVA, o que possibilita a consulta posterior aos arquivos dos encontros. Os Professores, inclusive, podem publicar a transcrição em formato texto das mensagens na área de *download* de arquivos do curso. Não existe qualquer restrição para o uso da Sala de Bate-Papo pelos Alunos, mas os Professores contam com recursos do sistema para verificação de termos impróprios. Esta funcionalidade, juntamente com o recurso de consulta e publicação dos arquivos de mensagens dos encontros, são ferramentas do Subsistema de Acompanhamento Pedagógico, que será descrito posteriormente neste estudo.

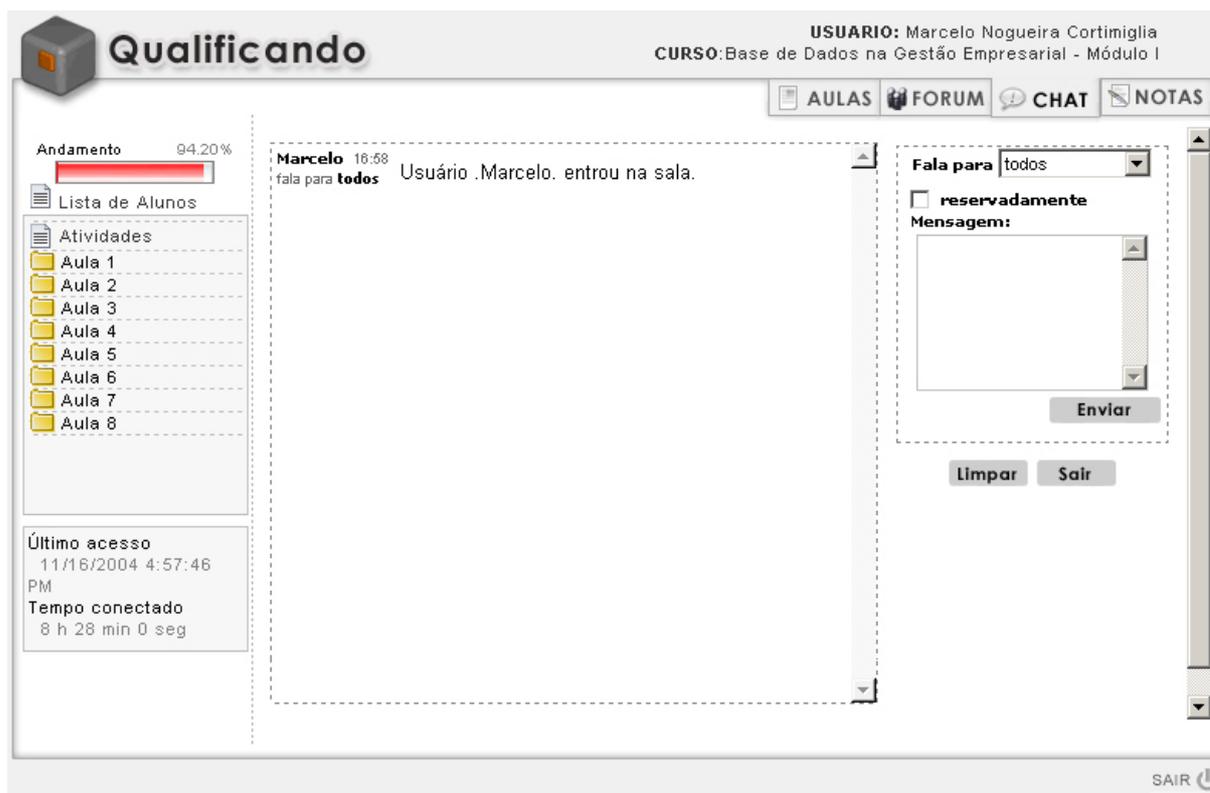


Figura 16 Interface da Sala de Bate-Papo

Duas funcionalidades adicionais foram incorporadas ao projeto do Subsistema de Comunicação do AVA, porém ainda não implementadas quando da elaboração deste estudo. São elas: (i) um mecanismo de moderação para a Sala de Bate-Papo, transformando-a em um verdadeiro Auditório Virtual e (ii) um mecanismo de verificação automática de presença, o qual, combinado com o mecanismo de moderação descrito acima, transformaria a Sala de Bate-Papo em uma efetiva Sala de Aula Virtual. Estas funcionalidades serão discutidas no Capítulo 5 deste trabalho, na seção em que são apresentadas sugestões de desenvolvimentos futuros.

Conforme se depreende das descrições apresentadas, as Ferramentas de Comunicação Síncrona implementadas ou planejadas no Subsistema de Comunicação correspondem basicamente às interações Estudante-Estudante, no caso da Sala de Bate-Papo, e Estudante-Instrutor, nos casos do Auditório Virtual e da Sala de Aula Virtual.

#### 4.5.2.2 Ferramentas de Comunicação Assíncrona

Na comunicação assíncrona, os participantes não interagem em tempo real. Conforme comentado anteriormente neste estudo, um dos recursos de Internet mais comum

para este tipo de comunicação é o do Fórum de Discussão. Esta ferramenta foi implementada no AVA Qualificando em três níveis, de acordo com o grau de restrição de acesso.

O primeiro nível corresponde ao Fórum de Discussão de Educação à Distância, acessível a partir do Menu de Navegação da Página Principal do AVA (Figura 8). Neste fórum, mesmo Visitantes Anônimos podem visualizar as mensagens publicadas, mas apenas usuários registrados podem contribuir com tópicos ou respostas. Apesar do tema principal do referido fórum ser restrito a iniciativas de educação à distância, dúvidas e questões referentes ao funcionamento do AVA em geral costumam ser respondidas naquele espaço.

O segundo nível, mais restrito, corresponde aos fóruns de discussão específicos dos cursos. Nos Fóruns de Discussão de Curso, qualquer Aluno devidamente registrado no curso em questão pode iniciar um tópico de discussão relacionado com o assunto do curso. Estes fóruns podem ser acessados através do atalho “Fórum”, na Guia de Atalhos da Ferramenta de Transmissão de Conteúdos. A interface desta funcionalidade pode ser vista na Figura 17.

**Qualificando** USUARIO: Marcelo Nogueira Cortimiglia  
CURSO: Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I

AULAS FORUM CHAT NOTAS

Andamento 94.20%

Lista de Alunos

Atividades

- Aula 1
- Aula 2
- Aula 3
- Aula 4
- Aula 5
- Aula 6
- Aula 7
- Aula 8

Último acesso  
11/16/2004 6:10:53 PM  
Tempo conectado  
9 h 37 min 0 seg

### Fórum

Inserir nova mensagem Busca:  Procurar

TÍTULO	AUTOR	NÚMERO RESPOSTAS	ÚLTIMA POSTAGEM
Prazos	Claudia Magnus Chaves	1	30/8/2004
Gráficos para Banco de Dados	Carlos Eduardo Piussi Bitencourt	0	1/8/2004
Relacionamentos	Marcelo Cortimiglia	0	5/5/2004
Problemas para salvar	Luis Antonio dos Santos Franz	1	17/2/2004
Figura 2.2.1 está com problemas	Luis Antonio dos Santos Franz	1	10/2/2004
Mais problemas com figuras	Luis Antonio dos Santos Franz	0	4/2/2004
Avaliação de Satisfação	Marcelo Cortimiglia	0	20/1/2004
Alteração na apresentação dos conteúdos	Marcelo Cortimiglia	0	20/1/2004
Nova Turma	Marcelo Cortimiglia	0	16/1/2004
Comentário oferecido pertence a qual questão	Luis Antonio dos Santos Franz	1	9/12/2003

Total de mensagens: 10  
Página 1 de 1

SAIR

Figura 17 Interface de Fórum de Discussão de Curso

Nos Fóruns de Discussão de Curso, qualquer Aluno devidamente registrado no curso em questão pode iniciar um tópico de discussão relacionado com o assunto do curso. O recurso de edição das mensagens é similar aquele presente na Ferramenta de Anotações do Subsistema de Aprendizagem, mas conta com a possibilidade de adicionar ícones gráficos ao título do tópico. As mensagens da equipe de instrutores são marcadas com símbolos gráficos especiais, os quais visam facilitar a localização das mensagens dos Professores. Além disso, existe uma funcionalidade de busca, a qual localiza todas as mensagens e tópicos que incluem, em seu texto, as palavras desejadas.

Convém lembrar que os Fóruns de Discussão de Curso não são moderados ativamente, isto é, não há um processo de verificação prévia e liberação das mensagens por parte de um Professor ou Administrador. Por outro lado, estes usuários podem alterar mensagens ofensivas ou que não sejam pertinentes ao curso em questão posteriormente à publicação. Nestes casos, é interessante que os responsáveis pela manutenção do fórum sejam informados de novas publicações tão logo estas ocorram. Para isso, é oferecida a possibilidade de um mecanismo de aviso automático por parte do sistema, na forma de mensagens de correio eletrônico enviadas diretamente para os endereços eletrônicos dos responsáveis pelo curso.

O terceiro nível de implementação dos fóruns de discussão corresponde ao Fórum de Desenvolvimento. Disponível apenas aos Professores e Administradores especificamente envolvidos nas tarefas de desenvolvimento e manutenção de conteúdo, esta ferramenta é acessada através da Área Restrita mencionada na seção 4.4.1.2 deste trabalho, e sua interface pode ser visualizada na Figura 18.

**Fórum de Desenvolvimento do Qualificando**

Inserir nova mensagem

Gerenciador de Arquivos Busca:  Procurar

TÓPICO	AUTOR	NÚMERO RESPOSTAS	ÚLTIMA Postagem
Lista de Tarefas - Programação	Marcelo Cortimiglia	2	23/6/2004
Módulos e responsáveis por cada módulo	Luis Antonio dos Santos Franz	0	22/6/2004
Prazos	Morgana Pizzolato	4	27/5/2004
Módulo Six Sigma	Luis Antonio dos Santos Franz	0	24/5/2004
Boas Vindas	Marcelo Cortimiglia	1	20/5/2004

Total de mensagens: 5  
Página 1 de 1

SAIR

Figura 18 Interface do Fórum de Desenvolvimento

O funcionamento do Fórum de Desenvolvimento é bastante similar ao Fórum de Discussão de Curso. Este recurso de comunicação assíncrona serve para Professores e Administradores coordenarem esforços de planejamento e criação de materiais instrucionais, correspondendo basicamente à interação Instrutor-Instrutor abarcada pelo subsistema genérico 5 da estrutura proposta neste trabalho. Este Fórum também contempla uma área de compartilhamento de arquivos similar àquela disponível para *upload* e *download* de arquivos comuns aos alunos de determinado curso, conforme se pode observar na Figura 19.

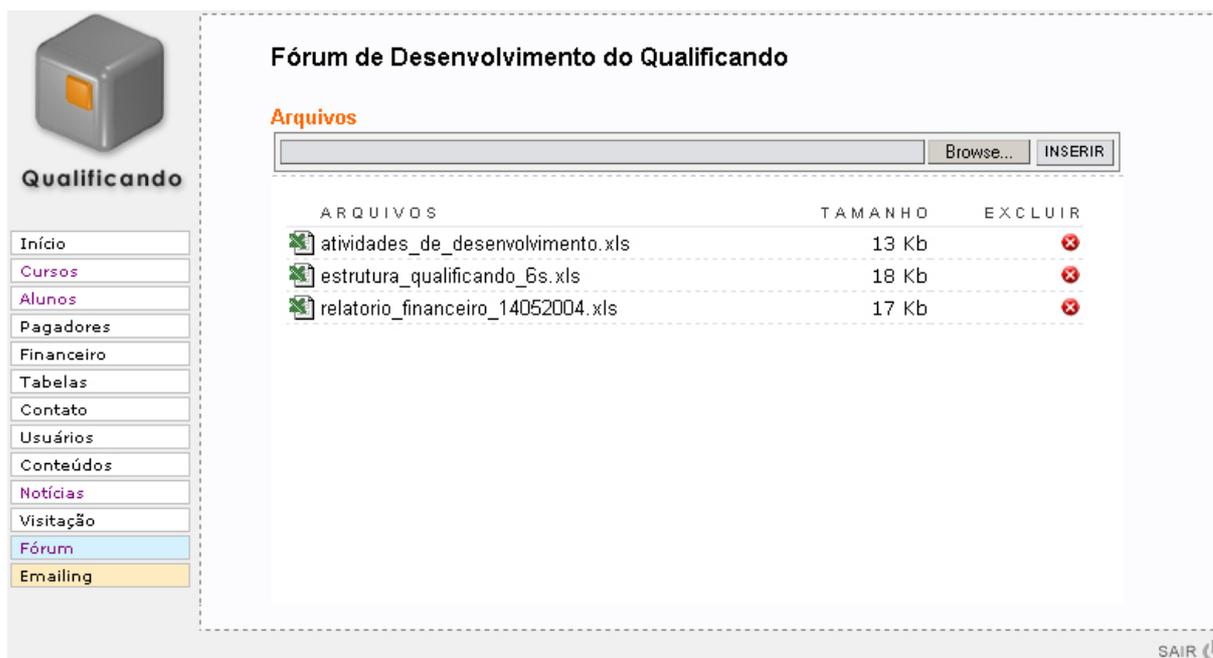


Figura 19 Interface do Gerenciador de Arquivos do Fórum de Desenvolvimento

Através do Gerenciador de Arquivos do Fórum de Desenvolvimento, os desenvolvedores podem compartilhar arquivos necessários à criação dos materiais instrucionais. Mais detalhes sobre as funcionalidades para autoria de material instrucional serão apresentados na descrição do Subsistema de Autoria, na seção 4.5.4 deste trabalho.

Dentre os recursos planejados para os Fóruns das Ferramentas de Comunicação Assíncrona, porém ainda não implementados, destaca-se o mecanismo de acompanhamento de discussões, através do qual um usuário pode indicar seu interesse em um ou mais tópicos de discussão, de modo que o sistema emita uma mensagem automática de aviso para seu endereço de correio eletrônico toda vez que uma nova resposta foi publicada nos tópicos observados.

#### 4.5.2.3 Ferramenta de Correio Eletrônico

A última das funcionalidades *Web* do Subsistema de Comunicação compreende o mecanismo de envio de *emails* à disposição dos Professores. Esta funcionalidade é acessada através do Relatório Detalhado da turma, descrito na seção 4.5.3.1 deste trabalho. Ela permite, basicamente, enviar uma mensagem de correio eletrônico para um ou mais alunos de determinada turma, configurando-se em uma via de comunicação assíncrona do tipo um-para-muitos. O mecanismo, ilustrado na Figura 20, conta com praticamente todas as

funcionalidades presentes nos programas populares de *email*, como envio para destinatários secundários ocultos e anexação de arquivos.

## Contato por Email

De: Marcelo Cortimiglia <cortimiglia@producao.ufrgs.br>

Para: Leandro Vettorazzi Gabrieli <gabriell@ppgep.ufrgs.br>  
Marcelo Nogueira Cortimiglia <cortimiglia@producao.ufrgs.br>

um email para cada destinatário  um email conjunto para todos os destinatários

Cc:

Cco:

Assunto:

Anexos: Nenhum anexo

Enviar arquivo:

Mensagem:

Figura 20 Interface da Ferramenta de Correio Eletrônico

Além do mecanismo de envio de mensagens citado, o AVA Qualificando conta com ferramentas de envio de boletins eletrônicos (*newsletters*) e resposta a contatos realizados através da Página Principal, disponíveis no Subsistema Administrativo. Há, também, mecanismos automáticos de envio de *emails* associados a diversas funcionalidades de outros subsistemas. Finalmente, há um mecanismo de envio de *emails* de recomendação na Página Principal do AVA. Estas funcionalidades, porém, não foram incluídas no Subsistema de Comunicação por não representarem efetivo meio de interação pedagógica no AVA.

### 4.5.3 Subsistema de Acompanhamento Pedagógico

Este subsistema funcional compreende basicamente as ferramentas *Web* empregadas na supervisão e monitoramento da interação Estudante-Conteúdo. Tais ferramentas são constituídas basicamente por relatórios acessíveis a partir da Área Restrita do Professor, conforme comentado na seção 4.4.1.2 deste trabalho.

#### 4.5.3.1 Relatório Geral e Detalhado das Turmas

Estes relatórios contemplam dados gerais das turmas do curso em questão, listando o nome ou título das turmas, as datas de início e término do período de inscrição nas mesmas e o número de alunos matriculados e efetivados. A interface do Relatório Geral das Turmas pode ser visualizada na Figura 21.

Código	Nome	Início das Inscrições	Término das Inscrições	Inscrições Abertas?	Alunos
11	Turma Piloto	11/15/2003	2/15/2004	n	9/9
12	Turma 1	12/1/2003	3/1/2004	n	5/5
14	Turma 2	2/1/2004	5/1/2004	n	9/9
15	Turma 3	4/1/2004	7/1/2004	n	11/11
16	ENG09025 - 2004/1	4/25/2004	8/25/2004	n	7/7
18	Turma 4	6/1/2004	9/1/2004	n	5/5
21	Turma 5	9/1/2004	11/1/2004	s	2/10
22	ENG09025 - 2004/2	9/2/2004	12/31/2004	s	11/11
<b>Total de Turmas: 8</b>					<b>59/67</b>

Figura 21 Interface do Relatório Geral das Turmas

A partir de cada linha do Relatório Geral, é possível obter um Relatório Detalhado da turma selecionada, conforme exemplo ilustrativo da Figura 22. Além de verificar os dados informativos gerais da turma como título, datas de início e término das atividades e inscrições, formas e valores de pagamento e nome dos responsáveis pelo atendimento on-line, o Professor também pode consultar a lista de alunos matriculados e efetivados na turma em questão.

Alunos da turma						Enviar emails
cod	Nome	Liberado	Concluído	Concluído	Último Acesso	
92	Ingrid Rosa da Silva	s	n	30 %	3/2/2004	<input type="checkbox"/>
96	Joao Marques Rosa Neto	s	n	29 %	3/12/2003	<input type="checkbox"/>
93	Juliana Senderowicz Baum	s	n	6 %	17/11/2003	<input type="checkbox"/>
86	Leandro Vettorazzi Gabrieli	s	n	16 %	16/11/2004	<input checked="" type="checkbox"/>
95	Luis Antonio dos Santos Franz	s	n	29 %	28/5/2004	<input type="checkbox"/>
94	Mara Chagas Diógenes	s	n	13 %	24/11/2003	<input type="checkbox"/>
91	Marcelo Luiz Pereira	s	n	70 %	16/11/2004	<input type="checkbox"/>
87	Marcelo Nogueira Cortimiglia	s	n	94 %	17/11/2004	<input checked="" type="checkbox"/>
97	Tiago Pascoal Filomena	s	n	0 %	//	<input type="checkbox"/>

MARCAR TODOS      DESMARCAR TODOS

Figura 22 Interface do Relatório Detalhado da Turma

No Relatório Detalhado da Turma, constam informações resumidas sobre o percentual do conteúdo do curso concluído por cada aluno e a data do último acesso. Além disso, a partir deste relatório é possível acionar a Ferramenta de Correio Eletrônico, apresentada na seção 4.5.2.3, para envio de mensagens para os alunos. Finalmente, através deste relatório é possível acessar o Relatório Detalhado do Aluno, o qual será descrito na seção seguinte deste trabalho.

#### 4.5.3.2 Relatório Detalhado do Aluno

Esta funcionalidade permite o monitoramento completo dos dados de um aluno. Através deste relatório, o Professor tem acesso a: (i) dados de contato, como nome, endereço postal, telefone e endereço eletrônico; (ii) dados sócio-econômicos (área de atuação, ocupação, renda e nível de escolaridade), quando disponíveis; (iii) dados de acompanhamento pedagógico, incluindo data e tempo conectado nos itens de aula completados; (iv) dados de avaliação do aprendizado, incluindo data de realização, tempo conectado e respostas fornecidas para as avaliações objetivas e discursivas; (v) dados de monitoramento do uso das Ferramentas de Comunicação Assíncrona, como número e conteúdo de tópicos e respostas nos Fóruns de Discussão de Cursos; (vi) dados de monitoramento do uso das Ferramentas de Comunicação Síncrona, como número, datas e tempos de conexão à Sala de Bate-Papo; (vi) dados de avaliação de satisfação, com detalhamento de cada avaliação fornecida como notas

das questões individuais e textos completos dos comentários; e (vii) dados de uso da Ferramenta de Anotações, com detalhamento do conteúdo das anotações liberadas pelo Aluno para visualização pelo Professor.

#### 4.5.3.3 Relatórios de Perfil

Através destes relatórios, é possível consultar os dados agregados de perfil sócio-econômico dos alunos. Os resultados agrupados de cada item aferido (idade, sexo, área de atuação, ocupação, renda e nível de escolaridade) é organizado por turma ou intervalo de tempo desde a última atualização do cadastro. Um exemplo da interface dos relatórios de perfil sócio-econômico pode ser visto na Figura 23.

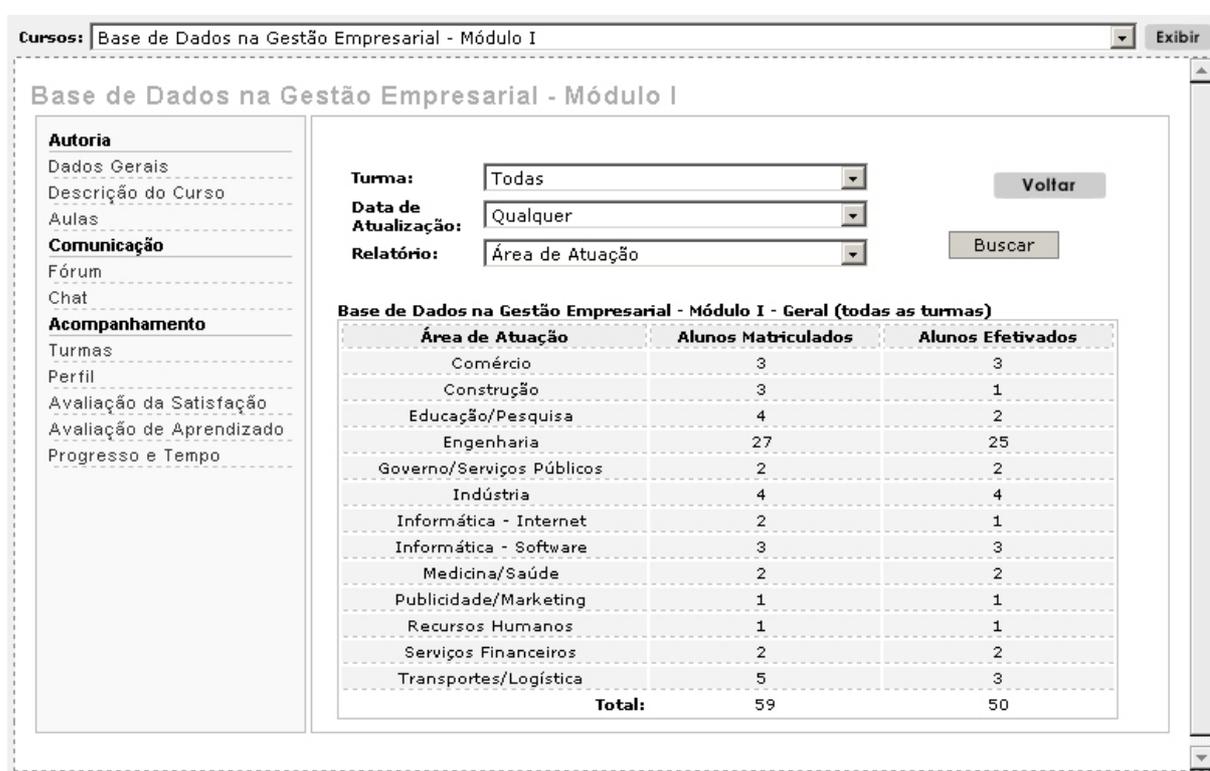


Figura 23 Interface dos Relatórios de Perfil

Convém salientar que, dada a flexibilidade das soluções tecnológicas adotadas na elaboração do AVA, eventuais alterações no questionário sócio-econômico que acompanha o registro de usuários no sistema são automaticamente refletidas nos relatórios. Assim, a inclusão de um novo aspecto a ser avaliado ou de um novo item de resposta em um dos itens já avaliados reflete-se nos Relatórios de Perfil, sem a necessidade de modificações na

programação do sistema. Estas modificações são operacionalizadas através do Subsistema de Administração, que será abordado na seção 4.5.5 deste trabalho.

#### 4.5.3.4 Relatórios de Avaliação da Satisfação

Os Relatórios de Avaliação da Satisfação compilam e apresentam de modo agregado os resultados dos questionários mencionados na descrição das Ferramentas de Avaliação da Satisfação. Via de regra, é possível consultar as notas das questões bipolares agrupadas por turma ou questionário.

É possível, também, consultar os comentários em formato texto elaborados durante o preenchimento dos instrumentos de avaliação da satisfação. Foi incluída uma funcionalidade de busca por termos específicos no texto dos comentários a qual, usada em conjunto com filtros e índices de ordenamento por turma e data da avaliação, objetiva facilitar a localização de comentários pertinentes.

Dentre as funcionalidades projetadas, porém ainda não implementadas no sistema, inclui-se a aferição do indicador de satisfação individual de cada aluno. Este indicador seria formado a partir da média das notas fornecidas nas escalas bipolares das avaliações de satisfação selecionadas para compor o indicador, ponderadas de acordo com um peso definido pelo elaborador do questionário.

#### 4.5.3.5 Relatórios de Avaliação de Aprendizado

Estes relatórios compilam os resultados dos instrumentos de avaliação de aprendizagem mencionados na descrição das Ferramentas de Avaliação do Aprendizado, apresentando indicadores de desempenho acadêmico que podem ser usados na elaboração do grau final.

O Relatório Geral de Avaliação de Aprendizado traz a lista de alunos, que pode ser limitada a uma ou mais turmas do curso em questão, indicando para cada um dos alunos o número de avaliações de aprendizagem automáticas obrigatórias (objetivas, discursivas e auto-avaliações) realizadas com sucesso, ou seja, todas aquelas em que o grau obtido foi superior ao indicado como necessário. O Relatório Geral de Avaliação de Aprendizado indica, também, se há avaliações a serem corrigidas para o estudante em questão, as quais podem ser verificadas em detalhe no Relatório Individual de Avaliação de Aprendizado. No Relatório

Geral também estão apresentados, de forma agregada, o número total de interações com as Ferramentas de Comunicação Síncrona e Assíncronas.

Finalmente, o Relatório Geral de Avaliação de Aprendizado indica para cada aluno uma Nota Geral, elaborada a partir da média ponderada das avaliações obrigatórias, com o intuito de servir como elemento de suporte ao Professor na avaliação final. A fim de permitir maior flexibilidade na elaboração da avaliação, o Professor pode remover avaliações obrigatórias (indicando peso 0), adicionar avaliações opcionais existentes (como os Trabalhos mencionados na seção 4.5.1.3) ou adicionar notas subjetivas para critérios como participação e interesse no cômputo da Nota Geral.

A partir do Relatório Geral é possível acessar o Relatório Individual de Avaliação de Aprendizado, já mencionado. Neste relatório, são listadas e detalhadas todas as avaliações de aprendizagem obrigatórias concluídas pelo aluno, cada qual com a data de realização, tempo de conexão e respostas fornecidas. Também é possível acessar as avaliações subjetivas, como trabalhos e avaliações discursivas, que requerem correção manual. O Relatório Individual de Avaliação de Aprendizado também inclui os dados de monitoramento do uso das Ferramentas de Comunicação Assíncrona e Síncrona já mencionados na descrição do Relatório Detalhado do Aluno, na seção 4.5.3.2 deste trabalho. Finalmente, esta interface conta com uma ferramenta de anotações similar àquela incluída no Subsistema de Aprendizado, de modo que o Professor tenha a possibilidade de registrar observações e fatos pertinentes à avaliação do Aluno em questão.

#### 4.5.3.6 Relatórios de Progresso e Tempo

O Relatório Geral de Progresso e Tempo indica, para cada turma, o último item de aula vencido, a data da última conexão ao sistema, o percentual aproximado de conclusão do conteúdo instrucional e o tempo total conectado ao AVA de cada aluno. A título de comparação e identificação de desvios significativos, são apresentados indicadores de progresso elaborados a partir dos tempos médios da turma e do curso. Através de recursos de simbologia gráfica e cores, a interface do Relatório Geral de Progresso e Tempo aponta alunos que não efetuaram acessos ao sistema dentro de um intervalo de tempo especificado pelo Professor.

A partir do Relatório Geral, é possível acessar o Relatório Individual de Progresso e Tempo de cada aluno. O Relatório Individual permite visualizar o tempo total empregado pelo aluno em questão em cada item de aula, e a porcentagem do tempo total conectado ao sistema destinada a cada item de aula.

Tão logo seja incluído no AVA o mecanismo de agendamento de atividades obrigatórias mencionado na seção 4.5.2.1, os Relatórios de Progresso e Tempo necessitarão de modificações de modo a diferenciar acessos às atividades obrigatórias, permitindo assim o controle de presenças. Estas funcionalidades também podem ser aprimoradas para identificar elementos de periodicidade no registro histórico de acesso dos alunos, possibilitando a determinação de perfis de acesso de acordo com os dias da semana ou do mês. Maiores considerações sobre o agendamento de atividades obrigatórias seguem no Capítulo 5 deste trabalho, na seção em que são sugeridos desenvolvimentos futuros para o sistema.

#### 4.5.4 *Subsistema de Autoria*

O Subsistema de Autoria contempla ferramentas de geração e manutenção de material instrucional. As ferramentas deste subsistema podem ser acessadas por Professores ou Administradores. Nas Áreas Restritas para estes usuários, há interfaces para criação de novos cursos, manutenção de dados gerais do curso, manutenção da página de abertura do curso e autoria e manutenção de itens de aula.

##### 4.5.4.1 Ferramenta de Dados Gerais do Curso

A criação de um novo curso se dá através da Área Restrita do Administrador. Além do título do curso, é preciso informar os dados gerais básicos: tipo, número do processo na instituição, responsável acadêmico, autoria do material e descrição sucinta. Os dados gerais básicos alimentam diretamente as informações fornecidas aos interessados que consultam a seção Cursos da Página Principal do AVA. Estas informações podem ser editadas posteriormente pelo Professor responsável através da interface de Dados Gerais da Área Restrita do Professor, conforme exemplo ilustrativo da Figura 24.

The screenshot shows a web interface for editing course general data. At the top, a dropdown menu shows 'Cursos: Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I' and an 'Exibir' button. The main content area is titled 'Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I'. On the left is a sidebar with a tree view under 'Autoria' (Authorship), including 'Dados Gerais', 'Descrição do Curso', 'Aulas', 'Comunicação' (with 'Fórum' and 'Chat'), and 'Acompanhamento' (with 'Turmas', 'Perfil', 'Avaliação da Satisfação', 'Avaliação de Aprendizado', and 'Progresso e Tempo'). The main area is titled 'Dados gerais' and contains the following fields:

- Nome:** Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I
- Apelido:** Base de Dados I
- Tipo curso:** Extensão
- Nr. processo:** 230780328720346
- Responsável acadêmico:** Prof. Dr. José Luís Duarte Ribeiro
- Autoria material:** Sistemas de Informação - PPGEPA/UFRRGS
- Descrição Pequena:** O curso aborda aspectos relativos ao desenvolvimento e uso de aplicativos com bases de dados para uso individual ou no auxílio à gestão de pequenas, médias ou grandes empresas. O foco do Módulo I está no gerenciamento do relacionamento com clientes à partir do entendimento das noções básicas de bases de dados relacionais.

A 'Salvar alterações' button is located at the bottom of the form.

Figura 24 Interface da Ferramenta de Dados Gerais do Curso

O AVA Qualificando ainda não possibilita o encadeamento de cursos em um sistema seqüencial ou com pré-requisitos, como ocorre com os itens de aula dentro de um curso. Para tanto, a Ferramenta de Dados Gerais do Curso teria de incluir informações sobre eventuais pré-requisitos para o curso e posição do mesmo na cadeia seqüencial de cursos.

#### 4.5.4.2 Ferramenta de Descrição do Curso

Esta ferramenta permite editar a página de informações do curso disponível aos Visitantes na Página Principal do AVA. Ao contrário dos Dados Gerais do Curso, que são fixos e de preenchimento obrigatório quando da criação de um novo curso, a Descrição do Curso pode conter as informações que o Professor responsável desejar. Entre as iniciativas atualmente oferecidas pelo AVA Qualificando, são encontrados os seguintes itens informativos: objetivo, conteúdo programático, critérios e instruções de avaliação, preços e promoções, pré-requisitos e público-alvo indicado.

A criação e manutenção da página de informações se dá através de uma Ferramenta de Edição de páginas HTML (Figura 25). Esta mesma ferramenta é empregada na criação e manutenção dos itens de aula. Ela possui todos os recursos básicos de programas de edição

HTML comercialmente disponíveis no mercado, como edição e formatação de texto, tratamento de imagens, criação de tabelas e *hiperlinks*, anexação de arquivos e acesso ao código-fonte.

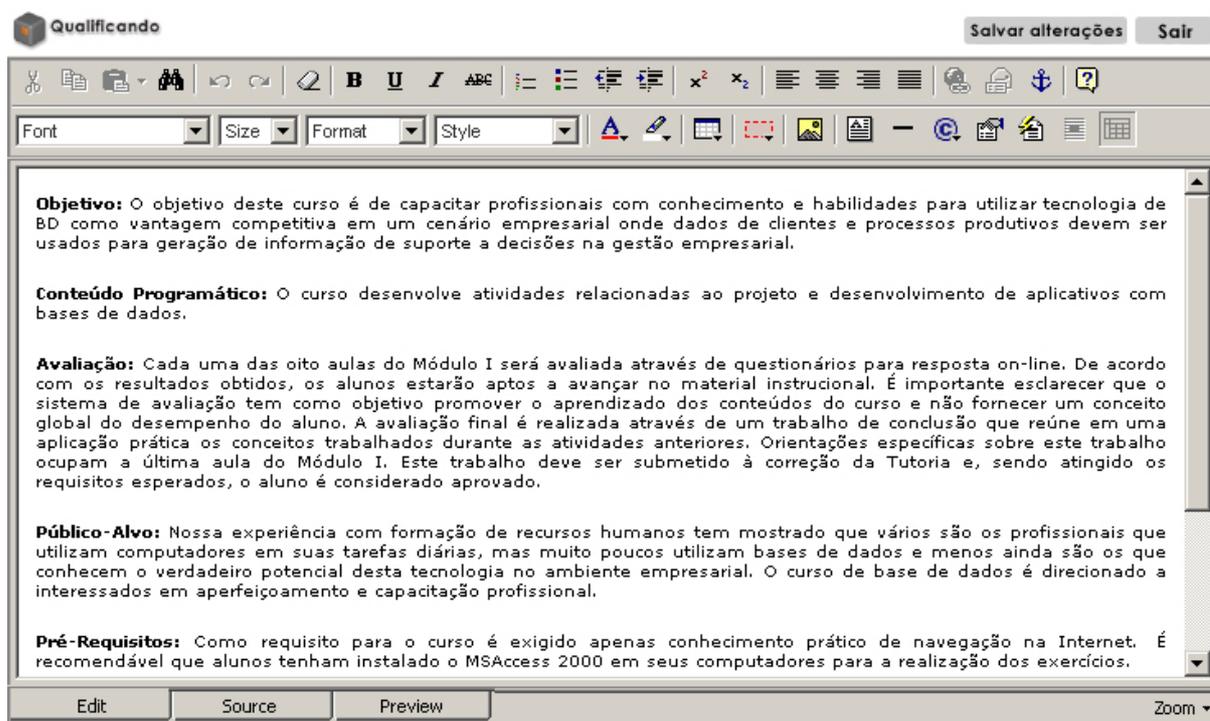


Figura 25 Interface da Ferramenta de Edição HTML

#### 4.5.4.3 Ferramenta de Autoria de Aula

Conforme comentado anteriormente, no AVA Qualificando o material instrucional dos cursos é organizado em aulas, as quais são subdivididas em itens de aula. De modo geral, os itens de aula podem ser categorizados como conteúdo, avaliação de aprendizado (discursiva ou objetiva), enunciado de trabalho e avaliação de satisfação. Os itens de aula podem ser obrigatórios ou opcionais para a continuidade do curso. Os itens obrigatórios impossibilitam o acesso a itens posteriores se não forem completados.

A criação e organização do conteúdo instrucional é realizada através da Ferramenta de Autoria de Aula. Na interface inicial, ela apresenta um resumo das aulas do curso em questão, indicando o ordenamento seqüencial e o número de itens que compõem cada aula (Figura 26). Através dos controles localizados na parte inferior da interface, é possível inserir uma nova aula, bastando para tal informar o título e o índice de ordenamento da mesma.

Cursos: Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I Exibir

### Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I

**Autoria**

Dados Gerais

Descrição do Curso

Aulas

**Comunicação**

Fórum

Chat

**Acompanhamento**

Turmas

Perfil

Avaliação da Satisfação

Avaliação de Aprendizado

Progresso e Tempo

#### Aulas do Curso

Código	Ordem	Título	Nro. de Itens
19	10	Aula 1	12
20	20	Aula 2	9
21	30	Aula 3	10
22	40	Aula 4	8
23	50	Aula 5	8
24	60	Aula 6	8
25	70	Aula 7	8
26	80	Aula 8	6

**Nova aula**

Título:  Ordem:  Cadastrar nova Aula

Figura 26 Interface inicial da Ferramenta de Autoria de Aulas

Clicando sobre qualquer linha, é possível visualizar a interface de detalhamento da aula selecionada (Figura 27).

Cursos: Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I Exibir

### Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I

**Autoria**

Dados Gerais

Descrição do Curso

Aulas

**Comunicação**

Fórum

Chat

**Acompanhamento**

Turmas

Perfil

Avaliação da Satisfação

Avaliação de Aprendizado

Progresso e Tempo

#### Aulas do Curso

**Título**

Aula 1

**Ordem**

10

Salvar

**Itens das Aulas**

Código	Título	Tipo	Pré-Requisito	Ordem
39	Aula 1.1 - Introdução	Conteúdo	;0;	20
75	Aula 1.1 - Questões de Reforço	Prova	;39;	21
40	Aula 1.2 - Estética da Cris	Conteúdo	;39;	30
76	Aula 1.2 - Questões de Reforço	Prova	;40;	31
41	Aula 1.3 - Beto Peças para Automóveis	Conteúdo	;40;	40
77	Aula 1.3 - Questões de Reforço	Prova	;41;	41
42	Aula 1.4 - Escritório para Registro de Veículos Automotores	Conteúdo	;41;	50
78	Aula 1.4 - Questões de Reforço	Prova	;42;	51
43	Aula 1.5 - Processamento em Base de Dados	Conteúdo	;42;	60
79	Aula 1.5 - Questões de Reforço	Prova	;43;	61
80	Aula 1 - Questões de Reforço	Prova	;43;	70
109	Aula 1 - Avaliação de Satisfação	Satisfação	;43;	80

**Novo item de aula**

Título:  Ordem:  Tipo:  Cadastrar

Figura 27 Interface de detalhamento de aulas da Ferramenta de Autoria de Aulas

Na interface de detalhamento de aulas são exibidos os itens da aula selecionada, com informações de título, tipo de item (conteúdo, avaliação de aprendizado, avaliação de satisfação ou trabalho), códigos dos itens de pré-requisito e índice de ordenamento do item em questão. Nesta interface, também é possível adicionar novos itens de aula. Para tanto, basta informar o título e o índice de ordenamento do mesmo. Clicando sobre um item de aula, aciona-se a interface de edição de itens de aula para o item selecionado. A interface de edição permite excluir ou alterar título, tipo, índice de ordenamento e data de liberação de um item de aula. Também possibilita adicionar ou remover itens obrigatórios de pré-requisito e gerenciar arquivos anexos. Para itens tipo conteúdo, pode-se usar a Ferramenta de Edição HTML a fim de criar ou modificar o texto do item selecionado.

No caso de itens de aula do tipo prova (avaliações de aprendizado objetivas, discursivas ou auto-avaliação), é possível configurar o tipo de avaliação de aprendizado, o número de questões para avaliação e o número de acertos mínimo (no caso de avaliações com correção automática). Nestes casos, a interface permite acionar não apenas a Ferramenta de Edição HTML para criar ou modificar o enunciado da avaliação, mas também uma interface de gerenciamento de questões, como ilustrado na Figura 28.

The screenshot displays a web interface for editing a course item. At the top, a dropdown menu shows 'Cursos: Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I' and an 'Exibir' button. The main content area is titled 'Base de Dados na Gestão Empresarial - Módulo I' and 'Aulas do Curso'. A breadcrumb trail indicates the current item: 'Aula 10 >> Aula 1 >> Aula 1.3 - Questões de Reforço'. The 'Título' field is 'Aula 1.3 - Questões de Reforço' and the 'Ordem' field is '41'. Below this, the 'Pré-Requisitos' section features a list of items from 'Aula 1' (e.g., 'Aula 1.1 - Introdução', 'Aula 1.2 - Estética da C...', 'Aula 1.1 - Questões de...', 'Aula 1.2 - Questões de...', 'Aula 1.3 - Questões de...', 'Aula 1.4 - Questões de...', 'Aula 1.5 - Questões de...') with navigation arrows (>, <, >>, <<). The 'Tipo' is set to 'prova', 'Quantidade de Questões' is '2', and 'No. mínimo de acertos' is '0'. At the bottom, there are buttons for 'Editar conteúdo', 'Editar Anexos', 'Editar Questões', and 'Salvar alterações'.

Figura 28 Interface de edição de itens de aula do tipo “prova”

A interface de gerenciamento de questões (Figura 29) permite criar e gerenciar um banco de questões para o item de aula. Deste banco de questões, sempre que um aluno for submetido à avaliação, é selecionado aleatoriamente um número de questões igual à quantidade definida na interface de edição de itens de aula.

**Questões**

**Questões para o item: Aula 1.3 - Questões de Reforço**

cód questão	Questão
34	Questão de Reforço (Múltipla Escolha)
35	Questão de Reforço (Múltipla Escolha)
111	Questão de Reforço (V ou F)

**Nova Questão**

Descrição

Figura 29 Interface de gerenciamento de questões

Os enunciados são criados e editados através da Ferramenta de Edição HTML, e as respostas e comentários das questões de múltipla escolha são gerenciadas através da interface de edição de questões (Figura 30), a qual pode ser acessada selecionando-se uma das questões da lista apresentada na interface de gerenciamento de questões.

**Questões**

**Questões para o item: Aula 1.3 - Questões de Reforço**

Título:

Número de opções:  Alternativa CORRETA

alternativa 2

Alternativa 1

Verdadeira

Alternativa 2

Falsa

Comentários sobre a resposta

A afirmativa é Falsa porque os diversos vendedores da "Beto Peças para Automóveis" atendem clientes ao mesmo tempo, consultando o mesmo estoque de peças de reposição. É uma situação similar à reserva de lugares em uma companhia aérea: diversos vendedores, muitas vezes em locais diferentes do país, oferecendo lugares nos vôos programados. É necessários consultar uma base única para que não ocorra a venda do mesmo produto para

Figura 30 Interface de edição de questões de múltipla escolha

Avaliações discursivas e auto-avaliações são criadas e editadas da mesma maneira, mas fazem uso de interfaces ligeiramente distintas. A criação das avaliações do tipo trabalho são ainda mais simples: basta um enunciado com orientações quanto à data limite para conclusão, se houver, e instruções elaboradas com a Ferramenta de Edição HTML.

Da mesma forma, as avaliações de satisfação fazem uso de um mecanismo bastante similar: há uma interface de gerenciamento de itens de aula modificada, na qual se informa quantas questões com escalas bipolares de satisfação do tipo Likert e campos de formulário para perguntas abertas serão empregadas no instrumento de avaliação de satisfação. Posteriormente, pode-se definir os enunciados das questões com a Ferramenta de Edição HTML, o espectro de valores possíveis para as escalas bipolares (usualmente de 1 a 10) e os adjetivos classificadores dos extremos das escalas.

#### 4.5.5 *Subsistema Administrativo*

O Subsistema Administrativo contempla ferramentas de gerenciamento de atividades indiretamente relacionadas com a experiência pedagógica e manutenção técnica do AVA. As ferramentas deste subsistema podem ser acessadas apenas por usuários do tipo Administrador através de uma Área Restrita indisponível ao público externo.

##### 4.5.5.1 Ferramenta de Criação de Cursos

Conforme comentado na seção 4.5.4.1, o processo de criação de cursos é restrito a usuários do tipo Administradores, e se dá através de uma ferramenta similar à Ferramenta de Dados Gerais do Subsistema de Autorial. Além de definir dados básicos, é fundamental designar um ou mais usuários como Professores responsáveis pelo novo curso através da funcionalidade para gestão de usuários do sistema, a qual será discutida adiante, na seção 4.5.5.6. A Ferramenta de Criação de Cursos também permite acessar as Ferramentas de Autorial de Curso descritas na seção 4.5.4.3 deste trabalho.

##### 4.5.5.2 Ferramenta de Administração de Usuários Registrados

Esta ferramenta permite consulta e edição dos dados de usuários do tipo Visitante Registrado e Aluno. A interface geral contém um mecanismo de busca com opções de filtro e ordenamento, as quais objetivam facilitar a localização de usuários específicos ou limitar os

resultados das consultas aos alunos de determinados cursos. A partir da lista de resultados, é possível acessar Relatórios Individuais dos alunos, similares ao Relatório Detalhado do Aluno apresentado na seção 4.5.3.2 mas restrito aos dados de contato, identificação e matrícula. Este Relatório Individual também permite acessar a interface de gerenciamento de matrículas do usuário. Através desta interface, é possível verificar os pagamentos em aberto ou realizados e, quando necessário, efetivar a liberação da matrícula do usuário.

#### 4.5.5.3 Ferramenta de Administração Financeira

A gestão de receitas e despesas associadas aos cursos do AVA é realizada através da Ferramenta de Administração Financeira. O Demonstrativo Financeiro Geral, principal interface desta ferramenta, fornece um balanço atualizado de receitas efetivas ou pendentes e despesas relacionadas com os cursos do AVA. A partir do Demonstrativo Geral, é possível obter dados financeiros detalhados por curso na interface de Demonstrativo Financeiro de Curso, a qual discrimina receitas e despesas totais por turma. Finalmente, no Demonstrativo Financeiro de Turma as movimentações financeiras são detalhadas em nível operacional. Nesta interface, é possível também adicionar receitas adicionais àquelas provenientes dos pagamentos de alunos, bem como despesas das mais variadas espécies. Todas as interfaces desta ferramenta permitem limitar o demonstrativo a um mês específico.

#### 4.5.5.4 Ferramenta de Administração da Base de Dados

Com esta ferramenta, é possível controlar aspectos limitados da base de dados relacional do AVA Qualificando. Especificamente, é possível alterar apenas as tabelas que alimentam o questionário sócio-econômico aplicado quando do registro de um usuário e as tabelas necessárias ao funcionamento do mecanismo de envio de boletins eletrônicos.

A partir de reuniões de discussão com a equipe de desenvolvimento, identificou-se o aprimoramento desta ferramenta como uma das principais metas futuras do AVA Qualificando. O controle total da base de dados relacional via *Web* é o principal requisito para a total administração do sistema via Internet.

#### 4.5.5.5 Ferramenta de Contato

A Ferramenta de Contato constitui-se em uma funcionalidade de comunicação *Web* para resposta das solicitações de contato realizadas através da Página Principal do AVA. Ela

não foi incluída no Subsistema de Comunicação por tratar de interações entre usuários Visitantes (Anônimos ou Registrados) e Administradores do sistema, sem estabelecimento de diálogos pedagógicos. A Ferramenta de Contato funciona de modo bastante similar a um programa de correio eletrônico.

A análise do uso do sistema até o momento em que esta pesquisa foi elaborada indicou que grande parte das solicitações de contato enviadas através da Página Principal envolvia dúvidas gerais em relação ao sistema. Dúvidas repetidas são adicionadas à compilação de perguntas mais frequentes publicada no Menu Informativo da Página Principal.

#### 4.5.5.6 Ferramenta de Administração de Usuários

O cadastro ou exclusão de usuários do tipo Administrador e Professor, bem como a definição de permissões de acesso às diferentes áreas do Subsistema de Administração e atribuição de responsabilidade de cursos a Professores são atividades realizadas através da Ferramenta de Administração de Usuários. A característica modular das ferramentas nos vários subsistemas que compõem o AVA permitem definir perfis de permissão de acesso personalizados para cada usuário. Assim, é possível que um Administrador seja responsável especificamente pela gestão da Ferramenta de Contato, enquanto outro realiza tão somente a gestão financeira através da Ferramenta de Administração Financeira.

#### 4.5.5.7 Ferramenta de Administração de Conteúdos

Esta ferramenta permite criar e efetuar manutenção do conteúdo em formato HTML de textos informativos das páginas acessíveis a partir do Menu Informativo da Página Principal do AVA, notícias exibidas na Página Principal do AVA e mensagens eletrônicas automáticas enviadas pelo sistema. A interface principal apresenta o registro de todos os conteúdos em formato HTML, organizados de acordo com o tipo (página, notícia ou *email*). A alteração de conteúdos existentes ou a criação de novos conteúdos se dá através da Ferramenta de Edição HTML.

#### 4.5.5.8 Ferramenta de Notícias

As atividades de cadastro e manutenção das notícias exibidas na Página Principal do AVA são realizadas através desta ferramenta, cuja interface é apresentada na Figura 31.

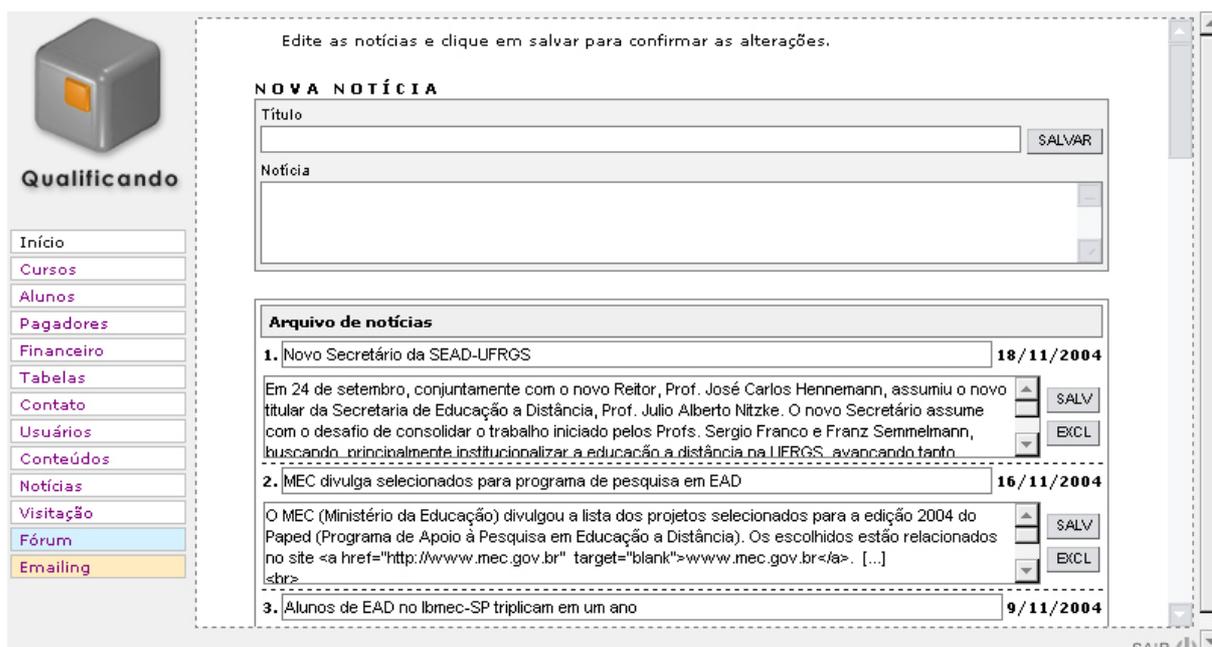


Figura 31 Interface da Ferramenta de Notícias

É possível incorporar elementos simples de texto HTML no corpo ou título das notícias cadastradas mas, havendo necessidade por maior sofisticação no leiaute das notícias, é preferível criar uma nova página de conteúdo com a Ferramenta de Administração de Conteúdos e estabelecer uma conexão através desta ferramenta.

#### 4.5.5.9 Ferramenta de Controle de Visitação

Todas as visitas de páginas no AVA são registradas pelo sistema. A visitação de páginas restritas a usuários registrados, como as integrantes dos subsistemas de Aprendizagem e Comunicação, é monitorada por funcionalidades específicas do Subsistema de Acompanhamento Pedagógico, que permitem análise contextualizada dos resultados.

As visitas às páginas informativas da Página Principal do AVA, entretanto, são monitoradas através da Ferramenta de Controle de Visitação. Ela permite monitorar o acesso anônimo ao sistema, usualmente associado a interessados ou curiosos. Através desta ferramenta, o total de visitas e visualizações de páginas que o sistema recebe pode ser discriminado por mês, dia do mês, dia da semana, hora, duração e origem. Também são computados dados técnicos relacionados com as configurações de sistema operacional e programa de navegação dos visitantes. Análises de tendências destes dados podem auxiliar na definição de estratégias comerciais voltadas para a divulgação, ou mesmo contribuir para

futuros desenvolvimentos de leiaute apropriados ao perfil técnico dos computadores dos visitantes que o sistema recebe. Exemplos de um relatório obtido com a Ferramenta de Controle de Visitação pode ser visto na Figura 32.

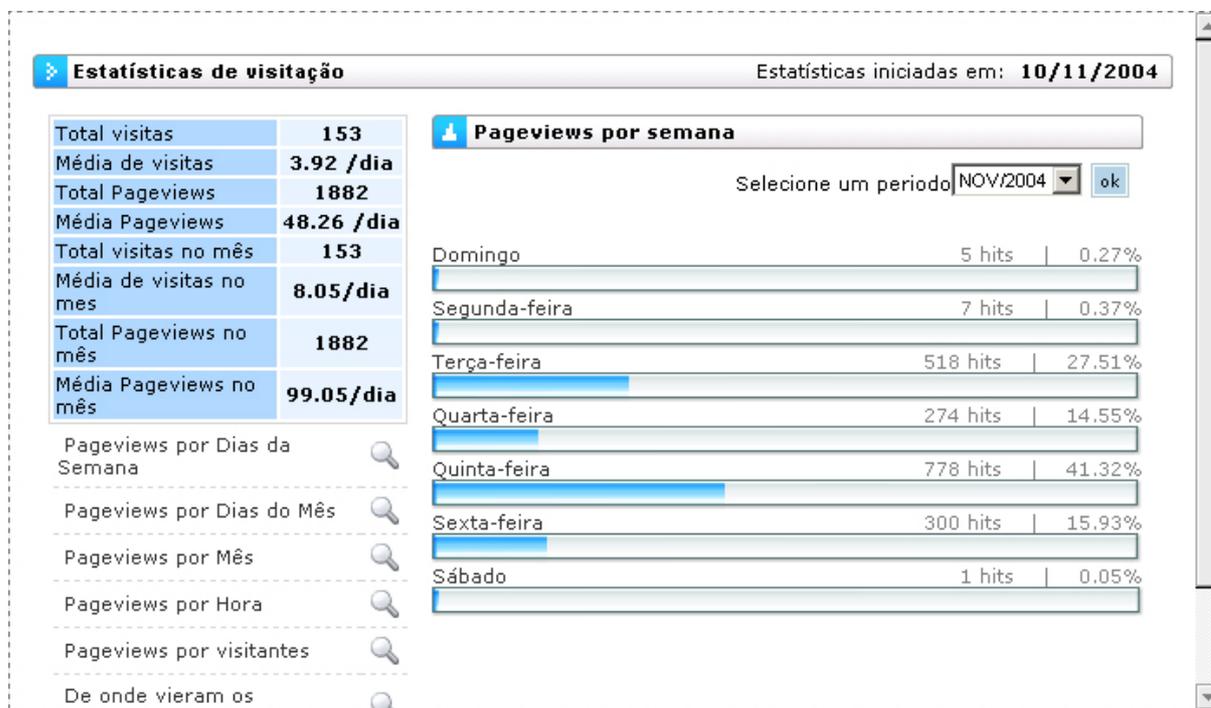


Figura 32 Relatório da Ferramenta de Controle de Visitação

#### 4.5.5.10 Ferramenta de Boletins Eletrônicos

Gerencia o envio de boletins eletrônicos via *email*. É possível organizar grupos de destinatários com características comuns, criar e editar o conteúdo HTML das mensagens e monitorar o envio e recebimento das mesmas. Além da utilização para divulgação e propaganda do sistema, esta ferramenta pode ser usada para avisar interessados do início do período de inscrição de novas turmas ou para distribuir boletins informativos de notícias relacionadas com os temas dos cursos. Finalmente, a Ferramenta de Boletins Eletrônicos pode ser usada por Professores na divulgação de notas ou envio de comunicados gerais para alunos ou por Administradores na comunicação com os usuários do sistema.

## 4.6 ANÁLISE CRÍTICA DO DESENVOLVIMENTO

Nesta seção, é apresentado um relato crítico do desenvolvimento do AVA Qualificando, a partir do ponto de vista do pesquisador participante (THIOLLENT, 2003). Além disso, são destacados os principais aspectos facilitadores e opositores da implantação do AVA Qualificando, conforme análise crítica efetuada junto à equipe desenvolvedora. No Capítulo 5, citam-se, entre os resultados obtidos com este trabalho, os principais pontos positivos e negativos relacionados à implementação do sistema.

### 4.6.1 *Histórico do Desenvolvimento*

O processo de desenvolvimento do AVA Qualificando teve início em Março de 2003, a partir de um projeto de melhoria e otimização do Curso On-line de Base de Dados na Gestão Empresarial (CORTIMIGLIA; OLIVEIRA, 2002; MÜLLER *et al.*, 2003; OLIVEIRA; CORTIMIGLIA, 2003) voltado, inicialmente, para a oferta de cursos de extensão na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Este processo, acompanhado pelo autor enquanto pesquisador participante, pode ser dividido, a fim de ser melhor compreendido, em três etapas: Concepção Teórica, Elaboração e Implantação. Ao fim do processo, procedeu-se com a redação de documentos de avaliação crítica por parte dos participantes, na forma de relatórios externos, endereçados à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade, e relatórios internos, os quais foram disponibilizados ao autor como subsídio para a pesquisa que originou este trabalho.

A etapa inicial deste desenvolvimento, que durou até meados de Maio de 2003, consistiu na concepção teórica do AVA, baseada em uma análise crítica do sistema de educação à distância do CBDGE. Na etapa de concepção, estiveram envolvidos ativamente quatro participantes, a saber: (i) um pesquisador do PPGE, responsável pela elaboração conceitual do sistema; (ii) dois bolsistas de iniciação científica, os quais eram responsáveis pela avaliação da viabilidade das soluções técnicas projetadas; e (iii) um desenvolvedor de conteúdo, o qual visava assegurar que o sistema concebido fosse dotado de flexibilidade necessária para permitir diferentes abordagens de aprendizado e as respectivas estratégias de projeto instrucional.

Da avaliação inicial por parte deste grupo surgiram as especificações de projeto, dentre as quais sobressaíam a flexibilidade do sistema, a capacidade de adaptação individual das experiências de ensino-aprendizagem e a provisão de canais de interação eficazes. Por outro lado, havia a preocupação para que a busca pelas características desejadas de flexibilidade, adaptação individual e interação não ocasionasse um aumento excessivo da complexidade do sistema. Durante o processo de concepção, também foram analisadas as recomendações ergonômicas de Reitz (2003), a fim de melhorar a usabilidade geral do aplicativo.

A seguir, procedeu-se com a etapa de elaboração do AVA, incluindo a implantação e teste dos códigos de programação, além da criação e alimentação da base de dados de conteúdos. Neste momento do projeto, foi incorporado à equipe um terceiro programador, somando-se aos dois bolsistas de iniciação científica presentes desde a etapa de concepção. A etapa de elaboração do AVA estendeu-se pelos meses de Junho a Setembro de 2003.

Em seguida, procedeu-se com a implantação do AVA. Esta etapa foi desdobrada em quatro sub-etapas, entre Setembro e Dezembro de 2003: (i) Planejamento, que compreendia a adaptação do material instrucional para o formato HTML, bem como a inserção deste material no sistema; (ii) Inscrições, em que se efetuou tanto a divulgação da iniciativa pelos canais apropriados da Universidade quanto o acompanhamento das inscrições on-line no sistema; (iii) Realização, período em que os alunos e tutores efetivamente utilizaram o AVA; e (iv) Avaliação, ao fim da qual se formalizaram as observações críticas em um relatório final encaminhado aos órgãos competentes da Universidade.

A partir da observação e acompanhamento do processo de concepção, elaboração e implantação do AVA descrito acima, alguns pontos-chave podem ser destacados. O primeiro diz respeito à confirmação das observações de Boettcher (2000) a respeito da intensidade de trabalho necessário para criação de conteúdos instrucionais no formato apropriado para o AVA. Inicialmente, estimou-se uma carga horária de aproximadamente 10 horas de trabalho do conteudista para cada hora-aula efetiva, ainda que o conceito tradicional de hora-aula não fosse considerado adequado ao paradigma da educação à distância via Internet. A realidade observada, entretanto, mostrou-se mais próxima da estimativa de Boettcher (2000), ou seja, aproximadamente 20 horas de trabalho para cada hora-aula. Além disso, a elaboração do conteúdo se deu concomitantemente ao desenvolvimento técnico das ferramentas de autoria

de material do AVA Qualificando. Se por um lado tal aspecto mostrou pontos positivos, ao permitir maior participação do usuário final no desenvolvimento das ferramentas, por outro lado gerou a necessidade de uma atividade intermediária de inserção do material no sistema quando da etapa de Implantação do mesmo, o que tornou o processo de criação do material ainda mais demorado do que originalmente previsto. A análise crítica dos participantes indicou que o cronograma planejado não foi atrasado por conta da grande familiaridade que os responsáveis por esta atividade de inserção de material possuíam com o sistema. A capacidade técnica do pessoal responsável pelo desenvolvimento e, quando necessário, adaptação de conteúdo instrucional, portanto, parece ser um tópico de especial atenção em iniciativas de educação à distância via Internet.

Além disso, observaram-se restrições de tempo também no tocante à equipe de desenvolvimento técnico. A carga de trabalho real acabou por sobrecarregar os dois programadores inicialmente alocados ao projeto, de modo que mais um desenvolvedor técnico foi incorporado à equipe. Contudo, o processo de elaboração e implantação se mostrou, na auto-avaliação dos envolvidos, extremamente construtivo, permitindo aos envolvidos um significativo incremento de conhecimentos relacionados com projeto de sistemas para educação à distância.

As principais restrições observadas no processo, portanto, foram de ordem humana, e não tecnológica. Tal observação foi levada em consideração na identificação dos principais aspectos facilitadores e opositores do projeto, os quais são descritos em detalhe a seguir.

#### 4.6.2 *Aspectos Facilitadores*

A iniciativa anterior do Curso On-line de Base de Dados na Gestão Empresarial foi de importância significativa tanto na aquisição da experiência teórica vital para a composição da proposta de estrutura apresentada neste trabalho quanto na elaboração técnica de funcionalidades *Web*, rotinas de programação e métodos de trabalho que viriam a dar forma ao AVA Qualificando. Grande parte da infra-estrutura do CBDGE foi reaproveitada, apesar de intenso volume de trabalho aplicados para transformar e adaptar os elementos existentes ao modelo de estrutura proposto. Da mesma forma, o conhecimento aplicado do núcleo de Sistemas de Informação do PPGEPI em relação às tecnologias de desenvolvimento *Web* contribuíram para a implementação do AVA Qualificando.

#### 4.6.3 *Aspectos Opositores*

Por outro lado, o desenvolvimento do AVA Qualificando enfrentou limitações e desafios. A principal questão levantada neste sentido diz respeito à falta de integração da ferramenta com outras iniciativas educacionais à distância via Internet da Universidade. A alocação dos membros da equipe nas tarefas de desenvolvimento foi restringida, também, por limitações de recursos financeiros e tempo. Finalmente, restrições técnicas associadas com a linguagem de programação específica empregada também foram identificadas, porém limitadas a situações pontuais e com pequena influência no resultado final.

## **CAPÍTULO 5**

### **5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O advento ubiqüista das novas tecnologias de informação e comunicação na última década do século XX, particularmente da Internet e das redes de computadores, aproximou povos, integrou culturas e suscitou um novo significado para a sociedade contemporânea. A globalização vivenciada na era digital alterou radicalmente relações culturais, sociais e econômicas em todo o mundo. O próprio paradigma de ensino-aprendizagem preponderante deu lugar a uma nova forma de pensar e executar a educação. Neste contexto de rápidas e súbitas mudanças, sobreveio o conceito de aprendizagem ao longo da vida, uma tentativa de entender o conhecimento e efetivar os processos de aquisição do mesmo à luz das tecnologias educacionais possíveis.

A educação à distância através da Internet surge, desta forma, como alternativa exequível para o aprendizado ao longo da vida e, inclusive, para a expansão do acesso à educação formal, pressionada por demandas crescentes e verbas diminuentes. Evidências da aceitação e emprego desta alternativa são inúmeras, o que pode ser atestado pelo volume de aproveitamento comercial e pesquisa científica acerca do tema. A elaboração de métodos e ferramentas apropriadas para realização desta alternativa evidencia-se como importante elemento de progresso nesta área, e requer profundo embasamento teórico e prático.

Neste sentido, a presente pesquisa apresentou um modelo de estrutura para o desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem via Internet. Tal estrutura, discutida no Capítulo 3 deste trabalho, foi elaborada a partir de um processo de pesquisa-ação, contando com participação ativa do pesquisador e outros desenvolvedores envolvidos no

projeto de criação de um AVA via Internet. Ela foi orientada a partir de uma fundamentação teórica, de acordo com orientações pedagógicas behaviorista e construtivista, e um modelo conceitual de interatividade baseado nas interações identificadas por Moore (1989) e Hillman, Willis e Gunawardena (1994).

Constatou-se, na diferenciação e análise dos fundamentos teóricos, a necessidade por uma teoria consolidada de educação à distância, a qual incorpore, ou permita incorporar, por um lado, diferentes premissas de teorias e abordagens pedagógicas estabelecidas e, por outro lado, aspectos e características das mídias e tecnologias disponíveis ou que venham a ser disponibilizadas.

Neste sentido, a orientação pedagógica empregada neste trabalho faz uso de elementos das abordagens behaviorista e sócio-construtivista, particularmente aqueles relacionados com a aplicabilidade prática do conhecimento e a provisão de canais de interação e diálogo social para a realização do processo de ensino-aprendizagem. Sendo o primeiro destes elementos associado essencialmente ao conteúdo instrucional propriamente dito, para fins da estrutura de desenvolvimento de AVA via Internet proposta ele se traduziu como uma diretriz fundamental de flexibilidade voltada sobretudo aos mecanismos de autoria e manutenção do material pedagógico. O elemento de interação, por sua vez, traduziu-se na provisão de múltiplos canais de comunicação mediados pelas soluções tecnológicas, sublinhando os princípios de colaboração, participação e diálogo.

Da mesma forma, identificaram-se fundamentos tecnológicos que sustentassem o estabelecimento da estrutura proposta, na forma de tecnologia de bases de dados relacionais e programação dinâmica *Web*. Tal fundamentação mostrou-se em conformidade com a noção de flexibilidade advinda da análise teórica, além de visar facilitar a implementação de soluções de comunicação e interação. Objetivou-se, também, relacionar os princípios tecnológicos aos teóricos por meio da seleção de funcionalidades *Web* apropriadas a partir dos trabalhos de Britain e Lieber (1999, 2004), Chou (2004) e de observações e experiências dos participantes da pesquisa.

Finalmente, no Capítulo 4 deste trabalho foi apresentada a descrição funcional de um AVA via Internet elaborado a partir do modelo de estrutura proposto. Desta forma, foi validado o modelo estrutural delineado no Capítulo 3, tendo sido ilustrado o relacionamento entre as soluções tecnológicas sugeridas e as diretrizes teóricas. Nesta etapa da pesquisa,

foram discutidos exemplos de implementação de funcionalidades *Web* mencionadas na análise da fundamentação tecnológica. Constatou-se que o método de estruturação proposto pode ser empregado no desenvolvimento de AVA via Internet.

A partir de uma análise crítica do desenvolvimento efetuada junto à equipe desenvolvedora, identificaram-se aspectos facilitadores e opositores do processo de elaboração do AVA, os quais foram mencionados no Capítulo 4. Desta análise, verificaram-se como principais pontos positivos relacionados com a implementação do sistema: (i) o desenvolvimento interno do AVA Qualificando, o qual garante independência em relação aos atuais programas educacionais comerciais e, assim, permite total domínio da tecnologia para atender a necessidades por modificações; (ii) os baixos custos de aquisição e manutenção, que qualificam o AVA como uma alternativa acessível na atual realidade sócio-econômica brasileira; (iii) a apropriação, por parte da equipe desenvolvedora, dos conhecimentos relativos à construção de materiais instrucionais apropriados para transmissão pelo AVA Qualificando; e (iv) o aperfeiçoamento e validação do modelo de estruturação para desenvolvimento de AVA via Internet, proposto no Capítulo 3 deste trabalho. Como principal ponto negativo, destaca-se a ausência de uma comparação metodológica formal entre o modelo estrutural empregado no desenvolvimento do AVA Qualificando e outros modelos teóricos. Além disso, salienta-se a ausência de estimativas confiáveis de custos relacionados com o desenvolvimento.

## 5.1 TRABALHOS FUTUROS

Algumas sugestões para estudos futuros desdobram-se a partir deste trabalho.

Inicialmente, convém ressaltar a constatação de que a presente pesquisa não tem a pretensão de ser um estudo definitivo sobre o desenvolvimento de AVA via Internet, de modo que não se pretende que a proposta de estrutura resultante seja a mais indicada ou mais adequada à totalidade das iniciativas educacionais. Sugere-se, então, a aplicação de estratégias de comparação metodológica entre o modelo de estrutura proposto neste trabalho com modelos alternativos. Pesquisas neste sentido seriam extremamente valiosas na construção de uma teoria consolidada de educação à distância, sobretudo uma teoria condizente com as particularidades da realidade social, econômica e cultural brasileira.

Da mesma forma, recomenda-se a aplicação da estrutura proposta no desenvolvimento de outros AVA via Internet. Desta forma, será possível avaliar criticamente os pressupostos sugeridos à luz de aplicações alternativas, sobretudo no que diz respeito às funcionalidades a serem implementadas. Estes trabalhos beneficiar-se-iam de metodologias sistemáticas para avaliação e comparação de resultados, seja no que diz respeito ao desempenho técnico propriamente dito, satisfação dos usuários, aspectos ergonômicos de usabilidade ou aspectos pedagógicos de efetividade do aprendizado.

Finalmente, é possível sugerir estudos em nível exploratório que considerem o papel do modelo estrutural proposto neste trabalho no desenvolvimento de sistemas de gestão e integração, em nível administrativo das instituições, de múltiplos AVA, os quais Britain e Liber (2004) denominam *Managed Learning Environments* (MLE – Ambientes de Gerenciamento de Aprendizagem). Neste aspecto, devem ser levantadas questões de padronização de cursos, iniciativas e ferramentas, o que novamente remete às considerações de comparação entre diferentes AVA. Da mesma forma, é necessário considerar os aspectos de dimensionamento dos recursos computacionais dos sistemas baseados na estrutura proposta face a números crescentes de usuários e cursos.

### 5.1.1 *Futuros Desenvolvimentos do AVA Qualificando*

Especificamente em relação ao AVA Qualificando, descrito no Capítulo 4 deste estudo, pode-se citar uma série de melhorias técnicas cuja implementação pode ser objeto de trabalhos futuros.

Ao longo da descrição do sistema citaram-se elementos e funcionalidades planejadas, porém não implementadas no sistema à época do estudo. Uma delas diz respeito ao mecanismo de moderação para a Sala de Bate-Papo mencionado na seção 4.5.2.1. Esse mecanismo permitiria a um determinado usuário verificar e aprovar mensagens antes que estas fossem veiculadas aos demais participantes do bate-papo. Este usuário moderador teria à disposição, também, a possibilidade de liberar automaticamente as mensagens de certos usuários do Auditório, eximindo as mensagens dos mesmos da necessidade de verificação e liberação. Estes usuários efetivamente teriam a prerrogativa da palavra nestes tipos de encontros, os quais poderiam ser apropriadamente chamados de “Palestras Virtuais”.

Outra modificação planejada trata do mecanismo de verificação automática de presença necessário à transformação da Sala de Bate-Papo em uma Sala de Aula Virtual. Tal sistema de verificação automática de presença permitiria controle de participação em encontros on-line que, eventualmente, estejam de acordo com propostas de cursos que incluam sessões virtuais obrigatórias. Finalmente, este mecanismo de verificação estaria interligado com um programa de agendamento de atividades obrigatórias, controlado pelo Professor responsável pelo curso, com a apropriada divulgação das mesmas através de um Mural de Atividades e do envio de mensagens eletrônicas automáticas de aviso para todos os interessados.

A otimização do Subsistema de Autoria é outra das melhorias propostas, a qual toma forma a partir da constatação de que o atual formato, no qual a flexibilidade e liberdade de criação de materiais são focos principais, exige recursos cognitivos e tempo em demasia. Neste sentido, sugerem-se estratégias de simplificação dos processos de autoria de material, sobretudo aliadas à facilitação da operação das ferramentas *Web* que constituem o Subsistema de Autoria. Além disso, o atual sistema não contempla alternativas para que o estudante participe da construção do material instrucional. A integração de funcionalidades que permitissem aos alunos de alguma forma interferir na criação dos objetos de estudo, desta forma, emerge como mais uma sugestão de desenvolvimento futuro para o AVA Qualificando.

A transposição de toda a gestão operacional do banco de dados do AVA para o ambiente digital on-line, minimizando a necessidade por manutenção técnica especializada em linguagens de programação e consulta às bases de dados, é um dos principais objetivos de implementação do projeto. Neste sentido, o aprimoramento da Ferramenta de Administração da Base de Dados, descrita na seção 4.5.5.4, é uma possibilidade de desenvolvimento futuro que se descortina como crucial, segundo o ponto de vista da equipe de desenvolvimento.

A melhoria das funcionalidades de comunicação também se situa neste contexto de desenvolvimento continuado do AVA, uma vez que a observação do uso do sistema demonstra que os objetivos pedagógicos de interação, sobretudo do tipo Estudante-Estudante, não têm sido alcançados de modo satisfatório.

Finalmente, é essencial a realização de estudos relacionados à melhoria de aspectos de segurança e privacidade, dimensionamento de recursos computacionais do sistema em face de um eventual aumento no número de usuários e inclusão de novas tecnologias educacionais no AVA Qualificando.

## REFERÊNCIAS

AIKEN, M.; VANJANI, M.; RAY, B.; MARTIN, J. College student Internet use. **Campus-Wide Information Systems**. Vol. 20, No. 5, p. 182-185, 2003.

ALBRECHTSEN, K.; MARIGER, H.; PARKER, C. Distance Education and the Impact of Technology in Europe and Japan. **Educational Technology Research and Development**. Vol 49, No. 3, p.107-115, 2001.

ALLEN, M.; BOURHIS, J.; BURRELL, N.; MABRY, E. Comparing Student Satisfaction With Distance Education to Traditional Classrooms in Higher Education: A Meta-Analysis. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 16, No.2, p. 83-97, 2002.

AMORY, A. Building an Educational Adventure Game: Theory, Design, and Lessons. **Journal of Interactive Learning Research**. Vol. 12, No. 2/3, p. 249-263, 2001.

ANASTASIADES, P. S. Distance learning in elementary schools in Cyprus: the evaluation methodology and results. **Computers & Education**, Vol. 40, p. 17-40, 2003.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (orgs.). **Processos de Ensino na Universidade**. Joinville: UNIVILLE, 2003.

ANDRADE, A. F.; VICARI, R. M. Construindo um ambiente de aprendizagem a distância inspirado na concepção sociointeracionista de Vygotsky. IN: SILVA, M. (org.) **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. São Paulo: Loyola, 2003.

ANGELI, C.; VALANIDES, N.; BONK, C. J. Communication in a web-based conferencing system: the quality of computer-mediated interactions. **British Journal of Educational Technology**, Vol. 34, No. 1, p. 31-43, 2003.

ARAGON, S. R.; JOHNSON, S. D.; SHAIK, N. The Influence of Learning Style Preferences on Student Success in Online Versus Face-to-Face Environments. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 16, No.4, p.227-244, 2002.

ARETIO, L. G. Actas y Congressos. **El material impreso en la enseñanza a distancia**. UNED, 1997.

\_\_\_\_\_. The Technological Consolidation of UNED of Spain. **International Review of Research in Open and Distance Learning**. Vol. 2, No. 1, Julho de 2001. Disponível on-line em <http://www.irrodl.org/content/v2.1/aretio.html>, último acesso em 15/11/2004.

ARMENGOL, M. C. Global and Critical Visions of Distance Universities and Programs in Latin America. **International Review of Research in Open and Distance Learning**. Vol. 3, No. 2, Outubro de 2002. Disponível on-line em <http://www.irrodl.org/content/v3.2/armengol.html>, último acesso em 15/11/2004.

AYDIN, C. H. Uses of the Internet in Turkey. **Educational Technology Research and Development**. Vol. 49, No. 4, p. 120-123, 2001.

BARRON, A. Designing Web-based Training. **British Journal of Educational Technology**, Vol. 29, No. 4, p. 355-370, 1998.

BARROS, L. A. **Suporte a Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Cooperativa**. Rio de Janeiro, 1994. Tese de Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BATES, A. W. Computer assisted learning or communications: Which way for information technology in distance education? **Journal of Distance Education**. Vol. 1, No. 1, p. 41-57, 1986.

\_\_\_\_\_. **Technology, Open Learning and Distance Education**. Londres: Routledge, 1995.

BEHAR, P. A. ROODA – Rede cOOperativa De Aprendizagem: uma plataforma de suporte para aprendizagem à distância. **Informática na educação: teoria e prática**, Vol. 4, No. 2, p. 87-96, 2001.

BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. Campinas: Autores Associados, 2001.

\_\_\_\_\_. Ensaio Sobre a Educação a Distância no Brasil. **Educação & Sociedade**. No. 78, p. 117-142, Abril de 2002.

BERGE, Z. L. Obstacles to distance training and education in corporate organizations. **Journal of Workplace Learning**, Vol. 14, No. 5, p. 182-189, 2002.

BLUNDO, C.; D'ARCO, P.; DE SANTIS, A.; GALDI, C. HYPPOCRATES: a new proactive password checker. **Journal of Systems and Software**, Vol. 71, No. 1-2, p. 163-175, 2004.

BLYTHE, S. Designing online courses: User-centered practices. **Computers and Composition**, Vol. 18, p. 329-346, 2001.

BOETTCHER, J. V. How Much Does It Cost to Put a Course Online? It All Depends. IN: FINKELSTEIN, M. J.; FRANCES, C.; JEWETT, F. I.; SCHOLZ, B. W. (ed.). **Dollars, Distance, and Online Education: The New Economics of College Teaching and Learning**. Phoenix, Arizona: The Oryx Press, 2000.

BONK, C. J.; WISHER, R. A. **Applying Collaborative and e-Learning Tools to Military Distance Learning: A Research Framework**. Technical Report, United States Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, 2000.

BORDENAVE, J. E. D. Pode a educação a distância ajudar a resolver os problemas educacionais do Brasil. **Tecnologia Educacional**. No. 70, p. 34-39, 1986.

BORGES, M. A. F.; BARANAUSKAS, M. C. C. A user-centered approach to the design of an expert system for training. **British Journal of Educational Technology**. Vol. 29, No. 1, p. 25-34, 1998.

BORK, A. Adult education, lifelong learning, and the future. **Campus-Wide Information Systems**. Vol. 18, No. 5, p. 195-203, 2001.

BOTTINO, R. M. The evolution of ICT-based learning environments: which perspectives for the school of the future? **British Journal of Educational Technology**, Vol. 35, No. 5, p. 553-567, 2004.

BOURAS, C.; PHILOPOULOS, A.; TSIATSOS, T. e-Learning through distributed virtual environments. **Journal of Network and Computer Applications**, vol. 24, p. 175-199, 2001.

BOURAS, C.; GANOS, P.; KARALIOTAS, A. The development of IPv6 in an IPv4 world and transition strategies. **Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy**, Vol. 13, No. 2, p. 86-93, 2003.

BRADSHAW, A. C. Internet Users Worldwide. **Educational Technology Research and Development**. Vol. 49, No. 4, p.112-117, 2001.

BRAGHIROLI, M. L. S. O Ensino Relacional na Engenharia: Uma Opção para a Qualidade. IN: Congresso Brasileiro de Engenharia. **Anais: XXII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**. Porto Alegre, Abeng, 1994.

BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em <http://www.mec.gov.br/legis/pdf/lei9394.pdf>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 2.494, de 10 de Fevereiro de 1998**. Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei Nº 9.394/96). Disponível em [http://www.mec.gov.br/Sesu/ftp/dec\\_2494.doc](http://www.mec.gov.br/Sesu/ftp/dec_2494.doc), último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **Portaria MEC Nº 301, de 07 de Abril de 1998**. Normatiza os procedimentos de credenciamento de instituições para oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica a distância. Disponível em <http://www.mec.gov.br/Sesu/ftp/port301.doc>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 2.561, de 27 de Abril de 1998**. Altera a redação dos arts. 11 e 12 do Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, que regulamenta o disposto no art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em <http://www.mec.gov.br/Sesu/ftp/dec2561.doc>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 10.172, de 9 de Janeiro de 2001**. Plano Nacional de Educação. Disponível em <http://www.mec.gov.br/acs/pdf/pne.pdf>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **Resolução CNE/CES Nº 1, de 03 de Abril de 2001**. Estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação. Disponível em <http://www.mec.gov.br/cne/pdf/CES0101.pdf>, último acesso em 15/11/2004.

BRITAIN, S.; LIBER, O. **A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments**. Bangor: University of Wales, 1999. Disponível on-line em [http://www.jisc.ac.uk/uploaded\\_documents/jtap-041.doc](http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jtap-041.doc), último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **A Framework for Pedagogical Evaluation of eLearning Environments**. Bolton: Bolton Institute, 2004. Disponível on-line em [http://www.cetis.ac.uk/members/pedagogy/files/4thMeet\\_framework/VLEfullReport](http://www.cetis.ac.uk/members/pedagogy/files/4thMeet_framework/VLEfullReport), último acesso em 15/11/2004.

BROAD, M.; MATTHEWS, M.; MCDONALD, A. Accounting education through an online-supported virtual learning environment. **Active Learning in Higher Education**, Vol. 5, No. 2, p. 135-151, 2004.

BROOKS, D. W. **Web-Teaching: A Guide to Designing Interactive Teaching for the World Wide Web**. Nova Iorque: Plenum Press, 1997.

CANDY, P. C. Reaffirming a proud tradition. **Active Learning in Higher Education**. Vol 1(2), p. 101-125, 2000.

CARR, S. As distance education comes of age, the challenge is keeping the students. **Chronicle of Higher Education**. Vol. 46, No. 23, p. A39-41, 2000.

CARR-CHELLMAN, A.; DUCHASTEL, P. The ideal online course. **British Journal of Educational Technology**, Vol. 31, No. 3, p. 229-241, 2000.

CARSWELL, L.; THOMAS, P.; PETRE, M.; PRICE, B.; RICHARDS, M. Distance education via the Internet: the student experience. **British Journal of Educational Technology**. Vol. 31, No. 1, p. 29-46, 2000.

CHAN, T. Learning Companion Systems, Social Learning Systems, and the Global Social Learning Club. **Journal of Artificial Intelligence in Education**. Vol. 7, No. 2, p. 125-159, 1996.

CHEUNG, B.; HUI, L.; ZHANG, J.; YIU, S.M. SmartTutor: An intelligent tutoring system in web-based adult education. **Journal of Systems and Software**, Vol. 68, No. 1, p. 11-25, 2003.

CHIEN, H.; JAN, J.; TSENG, Y. A modified remote login authentication scheme based on geometric approach. **Journal of Systems and Software**, Vol. 55, p. 287-290, 2001.

CHIEN, H.; JAN, J. A hybrid authentication protocol for large mobile network. **Journal of Systems and Software**, Vol. 67, No. 2, p. 131-140, 2003.

CHOU, C. Interactivity and interactive functions in web-based learning systems: a technical framework for designers. **British Journal of Educational Technology**, Vol. 34, No. 3, p. 265-279, 2004.

CLARK, J. Stimulating collaboration and discussion in online learning environments. **Internet and Higher Education**. Vol. 4, p. 119-124, 2001.

CLARK, R. E. Reconsidering Research on Learning from Media. **Review of Educational Research**. Vol. 53, No. 4, p. 445-459, 1983.

\_\_\_\_\_. Media and Methods. **Educational Technology Research and Development**. Vol. 42, p. 7-10, 1994.

CLARKE, T.; HERMENS, A. Corporate developments and strategic alliances in e-learning. **Education + Training**, Vol. 43, No. 4, p. 256-267, 2001.

CLICKZ. ClicZ Geographic Statistics. **ClickZ Network**. Maio, 2004. Disponível em [http://www.clickz.com/stats/big\\_picture/geographics/article.php/5911\\_151151](http://www.clickz.com/stats/big_picture/geographics/article.php/5911_151151), último acesso em 15/11/2004.

CLYDE, L. A. School library Web sites: 1996-2002. **The Electronic Library**, Vol. 22, No. 2, p. 158-167, 2004.

COLLINS, M. Comparing Web, Correspondence and Lecture versions of a second-year non-major Biology course. **British Journal of Educational Technology**. Vol. 31, No. 1, p. 21-27, 2000.

COLLINS-BROWN, E. Effective pedagogies for managing collaborative learning in on-line learning environments. **Educational Technology and Society**. Vol. 2, No. 2, p. 12-19, 1999.

COLORADO COMISSION ON HIGHER EDUCATION. **Distance Education Enrollments at Colorado Public Institutions of Higher Education Fiscal Years 1997 – 2001**. Dezembro

de 2002. Disponível on-line em <http://www.state.co.us/cche/agenda/agenda03/jan03/jan03vig-att.pdf>, último acesso em 15/11/2004.

COMACCHIO, A.; SCAPOLAN, A. The adoption process of corporate e-learning in Italy. **Education + Training**, Vol. 46, No. 6/7, p. 315-325, 2004.

COMPUTER INDUSTRY ALMANAC. Statistic Methodology. **Computer Industry Almanac Inc.** Disponível em <http://www.c-i-a.com/methodology.htm>, último acesso em 15/11/2004.

COUNCIL FOR HIGHER EDUCATION ACCREDITATION. **Distance Learning in Higher Education. Update Number 3.** Washington, DC, 2000.

CORTIMIGLIA, M. N.; OLIVEIRA, L. R. Gestão de Ambiente Virtual de Ensino à Distância: Estudo de Caso Curso On-Line de Base de Dados na Gestão Empresarial. In. XXII ENEGEP, 2002, Curitiba, PR. **Anais de Resumos: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** ABEPRO. Porto Alegre.

CUNHA FILHO, P. C.; NEVES, A. M.; PINTO, R. C. O Projeto Virtus e a Construção de Ambientes Virtuais de Estudo Cooperativo. IN: MAIA, C. (org.) **ead.br: Educação a distância no Brasil na era da Internet.** São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000.

CUNNINGHAM, S.; RYAN, Y.; STEDMAN, L.; TAPSALL, S.; BAGDON, K.; FLEW, T.; COALDRAKE, P. **The Business of Borderless Education.** Evaluations and Investigations Programme 00/3. Canberra: Higher Education Division, DETYA, 2000.

CUTHELL, J. MirandaNet: A Learning Community – A Community of Learners. **Journal of Interactive Learning Research.** Vol. 13, No. 1/2, p. 167-186, 2002.

CUTMORE, T. R. H.; HINE, T. J.; MABERLY, K. J.; LANGFORD, N. M.; HAGWOOD, G. Cognitive and gender factors influencing navigation in a virtual environment. **International Journal of Human-Computer Studies.** Vol. 53, p. 223-249, 2000.

DARADOUMIS, T.; MARQUES, J. M. Distributed Cognition in the Context of Virtual Collaborative Learning. **Journal of Interactive Learning Research.** Vol. 13, No. 1/2, p. 135-148, 2002.

DAVIES, L.; HASSAN, W. S. On mediation in virtual learning environments. **Internet and Higher Education**. Vol. 4, p. 255-269, 2002.

DE FREITAS, C. V.; VALENTE, L. Uses of the Internet in Portugal. **Educational Technology Research and Development**. Vol. 49, No. 4, p.117-120, 2001.

DIAS, C. A. Hipertexto: evolução histórica e efeitos sociais. **Ciência da Informação**. Vol. 28, No. 3, p. 269-277, 1999.

DIAZ, D. P. Online Drop Rates Revisited. **Technology Research**. Maio/Junho, 2002.

DRAGO, W.; PELTIER, J.; SORENSEN, D. Course Content or the Instructor: Which is More Important in On-line Teaching? **Management Research News**, Vol. 25, No. 6/7, p. 69-83, 2002.

DUQUE, A. P. O. **Modelagem de Cursos à Distância via Internet, À Luz da Ciência da Informação**. Rio de Janeiro, 2001. Dissertação de Mestrado em Ciência da Informação – Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

EASTMAN, J. K; SWIFT, C. O. Enhancing Collaborative Learning: Discussion Boards and Chat Rooms as Project Communication Tools. **Business Communication Quarterly**, Vol. 65, No. 3, p. 29-41, 2002.

EASTMOND, D. Realizing the promise of distance education in low technology countries. **Educational Technology Research and Development**. Vol. 48, No. 2, p. 100-111, 2000.

EDWARD, N. S.; Computer based simulation of laboratory experiments. **British Journal of Educational Technology**, vol. 28, nº 1, p. 51-63, 1997.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. Modelagem e Implementação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Ciências. IN: **Actas do IV Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação**, RIBIE 98, Brasília. 1998.

EISENBARTH, G. The online education market. **On the Horizon**, Vol. 11, No. 3, p. 9-15, 2003.

EPPER, R. M.; GARN, M.. Virtual Universities: Real Possibilities. **EDUCAUSE Review**, Vol. 39, No. 2, p. 28-39, Mar/Abr. 2004.

EVANS, C.; GIBBONS, N. J.; SHAH, K.; GRIFFIN, D. K. Virtual learning in the biological sciences: pitfalls of simply “putting notes on the web”. **Computers & Education**, Vol. 43, p. 49-61, 2004.

EVANS, J. R.; HAASE, I. M. Online business education in the twenty-first century: an analysis of potential target markets. **Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy**, Vol. 11, No. 3, p. 246-260, 2001.

FINKELSTEIN, M. J.; SCHOLZ, B. W. What do We Know About Information Technology and the Cost of Collegiate Teaching and Learning? IN: FINKELSTEIN, M. J.; FRANCES, C.; JEWETT, F. I.; SCHOLZ, B. W. (ed.). **Dollars, Distance, and Online Education: The New Economics of College Teaching and Learning**. Phoenix, Arizona: The Oryx Press, 2000.

FOLHA. Governo tenta expandir ensino superior à distância. **Folha Online**, 24 de Dezembro de 2003. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/educacao/ult305u14654.shtml>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. Uso da Internet no país cresce 24,1% em um ano, diz Ibope. **Folha Online**, 27 de Setembro de 2004. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u17068.shtml>, último acesso em 15/11/2004.

FONG, A. C. M.; HUI, S. C. An end-to-end solution for Internet lecture delivery. **Campus-Wide Information Systems**. Vol. 19, No. 2, pp 45-51, 2002.

FORCHERI, P.; MOLFINO, M. T.; QUARATI, A. Teleconferencing tools in enterprises – constraints and opportunities. **British Journal of Educational Technology**. Vol. 31, No. 2, p. 127-134, 2000.

FRANK, M.; REICH, N.; HUMPHREYS, K. Respecting the human needs of students in the development of e-learning. **Computers & Education**. Vol. 40, p. 57-70, 2003.

FRY, K. E-learning markets and providers: some issues and prospects. **Education + Training**, Vol. 43, No. 4/5, p. 233-239, 2001.

FURNELL, S. M.; ONIONS, P. D.; BLEIMANN, U.; GOJNY, U.; KNAHL, M.; RÖDER, H. F.; SANDERS, P. W.; A security framework for online distance learning and training.

**Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy**, Vol. 8, No. 3, p. 236-242, 1998.

FUKS, H. **Aprendizagem e trabalho cooperativo no ambiente AulaNet**. Monografia em Ciência da Computação. Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 2000.

FUKS, H.; CUNHA, L. M.; GEROSA, M. A.; LUCENA, C. J. P. Participação e avaliação no ambiente virtual AulaNet da PUC-Rio. IN: SILVA, M. (org.) **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. São Paulo: Loyola, 2003.

GAL-EZER, J.; LUPO, D. Integrating Internet tools into traditional CS distance education: students' attitudes. **Computers & Education**, Vol. 38, p. 319-329, 2002.

GARRISON, D. R. Three generations of technological innovations in distance education. **Distance Education**. Vol. 6, No. 2, p. 235-241, 1985.

\_\_\_\_\_. An analysis and evaluation of audio teleconferencing to facilitate education at a distance. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 4, No. 3, p. 13-24, 1990.

GARRISON, D. R.; SHALE, D. Mapping the boundaries of distance education: Problems in defining the field. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 1 No. 1, p. 7-13, 1987.

GASCÓ, J. L.; LLOPIS, J.; GONZÁLEZ, M. R. The use of information technology in training human resources: An e-learning case study. **Journal of European Industrial Training**, Vol. 28, No. 5, p. 370-382, 2004.

GASPAR, R. F.; THOMPSON, T. D. Current trends in distance education. **Journal of Interactive Instruction Development**. Vol. 8, No. 2, p. 21-27, 1995.

GHEDINE, T. **Educação a distância via Internet/Intranet: Estudo de múltiplos casos realizado em empresas privadas brasileiras**. Porto Alegre, 2004. Dissertação de Mestrado em Administração – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GIBSON, C. Distance education: On focus and future. **Adult Education Quarterly**. Vol. 42, No. 3, p. 167-179, 1992.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ª Edição, São Paulo: Atlas, 1991.

GLOGOFF, S. J. Of Pipe Tomahawks and Instructional Artifacts: Technological Evolution and Distance Learning. **USDLA Journal**. Vol. 16, No. 10, 2002.

GOMES, R. C. G. **Educação a Distância: Uma Alternativa para a Formação de Professores e Demais Profissionais na Sociedade do Conhecimento**. Florianópolis, 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

GONÇALVES, C. T. F. Quem tem medo do Ensino à Distância. **Educação à Distância**. Brasília, Instituto Nacional de Educação à Distância, No. 7/8, 1996.

GONZALEZ, M.; POHLMANN FILHO, O.; BORGES, K. S. Informação digital no ensino presencial e no ensino a distância. **Ciência da Informação**. Vol. 30, No. 2, p. 101-111, 2001.

GOULD, S. “Apologies for cross-posting”: a brief look at Internet discussion lists in interlibrary loan and document delivery. **Interlending & Document Supply**. Vol. 26, No. 1, p. 21-24, 1998.

GRITZALIS, S. Enhancing Web privacy and anonymity in the digital era. **Information Management & Computer Security**, Vol. 12, No. 3, p. 255-288, 2004.

GRUPE, F. H.; KUECHLER, W.; SWEENEY, S. Dealing with Data Privacy Protection: An Issue for the 21st Century. **Information Systems Management**, Vol. 19, No. 4, p. 61-70, 2002.

HALAL, W. E. Broadband takes off: finally cruising the information superhighway. **On The Horizon**, Vol. 12, No. 2, p. 94-96, 2004.

HALL, R. Aligning learning, teaching and assessment using the web: an evaluation of pedagogic approaches. **British Journal of Educational Technology**, Vol. 33, No. 2, p. 149-158, 2002.

HARRIS, D. Online distance education in the United States. **IEEE Communications Magazine**. Vol. 37, No. 3, p. 87-91, 1999.

HART, J.; HANNAN, M. The future of mobile technology and mobile wireless computing. **Campus Wide Information Systems**, Vol. 21, No. 5, p. 201-204, 2004.

HARVEY, B.; BEARDS, D. E-learning in Scottish further and higher education. **Education + Training**, Vol. 46, No. 6/7, p. 353-360, 2004.

HASEBROOK, J.; Web-based training, performance and controlling. **Journal of Network and Computer Applications**, Vol. 22, p. 51-64, 1999.

HAYES, E. Adult education: Context and challenge for distance educators. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 4, No. 1, p. 25-38, 1990.

HELMER, G.; WONG, J. S. K.; HONAVAR, V.; MILLER, L. Automated discovery of concise predictive rules for intrusion detection. **Journal of Systems and Software**, Vol. 60, No. 3, p. 165-175, 2002.

HELMER, G.; WONG, J. S. K.; HONAVAR, V.; MILLER, L.; WANG, Y. Lightweight agents for intrusion detection. **Journal of Systems and Software**, Vol. 67, No. 2, p. 109-122, 2003.

HIDDINK, G. W. ADILE: Architecture of a Database-Supported Learning Environment. **Journal of Interactive Learning Research**. Vol. 12 (2/3), p. 301-319, 2001.

HILLMAN, D. C., WILLIS, D. J.; GUNAWARDENA, C. N. Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 8, No. 2, p. 30-42, 1994.

HOBAN, G.; NEU, B.; CASTLEY, S. R. **Assessment of Student Learning in an Educational Administration Online Program**. Annual Meeting of the American Educational Research Association. New Orleans, LA, April 1-5, 2002.

HOPPERS, W. Nonformal Education, Distance Education and the Restructuring of Schooling: Challenges for a New Basic Education Policy. **International Review of Education**, Vol. 46, No. 1-2, p. 5-30, 2000.

HOVAV, A.; PATNAYAKUNI, R.; SCHUFF, D. A model of Internet standards adoption: the case of IPv6. **Information Systems Journal**, Vol. 14, No. 3, p. 265-294, 2004.

HUANG, H.; Toward constructivism for adult learners in online learning environments. **British Journal of Educational Technology**, vol. 33, nº 1, p. 27-37, 2002.

HUNDIE, K. Academic and scholarly discussion lists. **Campus-Wide Information Systems**. Vol. 19, No. 4, p. 156-159, 2002.

IRI. **The 28th IRI Report 2002: Distance Education: Opportunities and Issues for the Public Vocational Rehabilitation Program**. Disponível on-line em <http://www.gwu.edu/~rrcep/IRI.htm>, último acesso em 15/11/2004.

ISTANCE, D. Schooling and Lifelong Learning: insights from OECD analyses. **European Journal of Education**, Vol. 38, No. 1, p. 85-98, 2003.

JEWETT, F. A Framework for the Comparative Analysis of the Costs of Classroom Instruction vis-à-vis Distributed Instruction. IN: FINKELSTEIN, M. J.; FRANCES, C.; JEWETT, F. I.; SCHOLZ, B. W. (ed.). **Dollars, Distance, and Online Education: The New Economics of College Teaching and Learning**. Phoenix, Arizona: The Oryx Press, 2000.

JUANG, W. Efficient password authenticated key agreement using smart cards. **Computers and Security**, Vol. 23, No. 2, p. 167-173, 2004.

KATSIRIKOU, A.; SKIADAS, C.; APOSTOLOU, A.; ROMPOGIANNAKIS, G. Virtual libraries: interactive support software and an application in chaotic models. **Campus-Wide Information Systems**. Vol. 19, No. 1, p. 4-13, 2002.

KEEGAN, J. On defining distance education. **Distance Education**. Vol. 1, No. 1, p.13-16, 1980.

\_\_\_\_\_. **Foundations of Distance Education**. 3º Edição. Londres, Routledge, 1996.

KEEN, P. G. W. **Guia gerencial para a tecnologia da informação: conceitos essenciais e terminologia para empresas e gerentes**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

KEMBER, D. A Longitudinal-Process Model of Drop-Out from Distance Education. **The Journal of Higher Education**. Vol. 60, No.3, p. 278-301, 1989.

KEMP, W. C. Persistence of Adult Learners in Distance Education. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 16, No.2, p.65-81, 2002.

KENNEDY, G. E-Learning – Intellectual Property Issues in E-Learning. **Computer Law and Security Report**, Vol. 18, No. 2, p. 91-98, 2002.

KING, F. B.; YOUNG, M. F.; DRIVERE-RICHMOND, K.; SCHRADER, P. G. Defining Distance Learning and Distance Education. **Educational Technology Review**. International Forum on Educational Technology Issues & Applications, Vol.9, No.1, 2001.

KIRKWOOD, J. S. Network Technology: Eletronic Mail, Discussion Lists and Anonymous FTP for Property Management. **Property Management**. Vol. 12, No. 3, p. 33-38, 1994.

KNIPE, D.; LEE, M. The quality of teaching and learning via videoconferencing. **British Journal of Educational Technology**. Vol. 33, No. 3, p. 301-311, 2002.

KOCHTANEK, T. R.; HEIN, K. K. Creating and nurturing distributed asynchronous learning environments. **Online Information Review**, Vol. 24, No. 4, p. 280-293, 2000.

KOPER, R.; TATTERSALL, C. New directions for lifelong learning using network technologies. **British Journal of Educational Technology**, Vol. 35, No. 6, p. 689-700, 2004.

LAND, D. L. Experiencing the Online Environment. **USDLA Journal**. Vol. 16, No. 2, fev. 2002.

LANDIM, C. M. M. P. F. **Educação a distância: algumas considerações**. Rio de Janeiro: Cláudia Maria das Mercês Paes Ferreira Landim, 1997.

LAUDON, K. C.; LAUDON, P. J. **Essentials of Management information systems: organization and technology**. 2º edição. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.

\_\_\_\_\_. **Sistemas de Informação com Internet**. 4º edição. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

\_\_\_\_\_. **Management Information Systems: Organization and Technology in the Networked Enterprise**. 6º edição. New Jersey: Prentice-Hall, 2000.

LAVONEN, J.; MEISALO, V.; LATTU, M. Collaborative Problem Solving in a Control Technology Learning Environment, a Pilot Study. **International Journal of Technology and Design Education**. Vol. 12, p. 139-160, 2002.

LEIS, J. Rapid display of web content – a simple method for prefetching web files. **Computing and Control Engineering Journal**, Vol. 13, No. 3, p. 149-152, 2002.

LEVACOV, M. Bibliotecas virtuais: (r)evolução? **Ciência da Informação**. Vol. 26, No. 2, p. 125-135, 1997.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LEWIS, L; SNOW, K.; FARRIS, E.; LEVIN, D. **Distance Education at postsecondary education institutions: 1997-98**. National Center for Education Statistics Report No. 2000-13. Washington, DC: US Department of Education, 1999.

LITWIN, E. Das Tradições à Virtualidade. IN: LITWIN, E. (org.). **Educação a Distância – temas para o debate de uma nova agenda educativa**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

LYNCH, M. M. Effective Student Preparation for Online Learning. **The Technology Source**. Novembro/Dezembro, 2001.

MAIA, C.; GARCIA, M. O trajeto da Universidade Anhembi Morumbi no desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem. IN: MAIA, C. (org.) **ead.br: Educação a distância no Brasil na era da Internet**. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000.

MALHOTRA, N. K. **Marketing Research: An Applied orientation**. Englewood Cliffs, Prentice-Hall International Editions, 1993.

MALONEY, W A. Brick-and-mortar campuses go online. **Academe Online**. Vol. 85, No. 5, p. 19-27, 1999. Disponível on-line em <http://www.aaup.org/publications/Academe/1999/99so/so99malo.htm>, último acesso em 15/11/2004.

MARGINSON, S.; CONSIDINE, M. **The Enterprise University: Power, Governance and Reinvention in Australia**. Cambridge, Cambridge University Press, 2000.

MARQUES, J.; MARTINI, R. A Educação e o delineamento de seu estatuto epistemológico. In: FELDENS, M. G.; FRANCO, M. E. D. P. **Ensino e realidades**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1986.

MARTINS, R. X. **Aprendizagem Cooperativa Via Internet – A Implantação de Dispositivos Computacionais para a Viabilidade Técnica de Cursos On-line**.

Florianópolis, 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

MAZZAROL, T.; SOUTAR, G. N.; SENG, M. S. Y. The third wave: future trends in international education. **The International Journal of Educational Management**. Vol. 17, No. 03, p. 90-99, 2003.

MENA, M.; RODRÍGUEZ, L. E.; DIEZ, M. L. La Educación a Distancia: Una Propuesta para el Diseño de Proyectos. IN: MISOCZKY, M. C. A.; CARVALHO, N. M.; OLIVO, V. (orgs.). **Educação a Distância: Reflexões Críticas e Experiências em Saúde**. Porto Alegre: Dacasa Editora/Programa de Desenvolvimento da Gestão em Saúde, 2001.

MERCADO, L. P. L. (org.). **Novas Tecnologias na Educação: Reflexões Sobre a Prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

MERRILL, M. D. Distance Education in South Africa. **Educational Technology Research and Development**. Vol. 49, No.3, p.123-125, 2001.

METZGER, M. J.; FLANAGIN, A. J.; ZWARUN, L. College student Web use, perceptions of information credibility, and verification behavior. **Computers & Education**, Vol. 41, p. 271-290, 2003.

MIODUSER, D.; NACHMIAS, R.; OREN, A.; LAHAV, O. Web-based learning environments (WBLE): Current implementation and evolving trends. **Journal of Network and Computer Applications**. Vol. 22, p. 233-247, 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Relatório da Comissão Assessora para Educação Superior a Distância**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Superior, 2002. Disponível em <http://www.mec.gov.br>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 2003. Disponível em <http://www.mec.gov.br>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação – TV Escola. **Secretaria de Educação à Distância**. Disponível em <http://www.mec.gov.br/seed/default.shtm>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **Censo da Educação Superior 2003 – Resumo Técnico.** Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Diretoria de Estatísticas e Avaliação da Educação Superior, 2004. Disponível em [http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2004/CES\\_2003ResumoTecnico.zip](http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2004/CES_2003ResumoTecnico.zip), último acesso em 15/11/2004.

MINSHULL, G. **VLEs: Beyond the Fringe and into the Mainstream.** Ferl 2004 Online Conference Proceedings Report, Julho de 2004. Disponível on-line em <http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?resID=7717>, último acesso em 15/11/2004.

MIYAZAKI, A. D.; FERNANDEZ, A. Consumer Perceptions of Privacy and Security Risks for Online Shopping. **The Journal of Consumer Affairs**, Vol. 35, No. 1, p. 27-44, 2001.

MIZOGUCHI, R.; BOURDEAU, J. Using Ontological Engineering to Overcome Common AI-ED Problems. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**. Vol. 11, p. 107-121, 2000.

MONTEIRO, S. D. A forma eletrônica do hipertexto. **Ciência da Informação**, Vol. 29, No. 1, p. 25-39, 2000.

MOORE, M. G. Toward a Theory of Independent Learning and Teaching. **Journal of Higher Education**. Vol. 44, No. 12, p. 661-679, 1973.

\_\_\_\_\_. Three types of interaction. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 3, No. 2, p. 1-6, 1989.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Distance education: a systems view.** Belmont (USA): Walsworth Publishing Company, 1996.

MORAES, M. C. **O Paradigma Educacional Emergente.** Campinas, SP: Papyrus, 1997.

MORAES, R. A.; MONIZ, L. V. Linguagem da *web* no CEAD/UnBVirtual. IN: SILVA, M. (org.) **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa.** São Paulo: Loyola, 2003.

MOULINOS, K.; ILIADIS, J.; TSOUMAS, V. Towards secure sealing of privacy policies. **Information Management & Computer Security**, Vol. 12, No. 4, p. 350-361, 2004.

MÜLLER, C. J.; CORTIMIGLIA, M. N.; GABRIELLI, L. V.; KAPPEL, A. M. Gerenciamento de Processos e Indicadores em Educação à Distância. In. XXIII ENEGEP, 2003, Ouro Preto, MG. **Anais de Resumos: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. ABEPRO. Porto Alegre.

MURPHY, E. Moving From Theory to Practice in the Design of Web-Based Learning From the Perspective of Constructivism. **Journal of Interactive Online Learning**. Vol. 1, No. 4, 2003.

MUTULA, S. M. E-learning initiative at the University of Botswana: challenges and opportunities. **Campus-Wide Information Systems**. Vol. 19, No. 3, p. 99-109, 2002.

NACHMIAS, R; MIODUSER, D; OREN, A.; LAHAV, O. Taxonomy of educational Web-sites – A tool for supporting research, development and implementation of web-based learning. **International Journal of Educational Telecommunications**, Vol. 5, nº 3, p. 193-210, 1999.

NASSEH, B. **A Brief History of Distance Education**. Disponível on-line em <http://www.seniornet.org/edu/art/history.html>, último acesso em 15/11/2004.

NETO, F. J. S. L. **Educação a Distância: Regulamentação, Condições de Êxito e Perspectivas**. Disponível em [http://www.intelecto.net/ead\\_textos/lobo1.htm](http://www.intelecto.net/ead_textos/lobo1.htm), último acesso em 15/11/2004.

NEUHAUSER, C. Learning Style and Effectiveness of Online and Face-to-Face Instruction. **The American Journal of Distance Education**. Vol. 16, No.2, p.99-113, 2002.

NGINI, C. U.; FURNELL, S. M.; GHITA, B. V. Assessing the global accessibility of the Internet. **Internet Research: Eletronic Networking Applications and Policy**. Vol. 12, No. 4, p. 329-338, 2002.

NGU, B. H. Online Instruction Versus Face-to-Face Instruction At UNIMAS. **International Journal of Educational Technology**. Vol. 3, No. 1, 2002.

NIELSEN. NetView Usage Metrics. **Nielsen//Netratings**. Novembro, 2004. Disponível em [http://www.nielsen-netratings.com/news.jsp?section=dat\\_to](http://www.nielsen-netratings.com/news.jsp?section=dat_to), último acesso em 15/11/2004.

NIKOLOVA, I.; COLLIS, B. Flexible learning and design of instruction. **British Journal of Educational Technology**. Vol. 29, No. 1, p. 59-72, 1998.

NITZKE, J. A.; CARNEIRO, M. L. F.; FRANCO, S. R. K. Ambientes de Aprendizagem Cooperativa Apoiada pelo Computador e sua Epistemologia. **Informática na educação: teoria e prática**, Vol. 5, No. 1, p. 13-23, 2002.

NKAMBOU, R.; GAUTHIER, G. Integrating WWW resources in an Intelligent Tutoring System. **Journal of Network and Computer Applications**, Vol. 19, p. 353-365, 1996.

NUA. How Many Online. **Nua Internet Surveys**. Setembro, 2002. Disponível em [http://www.nua.com/surveys/how\\_many\\_online/index.html](http://www.nua.com/surveys/how_many_online/index.html), último acesso em 15/11/2004.

NUNES, I. B. Noções de Educação à Distância. **Revista Educação a Distância**. Brasília, Instituto Nacional de Educação à Distância, No. 4/5, p. 7-25, Dez./93-Abr/94.

O'DONOGHUE, J.; SINGH, G.; DORWARD, L.; Virtual education in universities: a technological imperative. **British Journal of Educational Technology**, vol. 32, nº 5, p. 511-523, 2001.

OLIVEIRA, L. R.; CORTIMIGLIA, M. N. Administering a Web-Based Course on Database Technology. **Online Journal of Distance Learning Administration**, Vol. 6, nº 4, 2003. Disponível em <http://www.westga.edu>, último acesso em 15/11/2004.

PAPANIKOLAOU, K. A.; GRIGORIADOU, M.; MAGOULAS, G. D.; KORNILAKIS, H. Towards new forms of knowledge communication: the adaptative dimension of a web-based learning environment. **Computers & Education**, Vol. 39, p. 333-360, 2002.

PARIKH, M.; VERMA, S. Utilizing Internet technologies to support learning: an empirical analysis. **International Journal of Information Management**, vol. 22, p. 27-46, 2002.

PARKER, A. A Study of Variables that Predict Dropout from Distance Education. **International Journal of Educational Technology**. Vol. 1, No.2, 1999.

\_\_\_\_\_. Identifying Predictors of Academic Persistence in Distance Education. **USDLA Journal**. Vol. 17, No. 1, 2003.

PARLANGELI, O.; MARCHIGIANI, E.; BAGNARA, S. Multimedia systems in distance education: effects of usability on learning. **Interacting with Computers**. Vol. 12, p. 37-49, 1999.

PARUSH, A.; HAMM, H; SHTUB, A. Learning histories in simulation-based teaching: the effects on self-learning and transfer. **Computers & Education**, Vol. 39, p. 319-332, 2002.

PAZ, C. R.; MATUZAWA, F. L.; SCHUELTER, G.; MORAES, M.; FIUZA, P. J.; MACHADO, S. C. V. Monitoria *online* em educação a distância: o caso LED/UFSC. IN: SILVA, M. (org.) **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. São Paulo: Loyola, 2003.

PERRATON, H. A theory for distance education. In: SEWART, D.; KEEGAN, D.; HOLMBERG, B. **Distance Education: an International Perspective**. New York: Routledge, 1988.

PHIPPS, R.; MERISOTIS, J. P. **What's the Difference? A review of contemporary research on the effectiveness of distance learning in higher education**. Washington, DC: The Institute for Higher Education Policy, 1999.

\_\_\_\_\_. **Quality On The Line: Benchmarks for Success in Internet-Based Distance Education**. Washington, DC: The Institute for Higher Education Policy, 2000.

POON, W.; LOW, K. L.; YONG, D. G. A study of Web-based learning (WBL) environment in Malaysia. **The International Journal of Educational Management**, Vol. 18, No. 6, p. 374-385, 2004.

RAFAELI, S.; BARAK, M.; DAN-GUR, Y.; TOCH, E. QSIA – a Web-based environment for learning, assessing and knowledge sharing in communities. **Computers & Education**, Vol. 43, p. 273-289, 2004.

REDIN, E.; MORAES, S. C. Políticas Nacionais de Educação Básica – Um olhar sobre o Plano Nacional de Educação. **Educação UNISINOS**, Vol. 5, No. 8, p. 29-48, 2001.

REISER, R. A. A history of instructional design and technology: part 1: A history of instructional media. **Educational Technology Research and Development**. Vol. 49, No. 1, p. 53-64, 2001.

REITZ, D. S. **Abordagem Ergonômica de Avaliação de Websites no Âmbito da Educação à Distância**. Porto Alegre, 2003. Trabalho de Conclusão de Mestrado Profissionalizante em Engenharia – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

REYNOLDS, P. A vision of the Internet in 2010. **Campus-Wide Information Systems**. Vol. 20, No. 4, p. 125-128, 2003.

ROCHA, H. V. TelEduc: *software* livre para educação a distância. IN: SILVA, M. (org.) **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. São Paulo: Loyola, 2003.

RODRIGUES, R. S. **Modelo de Avaliação para Cursos no Ensino à Distância: estrutura, aplicação e avaliação**. Florianópolis, 1998. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina.

ROFFE, I. E-learning: engagement, enhancement and execution. **Quality Assurance in Education**, Vol. 10, No. 1, p. 40-50, 2002.

ROVAI, A. P. Building and sustaining community in asynchronous learning networks. **Internet and Higher Education**. Vol. 3, p. 285-297, 2000.

RUI, Y.; GUPTA, A.; GRUDIN, J.; HE, L. Automating lecture capture and broadcast: technology and videography. **Multimedia Systems**, Vol. 10, p. 3-15, 2004.

SACCHANAND, C. **Information literacy instruction to distance students in higher education: librarians' key role**. 68th IFLA Council and General Conference, 2002.

SALTER, G. Comparing online and traditional teaching – a different approach. **Campus-Wide Information Systems**. Vol. 20, No. 4, p. 137-145, 2003.

SANKARAN, S. R.; BUI, T. Impact of Learning Strategies and Motivation on Performance: A Study in Web-based Instruction. **Journal of Instructional Psychology**. Vol. 28, No. 3, p. 191-198, 2001.

SAWCHUK, P. H.; GAWRON, Z.; TAYLOR, J. E-learning and Union Mobilization. **Journal of Distance Education**, Vol. 17, No.3, p. 80-96, 2002.

SCHANK, R. C. **Teaching Architectures**. Technical Report #3, The Institute for the Learning Sciences, Northwestern University, 1990.

SCHLEMMER, E.; FAGUNDES, L. C. Uma Proposta para Avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Sociedade em Rede. **Informática na Educação: Teoria & Prática**. Vol. 4, No. 2, p. 25-36, 2001.

SENG, L.; MOHAMAD, F. S. Online Learning: Is it meant for science courses? **Internet and Higher Education**, Vol. 5, p. 109-118, 2002.

SHARPLES, M.; CORLETT, D.; WESTMANCOTT, O. The Design and Implementation of a Mobile Learning Resource. **Personal and Ubiquitous Computing**, Vol. 6, No. 3, p. 220-234, 2002.

SHEN, H.; XU, Z.; DALAGER, B.; KRISTIENSEN, V.; STROM, O.; SHUR, M. S.; FJELDLY, T. A.; LU, J.Q.; YTERDAL, T. Conducting Laboratory Experiments over the Internet. **IEEE Transactions on Education**. Vol. 42, No. 3, p. 180-185, 1999.

SHEREMETOV, L.; ARENAS, A. G. EVA: an interactive Web-based collaborative learning environment. **Computers & Education**, Vol. 39, p. 161-182, 2002.

SHERRY, L. Issues in Distance Learning. **International Journal of Educational Telecommunications**. Vol. 1, No. 4, p. 337-365, 1996.

SIFTON, J. **The e-learning e-volution in Colleges and Universities: A Pan-Canadian Challenge**. A Report to The Advisory Committee for Online Learning. Ottawa, 2001.

SIVAKUMAR, S. C.; ROBERTSON, W. Developing an integrated Web engine for online Internetworking education: a case study. **Internet Research**, Vol. 14, No. 2, p. 175-192, 2004.

SLATOR, B. M.; JUELL, P.; McCLEAN, P. E.; SAINI-EIDUKAT, B.; SCHWERT, D. P.; WHITE, A. R.; HILL, C.; Virtual environments for education. **Journal of Network and Computer Applications**. Vol. 22, p. 161-174, 1999.

SOBRAL, A. **Internet na Escola – O que é, como se faz**. São Paulo: Loyola, 1999.

STONE, A. Evolutionary IPv6. **IEEE Internet Computing**, Vol. 8, No. 2, p. 12-13, 2004.

SWEET, R. Student Dropout in Distance Education: An Application of Tinto's Model. **Distance Education**. Vol. 7, p. 201-213, 1986.

TENENBAUM, G.; NAIDU, S.; JEGEDE, O. e AUSTIN, J.; Constructivist pedagogy in conventional on-campus and distance learning practice: an exploratory investigation. **Learning and Instruction**, vol. 11, p. 87-111, 2001.

TESSAROLLO, M. R. M. **Ambiente de Autoria de Cursos a Distância (AutorWeb)**. Campinas, Novembro de 2000. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas.

TESTA, M. G. **Fatores Críticos de Sucesso de Programas de Educação a Distância via Internet**. Porto Alegre, 2002. Dissertação de Mestrado em Administração – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**, 12ª Edição. São Paulo: Cortez, 2003.

TIAN, S. The World Wide Web: a vehicle to develop interactive learning and teaching applications. **Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy**, Vol. 11, No.1, p. 74-83, 2001.

TIGHT, M. Lifelong Learning: Opportunity or Compulsion? **British Journal of Educational Studies**. Vol. 46, No. 3, p. 251-263, 1998.

TINTO, V. Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. **Review of Educational Research**. Vol. 45, p.89-125, 1975.

\_\_\_\_\_. Limits of Theory and Practice in Student Attrition. **The Journal of Higher Education**. Vol. 53, No. 6, p.687-700, 1982.

TRINDADE, J.; FIOLHAIS, C.; ALMEIDA, L. Science learning in virtual environments: a descriptive study. **British Journal of Educational Technology**, Vol. 33, No. 4, p. 471-488, 2002.

TU, C. Critical examination of factors affecting interaction on CMC. **Journal of Network and Computer Applications**, Vol. 23, p. 39-58, 2000.

TURNER, E. C.; DASGUPUTA, S. Privacy on the Web: An Examination of User Concerns, Technology, and Implications for Business Organizations and Individuals. **Information Systems Management**, Vol. 20, No. 1, p. 8-18, 2003.

TWIGG, C. A.; OBLINGER, D. G. **The Virtual University**. A Report from a Joint Educom/IBM Roundtable. Washington, D.C., 1996. Disponível em <http://www.educause.edu/ir/library/html/nli0003.html>, último acesso em 15/11/2004.

UCLA. **The UCLA Internet Report – Surveying the Digital Future, Year Three**. UCLA Center for Communication Policy, 2003. Disponível on-line em <http://www.ccp.ucla.edu>, último acesso em 15/11/2004.

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION. **Post-secondary education quick info system: Survey on distance education at post-secondary education institutions**. National Center for Education Statistics, 1999. Disponível on-line em <http://nces.ed.gov>, último acesso em 15/11/2004.

\_\_\_\_\_. **A Profile of Participation in Distance Education: 1999-2000**. National Center for Education Statistics, 2002. Disponível on-line em <http://nces.ed.gov>, último acesso em 15/11/2004.

VAN BRAKEL, P.; CHISENGA, J. Impact of ICT-based distance learning: the African story. **The Electronic Library**. Vol. 21, No. 5, p. 476-486, 2003.

VENTER, H. S.; ELOFF, J. H. P. A taxonomy for information security technologies. **Computers and Security**, Vol. 22, No. 4, p. 299-307, 2003.

VIANNEY, J.; LEZANA, A.; BITTENCOURT, D.; AZEVEDO, J.; CAMELO, M.; PIZARRO, M. Laboratório de Ensino a Distância: Um ambiente para trocas de aprendizagem. IN: MAIA, C. (org.) **ead.br: Educação a distância no Brasil na era da Internet**. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000.

VODANOVICH, S. J.; PIOTROWSKI, C. Internet-Based Instruction: A National Survey of Psychology Faculty. **Journal of Instructional Psychology**. Vol. 28, No. 4, p. 253-255, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora, 1987.

WALKER, S. Internet training in trade unions: a comparison of four European confederations. **Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy**, Vol. 12, No. 4, p. 294-304, 2002.

WANG, M.; HWANG, M. The e-learning library: only a warehouse of learning resources? **The Electronic Library**, Vol. 22, No. 5, p. 408-415, 2004.

WAYCOTT, J.; KUKULSKA-HULME, A. Students' experiences with PDAs for reading course materials. **Personal and Ubiquitous Computing**, Vol. 7, No. 1, p. 30-43, 2003.

WEB-BASED EDUCATION COMMISSION. **The power of the Internet for learning: Report of the Web-Based Education Commission to the President and Congress of the United States**. Washington, D.C.: The Web-Based Education Commission, 2000. Disponível on-line em <http://www.ed.gov/offices/AC/WBEC/FinalReport/WBECReport.pdf>, último acesso em 15/11/2004.

WILLIAMS, P. The learning Web. **Active Learning in Higher Education**. Vol. 3, No.1, p. 40-53, 2002.

WILLIAMSOM, C.; BERNHARD, J. T.; CHAMBERLIN, K. Perspective on an Internet-based synchronous distance learning experience. **Journal of Engineering Education**. Vol. 89, No. 1, p. 53-61, 2000.

WISHART, J. Internet safety in emerging educational contexts. **Computers & Education**, Vol. 43, p. 193-204, 2004.

WITMER, B. G.; BAILEY, J. H.; KNERR, B. W.; PARSONS, K. C. Virtual spaces and real world places: transfer of route knowledge. **International Journal of Human-Computer Studies**. Vol. 45, p. 413-428, 1996.

WOODLEY, A. Conceptualizing student dropout in part-time distance education: pathologizing the normal? **Open Learning**. Vol. 19, No.1, p. 47-63, 2004.

WOOLLS, B.; DOWLIN, K.; LOERTSCHER, D. Distance education: changing formats. **The Electronic Library**, Vol. 20, No. 5, p. 420-424, 2002.

WU, T.; HSU, C. Efficient user identification scheme with key distribution preserving anonymity for distributed computer networks. **Computers and Security**, Vol. 23, No. 2, p. 120-125, 2004.

YAU, J. C. K.; HUI, L. C. K; CHEUNG, B.; YIU, S. M. eCX: a secure infrastructure for e-course delivery. **Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy**, Vol. 13, No. 2, p. 116-125, 2003.

YANG, W.; SHIEH, S. Password Authentication Schemes with Smart Cards. **Computers and Security**, Vol. 18, No. 8, p. 727-733, 1999.

YEN, C.; LI, W. Web-based learning and instruction support system for pneumatics. **Computers & Education**, Vol. 41, p. 107-120, 2003.

YORKE, M. Retention, persistence and success in on-campus higher education, and their enhancement in open and distance learning. **Open Learning**, Vol. 19, No. 1, p. 19-32, 2004.

ZHAO, F. Enhancing the quality of online higher education through measurement. **Quality Assurance in Education**. Vol. 11, No.4, p. 214-221, 2003.

## GLOSSÁRIO

Segue um Glossário com definições de termos empregados neste trabalho cujo significado e aplicação não tenha sido discutida em outras seções.

Atalho: associações ou vínculos pré-programados entre documentos e arquivos utilizados na construção de hipertextos.

Browser: programa computacional que permite a consulta de páginas e documentos disponibilizados através da Internet.

Download: processo pelo qual um ou mais arquivos de dados é transferido para o computador do usuário a partir de outro computador através de linhas telefônicas ou outros canais de comunicação.

FAQ: *Frequently Asked Questions*, ou compilação de perguntas mais frequentes, recurso empregado na resolução de dúvidas a respeito do uso de sistemas computacionais.

Hardware: conjunto dos componentes físicos de um sistema computacional.

Hipermídia: sistema de registro e apresentação de informações que mescla o uso de múltiplas mídias associado à multimídia com o formato de acesso a documentos característico do hipertexto.

Hipertexto: forma não linear de apresentação de informações, na qual determinados elementos remetem a outros documentos ou informações através do acionamento de associações ou vínculos pré-programados.

HTML: *Hypertext Markup Language*, linguagem de programação própria para documentos em formato hipertexto.

Individualização da Avaliação: conjunto de mecanismos e funcionalidades de sistemas educacionais mediados por computador que possibilitam a identificação de alunos e subsequente aplicação personalizada de métodos e instrumentos de avaliação do aprendizado a partir do perfil pedagógico identificado.

Individualização da Instrução: conjunto de mecanismos e funcionalidades de sistemas educacionais mediados por computador que possibilitam a identificação de alunos e subsequente transmissão personalizada de objetos de estudo a partir do perfil pedagógico identificado.

Mapa: em relação a *websites*, diz-se da representação gráfica ou simbólica do conteúdo dos documentos hipertexto que compõem o sítio, bem com dos vínculos e relações existentes entre os mesmos.

Multimídia: técnica de apresentação de informações que faz uso de múltiplas mídias, como sons, imagens estáticas ou animadas e texto.

On-line: diz-se de usuário, equipamento ou sistema conectado remotamente a um computador ou rede de computadores.

Programa: conjunto de instruções, elaboradas em linguagem de programação, executadas por um computador para a obtenção de determinados objetivos.

Upload: processo pelo qual um ou mais arquivos de dados é transferido do computador do usuário para outro computador através de linhas telefônicas ou outros canais de comunicação.

Servidor: sistema computacional associado em rede a demais computadores que proporciona a estes determinados serviços, como correio eletrônico ou conexão com a Internet, ou acesso a arquivos e periféricos compartilhados, como impressoras.

Software: conjunto dos componentes lógicos de um sistema computacional.

Website: ou simplesmente *site* (em português, “sítio”), conjunto de páginas ou documentos de hipertexto relacionadas, usualmente sobre um mesmo tema.