

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS

**PROPOSTA, DESENVOLVIMENTO E TESTE DE UM  
AMBIENTE PARA CRIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE  
CURSOS PARA TREINAMENTO DE PROFESSORES NA  
WORLD-WIDE WEB**

*Rafael Humberto Scapin*

*Tese apresentada ao Instituto de Física de São  
Carlos, da Universidade de São Paulo, para  
obtenção do título de Doutor em Ciências: Física  
Aplicada - Subárea: Física Computacional*

ORIENTADOR: *Prof. Dr. Euclides Marega Jr.*

SÃO CARLOS

2003

USP/IFSC/SBI



8-2-001500

*Ok*

**IFSC-USP** SERVIÇO DE BIBLIOTECA  
INFORMAÇÃO

Scapin, Rafael Humberto

Proposta, Desenvolvimento e Teste de um Ambiente para Criação e Gerenciamento de Cursos para Treinamento de Professores na World-Wide Web.

Rafael Humberto Scapin - São Carlos, 2003.

163 p.

Tese (Doutorado) - Instituto de Física de São Carlos, 2003.

Orientador: Prof. Dr. Euclides Marega Jr.

1. Educação a Distância. 2. Ferramentas Computacionais 3. Hipermídia



MEMBROS DA COMISSÃO JULGADORA DA TESE DE  
DOUTORADO DE RAFAEL HUMBERTO SCAPIN,  
APRESENTADA AO INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS,  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, EM 29-04-2003.

## COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Euclides Marega Júnior (Presidente) - IFSC/USP

Profa. Dra. Agma Juci Machado Traina - ICMC/USP

Prof. Dr. Dilvan de Abreu Moreira - ICMC/USP

Prof. Dr. Guilherme Matos Sipahi - IFSC/USP

Prof. Dr. Gonzalo Travieso - IFSC / USP

*"I have no special gift. I am only passionately curious."*  
Albert Einstein

# Dedicatória

*A meus pais, João e Beatriz, pelo amor,  
carinho e apoio em todos os momentos  
de minha vida.*

# Agradecimentos

A meus pais, pelo carinho e apoio durante toda minha vida.

Ao Prof. Dr. Euclides Marega Jr., meu orientador, pela valorosa orientação e especialmente pelo apoio e confiança depositados em mim.

À Angela Rosa Locateli, pelo auxílio nos testes da ferramenta e na elaboração do *layout*.

Aos amigos do IFSC pelas discussões e bate-papos.

Aos funcionários do setor de computação do IFSC pela amizade e apoio técnico oferecidos.

Aos funcionários do setor de computação do CDCC pela amizade e apoio técnico oferecidos.

À Wladerez A. G. Caiado, da Seção de Pós-Graduação do IFSC, pela atenção e disposição.

Às funcionárias da biblioteca do IFSC pela colaboração e atenção.

Aos colegas da lista de discussão mSQL pelo auxílio durante o desenvolvimento do trabalho.

À FAPESP pelo apoio financeiro concedido.

Ao PAPED (Programa de Apoio à Pesquisa em Educação a Distância), órgão do Ministério da Educação, pelo apoio financeiro concedido.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito desse trabalho.

# CONTEÚDO

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA VIA WORLD-WIDE WEB.....</b>	<b>6</b>
1.2.1 ESTADO-DA-ARTE EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA VIA WEB.....	13
<b>1.3 OBJETIVO E CONTRIBUIÇÕES ORIGINAIS DO TRABALHO.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 ESTRUTURA DA TESE.....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>19</b>
<b>DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE FERRAMENTAS DE AUTORIA DE CURSOS NA WEB.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 AMBIENTES DE AUTORIA DE CURSOS A DISTÂNCIA NA WEB.....</b>	<b>20</b>
2.2.1 AULANET.....	21
2.2.2 CLASSNET.....	25
2.2.3 LEARNINGSPEACE.....	26
2.2.4 QUANTUM.....	30
2.2.5 SERF.....	33
2.2.6 TELÉDUC.....	36
2.2.7 TELETOP.....	40
2.2.8 TOPCLASS.....	43
2.2.9 WEBCT.....	47
<b>2.3 ANÁLISE COMPARATIVA.....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>54</b>
<b>DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO AMBIENTE WEBCOURSE.....</b>	<b>54</b>
<b>3.1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>54</b>
<b>3.2 OS PROJETOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DO CDCC-USP.....</b>	<b>55</b>
<b>3.3 ENSINO TRADICIONAL E INTERATIVO.....</b>	<b>56</b>
<b>3.4 OBJETIVOS DA FERRAMENTA WEBCOURSE.....</b>	<b>58</b>
<b>3.5 O BANCO DE DADOS MYSQL.....</b>	<b>59</b>
3.5.1 A LINGUAGEM LITE.....	60

<b>3.6 O AMBIENTE WEBCOURSE .....</b>	<b>62</b>
3.6.1 MÓDULO WEBCOURSE INSTRUTOR .....	65
3.6.2 MÓDULO WEBCOURSE ALUNO (SEÇÃO PRINCIPAL) .....	68
3.6.3 MÓDULO WEBCOURSE ALUNO (SEÇÃO CURSO) .....	71
3.6.4 MÓDULO WEBCOURSE MONITOR .....	74
3.6.5 MÓDULO WEBCOURSE ADMINISTRADOR.....	76
<b>3.7 ANÁLISE DAS FUNCIONALIDADES DO AMBIENTE WEBCOURSE.....</b>	<b>78</b>
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>81</b>
<b>UTILIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA WEBCOURSE .....</b>	<b>81</b>
<b>4.1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>81</b>
<b>4.2 TESTES - FASE INICIAL DE DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>82</b>
4.2.1 INTEGRAÇÃO DA INTERNET AO ENSINO DE FÍSICA DO CURSO MÉDIO DAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA .....	83
4.2.2 EDUCAÇÃO PARA ADULTOS: UMA ABORDAGEM EM ELETRICIDADE ATRAVÉS DA INFORMÁTICA. ....	86
<b>4.3 TESTES - FASE PÓS-DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>87</b>
4.3.1 CURSO: "UTILIZAÇÃO DA INFORMÁTICA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CIÊNCIAS " .....	87
4.3.2 DADOS ESTATÍSTICOS .....	90
4.3.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	93
4.3.4 CURSO: "ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO".....	94
4.3.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	96
4.3.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO .....	97
<b>4.4 CONCLUSÕES .....</b>	<b>103</b>
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>104</b>
<b>SISTEMA GERENCIADOR DE DÚVIDAS ONLINE .....</b>	<b>104</b>
<b>5.1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>104</b>
<b>5.2 SISTEMA GERENCIADOR DE DÚVIDAS ONLINE (SGDO) .....</b>	<b>106</b>
5.2.1 FUNÇÕES DO MÓDULO ADMINISTRADOR DO SGDO .....	108
5.2.2 FUNÇÕES DO MÓDULO MONITOR DO SGDO .....	112
<b>5.3 DADOS ESTATÍSTICOS.....</b>	<b>115</b>
<b>5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICAS ATRAVÉS DA TÉCNICA DE <i>DATA MINING</i>.....</b>	<b>118</b>
5.4.1 CONCEITOS BÁSICOS DE DATA MINING .....	118
5.4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA BASE.....	120
<b>5.5 ANÁLISE E CONCLUSÕES .....</b>	<b>122</b>
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>124</b>
<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>124</b>
<b>6.1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>124</b>
<b>6.2 CONCLUSÕES .....</b>	<b>124</b>



<b>6.3 ANÁLISE DE UM PROJETO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DO IFSC-USP.....</b>	<b>126</b>
6.3.1 STUDYGUIDE - INVESTIGANDO UMA FERRAMENTA DIDÁTICA PARA PALMTOP.....	126
<b>6.4 TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>128</b>
6.4.1 TECNOLOGIA DATA WAREHOUSE APLICADA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA .....	128
6.4.2 DESENVOLVIMENTO DE UMA AMBIENTE DE VIDEOCONFERÊNCIA COM RECURSOS MULTIMÍDIA .....	129
6.4.3 ADAPTAÇÃO AS ESPECIFICAÇÕES DO IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM.....	132
<b>6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>133</b>
<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>135</b>
<b>I.1 PRÊMIO RECEBIDO.....</b>	<b>135</b>
<b>I.2 TRABALHOS E ARTIGOS PUBLICADOS DURANTE O DOUTORADO .....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>138</b>
<b>II.1 FUNCIONALIDADES DO MÓDULO WEBCOURSE INSTRUTOR.....</b>	<b>138</b>
II.1.1 MÓDULO DE CRIAÇÃO DE PROVAS .....	141
II.1.2 SALA DE BATE-PAPO COM LOUSA VIRTUAL .....	145
<b>II.2 FUNCIONALIDADES DO MÓDULO WEBCOURSE ALUNO (SEÇÃO PRINCIPAL).....</b>	<b>146</b>
II.1.1 MÓDULO DE DÚVIDAS ONLINE.....	146
<b>II.3 FUNCIONALIDADES DO MÓDULO WEBCOURSE ALUNO (SEÇÃO CURSO).....</b>	<b>151</b>
<b>II.4 FUNCIONALIDADES DO MÓDULO WEBCOURSE MONITOR.....</b>	<b>152</b>
<b>II.5 FUNCIONALIDADES DO MÓDULO WEBCOURSE ADMINISTRADOR.....</b>	<b>154</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>156</b>
<b>REFERÊNCIAS HIPERTEXTO.....</b>	<b>163</b>

# LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ARQUITETURA DA FERRAMENTA CLASSNET.....	25
FIGURA 2: PÁGINA DE ABERTURA DA FERRAMENTA SERF.....	34
FIGURA 3: PÁGINA DE CRIAÇÃO DE PERGUNTAS.....	35
FIGURA 4: MENSAGEM PREDEFINIDA PELO INSTRUTOR.....	35
FIGURA 5: TELA PRINCIPAL DO AMBIENTE TELEDUC.....	37
FIGURA 6: ARQUITETURA DO SISTEMA TELETOP.....	42
FIGURA 7: A FERRAMENTA DE SUPORTE À DECISÃO COM UMA JANELA EXEMPLO.....	42
FIGURA 8: EXEMPLO DO PRIMEIRO PROTÓTIPO DE UM CURSO, BASEADO NAS DECISÕES DO FDS.....	43
FIGURA 9: CURSO CRIADO PARA A FUNDAÇÃO BRADESCO (BRASIL).....	46
FIGURA 10: <i>BULLETIN BOARD</i> DO PACOTE TOPCLASS.....	47
FIGURA 11: QUESTÃO CRIADA COM WEBCT.....	50
FIGURA 12: UMA DAS PÁGINAS DE GERENCIAMENTO DE CURSOS (WEBCT).....	51
FIGURA 13: O MODELO CLIENTE-SERVIDOR DO BANCO DE DADOS MSQL.....	59
FIGURA 14: CÓDIGO LITE EM UMA PÁGINA HTML.....	61
FIGURA 15: ARQUITETURA SIMPLIFICADA DO AMBIENTE WEBCOURSE.....	62
FIGURA 16: PÁGINA DE ABERTURA DO MÓDULO WEBCOURSE INSTRUTOR.....	66
FIGURA 17: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE INSTRUTOR.....	66
FIGURA 18: PÁGINA DE ABERTURA DO MÓDULO WEBCOURSE ALUNO - SEÇÃO PRINCIPAL.....	69
FIGURA 19: DIFERENÇA ENTRE O MÓDULO WEBCOURSE ALUNO - SEÇÃO PRINCIPAL E SEÇÃO CURSO.....	69
FIGURA 20: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE ALUNO - SEÇÃO PRINCIPAL.....	70
FIGURA 21: PÁGINA INICIAL DO MÓDULO WEBCOURSE ALUNO - SEÇÃO CURSO.....	72
FIGURA 22: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE ALUNO - SEÇÃO CURSO.....	72
FIGURA 23: PÁGINA INICIAL DO MÓDULO WEBCOURSE MONITOR.....	74
FIGURA 24: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE MONITOR.....	75
FIGURA 25: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE ADMINISTRADOR.....	76
FIGURA 26: SISTEMA GERENCIADOR DE DÚVIDAS ONLINE - MÓDULO ADMINISTRADOR.....	107
FIGURA 27: TELA DE CRIAÇÃO DE LISTAS DE EXERCÍCIOS.....	127
FIGURA 28: TELA DE LISTAS DISPONÍVEIS AO ALUNO.....	127
FIGURA 29: TELA DE PERGUNTA DA LISTA DE CAPITAIS.....	127
FIGURA 30: TELA DE RESPOSTA DA LISTA DE CAPITAIS.....	127
FIGURA 31: INTERFACE DO MÓDULO INSTRUTOR.....	130
FIGURA 32: INTERAÇÕES DO INSTRUTOR COM RECURSOS DO AMBIENTE.....	130
FIGURA 33: INTERAÇÕES DO ALUNO COM RECURSOS DO AMBIENTE.....	131
FIGURA 34: SALA DE BATE-PAPO COM O RECURSO DA LOUSA VIRTUAL.....	145
FIGURA 35: PÁGINA DE DÚVIDA ENVIADA PELO ALUNO PARA RESPOSTA.....	148
FIGURA 36: PÁGINA DE AVALIAÇÃO DA RESPOSTA PELO ALUNO.....	149

# LISTA DE TABELAS

TABELA 1: VARIEDADES DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA EM FUNÇÃO DE ESPAÇO E TEMPO .....	4
TABELA 2: MODALIDADES DE COMUNICAÇÃO EM EAD .....	11
TABELA 3: PACOTES SELECIONADOS DE AUTORIA DE CURSOS A DISTÂNCIA NA WEB.....	20
TABELA 4: COMPARAÇÃO DE FUNCIONALIDADES DOS PACOTES ANALISADOS.....	53
TABELA 5: ENSINO TRADICIONAL X ENSINO INTERATIVO.....	57
TABELA 6: CATEGORIAS DAS FERRAMENTAS DO AMBIENTE WEBCOURSE.....	63
TABELA 7: BASES DE DADOS (E RESPECTIVAS TABELAS) DO AMBIENTE WEBCOURSE.....	64
TABELA 8: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE INSTRUTOR .....	67
TABELA 9: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE ALUNO - SEÇÃO PRINCIPAL E SUAS FUNÇÕES.....	70
TABELA 10: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE ALUNO - SEÇÃO CURSO .....	73
TABELA 11: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE MONITOR.....	75
TABELA 12: FERRAMENTAS COMPONENTES DO MÓDULO WEBCOURSE ADMINISTRADOR .....	77
TABELA 13: RESUMO COMPARATIVO DAS FERRAMENTAS DO AMBIENTE WEBCOURSE .....	78
TABELA 14: COMPARAÇÃO DE FUNCIONALIDADES DO AMBIENTE WEBCOURSE.....	79
TABELA 15: DISTRIBUIÇÃO DOS PROFESSORES PARTICIPANTES POR DISCIPLINA .....	90
TABELA 16: EXPERIÊNCIA DOS PROFESSORES COM O USO DE COMPUTADORES .....	91
TABELA 17: EXPERIÊNCIA DOS PROFESSORES COM O USO DA INTERNET .....	91
TABELA 18 : USO DA INFORMÁTICA EM AULAS .....	91
TABELA 19: USO DA INTERNET EM AULAS .....	92
TABELA 20: PRINCIPAIS DIFICULDADES NA UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE WEBCOURSE .....	92
TABELA 21: CARACTERÍSTICAS MAIS APRECIADAS NO SOFTWARE WEBCOURSE .....	93
TABELA 22: ADOÇÃO DO SOFTWARE WEBCOURSE.....	93
TABELA 23: EXPERIÊNCIA DOS PROFESSORES COM O USO DE COMPUTADORES .....	95
TABELA 24: EXPERIÊNCIA DOS PROFESSORES COM USO DA INTERNET .....	95
TABELA 25: USO DA INFORMÁTICA EM AULAS .....	96
TABELA 26: USO DA INTERNET EM AULAS.....	96
TABELA 27: AVALIAÇÃO GERAL DA FERRAMENTA.....	96
TABELA 28: FERRAMENTAS MAIS ACESSADAS NOS MÓDULOS DO CURSO .....	99
TABELA 29: AVALIAÇÃO DO CURSO PELOS ALUNOS.....	102
TABELA 30: PERGUNTAS ENVIADAS POR DISCIPLINA .....	115
TABELA 31: CARACTERÍSTICAS DAS PERGUNTAS RESPONDIDAS .....	115
TABELA 32: NÍVEL DAS PERGUNTAS RESPONDIDAS.....	117
TABELA 33: AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS DE TODAS AS DISCIPLINAS .....	117
TABELA 34: TIPOS BÁSICOS DE PROVAS POSSÍVEIS.....	143

# Resumo

O presente trabalho consistiu na proposta, desenvolvimento e teste de um ambiente computacional hierárquico que vise facilitar a criação, organização e gerenciamento de cursos para serem disponibilizados via Internet, inserido nos projetos de Educação a Distância conduzidos pelo CDCC (Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP- São Carlos), tendo como objetivo inicial o treinamento e reciclagem de professores da rede pública, nas disciplinas de física e ciências. O ambiente possui um sistema especialista para o tratamento das dúvidas dos usuários, o Sistema Gerenciador de Dúvidas Online (SGDO) que se tornou uma ferramenta autônoma e hoje faz parte do Plantão de Dúvidas Online do CDCC/USP. O SGDO utiliza o conceito de *Education Intelligence*, através do uso de *data mining*, possibilitando ao instrutor selecionar dados, analisar informações, identificar tendência e tomar decisões no decorrer de um curso a distância. A ferramenta WebCourse é um ambiente hierárquico baseado na Web consistindo de quatro módulos: WebCourse Instrutor, WebCourse Monitor, WebCourse Aluno e WebCourse Administrador. Cada módulo possui ferramentas específicas, desenvolvidas para as necessidades dos agentes participantes do ambiente (instrutores, monitores, alunos e administradores). O ambiente é dito hierárquico porque algumas de suas ferramentas somente podem ser usadas por certos módulos. Cada módulo está altamente conectado aos outros e todas as ferramentas são baseadas em *templates* HTML, usando a linguagem *script* Lite, do banco de dados mSQL, para a geração de arquivos HTML dinâmicos. Todo o sistema é gerenciado através de um banco de dados mSQL, localizado num servidor web, onde os dados são armazenados e recuperados sob demanda.

# Abstract

The present work consisted on the proposal, development and test of a hierarchical computational environment to facilitate the creation, organization and management of courses to be available over the Internet, inserted on the projects of Distance Education conducted by CDCC (Center for Scientific and Cultural Dissemination at the University of São Paulo at São Carlos). Its initial objective was training public school teachers of Physics and Sciences. The environment has a specialist system for the treatment of online doubts called Online Doubt Managing System (ODMS), which became an autonomous tool inside the Online Doubt Helping Center at CDCC/USP. ODMS utilizes the concept of Education Intelligence through the use of data mining, making it possible for instructors to select data, analyze informations, identify trends and take decisions during a course carried via Web. WebCourse is a hierarchical web-based tool for the creation and management of web-based courses which consists of four modules: WebCourse Instrutor (Instructor Module), WebCourse Monitor (Teacher Assistant Module), WebCourse Aluno (Student Module) and WebCourse Administrador (Administrator Module). Every module has a set of specific tools, developed to meet the necessities of the environment's participant agents (instructors, teacher assistants, students and administrators). The tool is said to be hierarchical since some of its tools can only be used by certain modules. Each module is highly connected to the others and every tool is template-based, using the mSQL database's Lite scripting facility in order to generate HTML files on-the-fly. All the system is managed through a mSQL database, located on a web server, where data is stored and recovered on demand.

# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1 Educação a Distância

A Educação a Distância (EAD) é uma forma de educação na qual os estudantes interagem com um instrutor localizado fora dos limites físicos de uma sala de aula (Gonçalves, 1996; Little;Venkatesh, 1995; Perraton, 1988; Relan;Gillani, 1997). Consiste numa forma sistematicamente organizada de auto-estudo onde o aluno se instrui a partir do material de estudo que lhe é apresentado, onde o acompanhamento e a supervisão do sucesso do aluno são levados a cabo por um grupo de professores (Keegan, 1986). Isso é possível de ser feito a distância através da aplicação de meios de comunicação capazes de vencer longas distâncias. A comunicação entre alunos e instrutores é mediada por documentos impressos ou alguma forma de tecnologia (Garrison;Shale, 1987; Keegan, 1986; Willis;Dickinson, 1997).

A Legislação Brasileira conceitua EAD como:

*Educação a Distância é 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.* (Diário Oficial da União, Decreto Nº 2494, de 10 de Fevereiro de 1998).

A recente portaria 2.253 de 18 de outubro de 2001 (Diário Oficial da União, 19 de outubro de 2001) regulamenta o oferecimento de 20% do conteúdo das disciplinas curriculares de cursos superiores presenciais reconhecidos (das instituições de ensino superior do sistema federal) a distância, por meio da utilização de recursos e ferramentas tecnológicas. A regulamentação completa da EAD no Brasil pode ser vista no site do MEC [HREF 1]<sup>1</sup>.

Armengol *apud* Nunes (1997) observa as seguintes características da educação a distância:

- População estudantil relativamente dispersa.
- População estudantil adulta e infantil.
- Cursos que pretendem ser auto-instrucionais.
- Cursos pré-produzidos: a construção de cursos a distância se caracteriza pela centralização da produção, combinada com uma descentralização da aprendizagem.
- Comunicações massivas: uma vez que os cursos estejam preparados é possível, conveniente e economicamente vantajoso utilizá-los para um grande número de estudantes.
- Comunicações organizadas em duas direções.
- Estudo individualizado: "aprender a aprender" constitui um recurso especialmente importante para o estudante a distância.
- Forma mediadora de conversação guiada: as formas mais simples de educação a distância, baseadas somente em textos impressos, podem e devem incorporar, desde sua preparação, procedimentos de conversação de dupla via, que podem estar incorporados nos textos e exercícios, na auto-avaliação contínua, e darem adequada orientação de como e quando outros instrumentos de conversação poderão ser utilizados, facilitando o acesso do aluno ao professor.
- Tipo industrializado de ensino-aprendizagem: a produção massiva de materiais auto-instrucionais implica em uma clara divisão do trabalho na criação e produção, tanto intelectual como física dos materiais. Ainda que além deste modelo existam outros, este constitui-se no mais utilizado e importante em escala mundial.
- Tendência a adotar estruturas curriculares flexíveis.

---

<sup>1</sup> As referências hipertexto estão listadas na seção "Referências Hipertexto", no final da tese.

A mais antiga forma de EAD foram os cursos por correspondência (Sherry, 1996). Nessa modalidade de ensino os alunos recebem o material de estudo e devem enviar os exercícios e provas para serem corrigidos por um instrutor, via correio. Qualquer interação entre o estudante e o instrutor está limitada à correspondência escrita ou ao telefone. Os principais problemas desse tipo de ensino são a latência na comunicação, a pouca interação e o acesso limitado a material de apoio. Há ainda a falta de *feedback* imediato no progresso do aluno pelo instrutor (Jones, 1996).

Em função das tecnologias adotadas para a transmissão da informação, a evolução da educação a distância pode ser dividida em três fases, ou gerações (Roberts, 1996). A primeira pode ser denominada de Geração Textual (1890 a 1960) e foi baseada numa atitude isolada de auto-aprendizado suportada apenas por textos impressos. A segunda pode ser denominada de Geração Analógica (1960 a 1980) e foi baseada numa atitude de auto-aprendizado com suporte não somente em textos impressos, mas também com suporte em tecnologias de mídia tais como áudio e vídeo. A terceira e atual pode ser denominada de Geração Digital, e é fundamentada numa atitude de auto-aprendizado fortemente baseada em recursos tecnológicos altamente diferenciados, que podem ser caracterizados pelos seguintes fatores: alto grau de interatividade dos atuais computadores pessoais; baixo custo de aquisição dos computadores; grande amplitude e o baixo custo de acesso a redes de computadores locais e remotas, como intranets e a Internet; eficiência e o baixo custo dos modernos satélites de comunicação digital. Contudo, educação a distância não se faz necessariamente somente através de uma sofisticação tecnológica. Pode-se realizá-la através de meios de comunicação econômicos e populares. As modernas tecnologias somente são adequadas para a implementação de educação a distância quando tornam-se economicamente viáveis (Gonzaga *et al.*, 1998).

As novas tecnologias altamente interativas permitiram o surgimento de sistemas assíncronos de EAD que confrontam criticamente os sistemas educacionais de educação síncrona baseados somente em aulas presenciais. A educação a distância mediada por computador tem um papel relevante, não apenas por oferecer uma interação significativa do aluno com ambientes computacionais como também por permitir a agregação de características didático-pedagógicas impossíveis de serem obtidas com os métodos tradicionais de ensino (Loyolla; Prates, 1998).

De acordo com os fatores de distância no tempo e no espaço, temos as seguintes variedades de ensino a distância:



**Tabela 1:** Variedades de Educação a Distância em função de espaço e tempo

	Próximo no espaço	Parcialmente próximo no espaço	Distante no espaço
Distante no tempo			A
Parcialmente distante no tempo	D		B
Próximo no tempo			C

Fonte: Loyola;Prates, 1998

Alguns exemplos:

**Situação A:** Na situação A, o aluno e o instrutor nunca se encontram. Exemplo: uso da Web para distribuir material de curso e e-mail para comunicação.

**Situação B:** Na situação B, o aluno e o instrutor estão distantes no espaço e parcialmente distantes no tempo. Exemplo: ferramentas Web para interação, tais como uma discussão numa sala de bate-papo.

**Situação C:** Na situação C o aluno e o instrutor nunca estão no mesmo lugar e podem se encontrar virtualmente ao mesmo tempo. Exemplo: uso de videoconferência para aulas, onde os alunos são capazes de questionar o instrutor e de darem respostas em tempo real.

**Situação D:** Na situação D temos, por exemplo, um curso no campus, onde se combinam aulas com conferência eletrônica para perguntas e respostas.

Como características da EAD destacam-se:

- o estudo pode ser individual ou em grupo. O estudo em grupo em EAD pode agregar pessoas que estejam distantes geograficamente;
- a população estudantil é relativamente dispersa, devido a diversos fatores de ordem profissional, de localização, etc.;
- o aluno é obrigado a estudar por sua própria iniciativa, desenvolvendo habilidades de independência e de trabalho;
- possibilidade de grande número de alunos por curso;
- investimentos iniciais elevados (servidores, equipamentos de videoconferência, etc.);
- não é necessário lecionar o curso em tempo real;
- combinação de vários meios, desde material impresso, passando pela videoconferência, até a Internet;

- o instrutor perde mais tempo na preparação e concepção das aulas, pois tem que ser mais cuidadoso na forma de apresentar a matéria.

Entre as principais características que tem feito da comunicação mediada por computador um meio bastante eficiente de ensino a distância, pode-se citar:

- rapidez e abrangência;
- interação;
- variedade de ferramentas disponíveis.

A comunicação mediada por computador proporciona uma interação significativa. Estudos em instituições educacionais que usam interações baseadas em computadores demonstram um grande aumento nas interações. Conforme Diane Oblinger (*apud* Campos, 1996), entre os principais fatores responsáveis por este aumento pode-se citar:

- eliminação da barreira da timidez;
- maior flexibilidade oferecida aos alunos que trabalham ou possuem outras responsabilidades;
- a participação dos alunos é mais distribuída, ou seja, existem menos casos de participação dominante e também menos casos de alunos que permanecem sem participar das discussões;
- maior flexibilidade de acesso oferecida pela independência do local de trabalho e de horário, ou seja, o aluno não perde tempo com deslocamento e pode estudar em seu tempo livre;
- estimula a curiosidade, o espírito crítico de inovação, tal como a capacidade de iniciativa dos seus alunos. Além disso, os alunos dispõem de um tempo maior para formular suas idéias e conseqüentemente realizar uma contribuição mais rica;
- alunos relatam que trabalham mais e produzem um material de maior qualidade, principalmente porque seus trabalhos serão vistos por várias pessoas.

Na educação formal, o ensino ocorre em um espaço físico limitado. A EAD expande as fronteiras do ensino, tornando possível que o mesmo aconteça numa sala de aula, em casa, no local de trabalho. O ensino a distância via WWW viabiliza o ensino continuado, pois encoraja o desenvolvimento da prática do ensino centrado no estudante. Proporciona também o uso criativo de modernas tecnologias de informação para construir um ambiente de aprendizagem que é rico e variado, suportando uma ampla variedade de métodos de ensino (Slay, 1997).

## 1.2 Educação a Distância via World-Wide Web

A World-Wide Web (WWW) (Berners-Lee et al., 1994; Schatz;Hardin, 1994) tem se mostrado uma tecnologia bastante adequada para suporte à EAD (Butler, 1995a; Butler, 1995b; Ibrahim et al.,1995; Ibrahim;Franklin, 1995; Ip;Canale, 1996; Owston, 1997). Nichols (1997) afirma que a WWW se tornará o meio mais popular para a disponibilização de material de ensino a distância. Isso se deve ao fato de a WWW possuir características que facilitam o ensino, como: suporte para cursos interativos a distância com recursos hipermídia e *feedback* automático para o aluno e professor (Wild; Omari, 1996). O controle do aprendizado por parte do aluno é considerado uma das maiores vantagens do Ensino a Distância via WWW (Eaton, 1996). A WWW como recurso de informação pode encorajar o auto-aprendizado independente, provendo aos alunos uma habilidade fundamental para o século XXI (Gilbert, 1996). Uma das vantagens do uso da WWW para EAD sobre a forma de comunicação computacional tradicional é sua capacidade de lidar com formatos múltiplos, tais como imagens, áudio e vídeo. Isto pode ser considerado de grande valor para o material didático (Jones, 1996; McManus, 1995; Silva, 1998). Permite com isso o aprimoramento da educação do estudante, tornando mais eficiente o papel do professor (Pennel, 1996). Khan (1997) define a EAD via WWW como sendo um programa de instrução baseado em hipermídia que se utiliza dos atributos e recursos da WWW para criar um ambiente de ensino.

Segundo Nicholas Negroponte (1995), a humanidade está entrando em uma nova era, a do *ser digital*. Neste novo patamar de desenvolvimento a informação flui entre as pessoas e instituições através de sistemas de comunicações digitais e computadores. A velocidade com que a informação é gerada e transmitida é muito alta. Para fazer frente ao ambiente que encontrará em sua vida profissional, é necessário que o estudante tenha desde o início de sua formação um forte envolvimento com o mesmo. A WWW tem despertado um grande interesse devido à sua grande capacidade para circulação de informações nas mais diferentes formas (áudio, vídeo, texto), grande interatividade e a independência de plataforma. Em função dessas características, a Web tem sido considerada o principal veículo para a implementação e viabilização da sociedade digital, tendo enorme potencial de emprego na educação.

A Web é uma ferramenta que pode criar e apoiar um ambiente de aprendizagem, uma vez que proporciona um ensino híbrido, combinando aspectos colaborativos de aprendizagem baseada em sala de aula com a flexibilidade proporcionada pela

aprendizagem baseada em computador, permitindo que o aluno estude no seu próprio ritmo. A natureza distribuída da Web, a qual é certamente sua característica mais poderosa, dificulta o gerenciamento e resgate de aspectos de educação e treinamento. Contudo, com o auxílio de ferramentas adequadas, os benefícios deste novo paradigma são incomensuráveis. (Vavassori;Gauthier, 1998).

A vantagem do uso da WWW para o desenvolvimento de cursos a distância é a sua interface independente de plataforma (Berners-Lee *et al.*, 1994). O principal obstáculo na criação de cursos na WWW é seu caráter aberto. Os testes, avaliações e notas devem ser mantidos seguros, a fim de impedir a cópia, proteger a privacidade dos estudantes e eliminar acessos não permitidos.

O Ensino a Distância através da WWW possibilita várias vantagens:

- a) Distribuição do conhecimento em larga escala (para o mundo inteiro) (Martin, 1995).
- b) Redução dos custos de distribuição, pois pela Internet os custos de distribuição são menores (White;Thomas, 1995).
- c) As correções e atualizações são bem mais simples, pois são realizadas em um único *site*, sendo imediatamente disponibilizadas a todos os usuários da rede de ensino a distância (Martin, 1995), (Barron; Lyskawa, 1998). As correções devem, contudo, ser comunicadas aos usuários (por *e-mail*, por exemplo).
- d) São possíveis diversas formas de auxílio pedagógico, tais como texto, imagens, comunicação entre professores, professores e alunos, e entre alunos.
- e) A Internet pode facilitar a investigação e escrita colaborativa, permitindo um acompanhamento e progressão individualizados (Gilbert, 1996).
- f) O aluno tem mais facilidade em dar o seu *feedback* em relação aos meios tradicionais de EAD (material impresso, rádio e TV) (Salvador, 1995).

Freedman (1995) acrescenta ainda:

- a) **Facilidade de Acesso:** os usuários podem ter acesso à WWW de vários locais (em casa, no trabalho, quando necessitarem da informação).
- b) **Compatibilidade:** uma vez que há *browsers* para inúmeros sistemas operacionais, o problema da incompatibilidade de plataforma não existe mais.
- b) **Consistência:** toda informação baseada na WWW é vista através de um *browser*, o qual formata-a para uma interface consistente, minimizando as curvas de aprendizado dos usuários.

Os principais requisitos de um sistema de EAD são (Vaz; Bressan, 2002):

**Interoperabilidade visando:**

- Suportar vasta pesquisa acadêmica e comercial,
- Comunicação entre diversos sistemas de aprendizado,
- Compartilhamento de recursos;

**Colaboração visando:**

- Comunicação entre aprendizes, aprendizes e professores, instituições, outras autoridades;

**Sistema de avaliação visando:**

- Auto-avaliação;
- Avaliação e aprendizado;

**Reutilização de módulos visando:**

- Melhoria da qualidade do conteúdo disponibilizado e das formas de ensino usadas;
- Expansibilidade, facilitando a evolução gradativa e não traumática dos sistemas. O acréscimo de conteúdo deve ser evolutivo.

Os educadores encontram grandes dificuldades na implementação de cursos isolados na Web, devido ao volume de conhecimento técnico específico requerido, como uso de protocolos de acesso à rede (TCP/IP), gerência de correio eletrônico, uso da linguagem HTML, desenvolvimento de programação CGI, uso de banco de dados, manuseio de diversos aplicativos na construção de gráficos e figuras, manipulação de elementos multimídia, dentre outros. Assim, são de suma importância ferramentas para complementar uma estrutura já existente, a Web, visando torná-la mais apta para dar suporte às necessidades cada vez mais crescentes do ensino a distância.

Diferentemente do senso comum, o trabalho e a função do professor não desaparecem, porém mudam um pouco com esse novo paradigma. Neste caso o professor concentra as ações na coordenação das atividades, dirige o aprendizado e, principalmente esclarece e/ou gera dúvidas. Cabe também ao professor gerar um conteúdo que seja estimulante para o aprendizado. Essa situação coloca o professor não apenas como um transmissor de conhecimento, mas como um elemento coordenador da aquisição de conhecimento pelo aluno. Tampouco o trabalho do professor se torna mais leve. Ao contrário, a manutenção e o controle do conteúdo do material didático oferecido aos estudantes e o acompanhamento do aprendizado exigem um considerável

esforço, em todas as etapas do aprendizado. A elaboração da nova formatação do conteúdo didático utilizado pode ser uma tarefa bastante árdua (Castanho *et. al.*, 1998).

Por ser uma tecnologia relativamente nova, os potenciais reais ou efeitos de aplicação dos recursos da Web no ensino ainda não são totalmente conhecidos (Ginsberg; Foster, 1998). A Web não se constitui num produto pronto para utilização, mas uma plataforma básica, constituída de um sistema ou conjunto de protocolos de comunicação e um conjunto de definições de interfaces que permitem a contínua adição de recursos para transmissão de informações nas mais diversas formas.

Cartwright (1994) classifica os modos de instrução utilizados em EAD como síncronos ou assíncronos. No modo assíncrono, a interação entre instrutores e alunos não é *online*, ou seja, não acontece em tempo real. As principais vantagens dessa modalidade são a flexibilidade, tempo para reflexão e custo razoável. Algumas das desvantagens do modo assíncrono podem ser superadas por um sistema síncrono, baseado na comunicação em tempo real, a qual promove a sinergia do grupo, oferecendo *feedback* imediato e melhor acompanhamento dos estudantes, encorajando-os a se manterem atualizados com o curso e estudarem de forma disciplinada. Por outro lado, sistemas síncronos são caros demais, exigem tecnologia mais sofisticada, estão mais condicionados ao desempenho do suporte tecnológico e podem ser menos flexíveis, devido à necessidade de interação *online*. Existe uma tendência de combinação de ambos os sistemas, buscando-se um aumento de produtividade da EAD. Little;Venkatesh (1995) propõem um terceiro modo de classificação, o qual chamam de modo híbrido, que combina os dois modos de instrução. O modo híbrido é usado para explorar as vantagens da comunicação síncrona dentro dos limites da largura de banda da rede. Num exemplo de modo híbrido, os alunos utilizam um serviço de discussão *online* baseado em texto para sincronizar o acesso simultâneo ao mesmo recurso multimídia (uma página WWW, por exemplo) e para discutir e alterar o conteúdo desse recurso.

Uma série de características específicas tornam a Web mais interessante que outros meios de distribuição de informação (Castanho *et. al.*; 1998):

- **Independência de Formato:** A Web, pela sua concepção, permite simultaneamente a transmissão de informação em diversos formatos (imagem, texto, som, animação, etc.). Os dados podem ser encapsulados segundo padrões específicos e transmitidos via rede. É necessário apenas que no lado do cliente (*browser*) exista capacidade para decodificação do formato utilizado e que as informações possam ser exibidas

adequadamente. Para isso faz-se necessário o uso de *helpers* e/ou *plug-ins* que são programas responsáveis pela correta decodificação e apresentação de formatos diversos de arquivos.

- **Sistema Dinâmico e Incremental:** É um meio de transmissão com grande dinâmica (atualização constante do conteúdo). Uma vez que a informação original fica armazenada num servidor e todos os clientes se utilizam da mesma fonte, sempre que esta é atualizada ou modificada o efeito é sentido de imediato por todos os usuários. Novas informações podem ser acrescentadas continuamente à base de dados de forma organizada e informações que deixam de ter valor podem ser eliminadas. Esta característica é muito importante em áreas do conhecimento nas quais o conteúdo se modifica ou cresce rapidamente.
- **Independência Geográfica:** O acesso à base de informações só depende da existência de um terminal com acesso à Internet e da disponibilidade de um *browser*, não importando o local e a distância do servidor.
- **Independência Temporal:** O acesso à base de informações pode ser feito a qualquer tempo, de acordo com a disponibilidade de tempo do usuário.
- **Integração com o Ambiente Computacional:** Outro aspecto importante para a utilização da Web como ferramenta de ensino é a sua completa integração com o ambiente computacional. O fato de o *browser* apresentar uma interface padrão para qualquer sistema operacional fará com que em breve, qualquer aplicativo possa ser executado a partir desse ambiente. Isso torna o aprendizado e operação dos computadores mais fácil, pois não é necessário aprender uma interface diferente para cada fabricante.
- **Criação:** A criação de material para a Web, usando suas características especiais, promete maior benefício que simplesmente converter o material didático para outros meios. O maior problema com esta abordagem é o esforço necessário para produzir material que use as características próprias da Web e o desconhecimento dessas características. Contudo, com o desenvolvimento de novas ferramentas e a maior familiaridade dos instrutores com o ambiente, estas características poderão ser melhor exploradas.
- **Comunicação:** Este é com certeza o aspecto mais importante e que torna a Web elemento central para a discussão de novas tecnologias de educação. A Web não é apenas um meio de transmissão de informação mas é também, e principalmente, um

meio de comunicação entre pessoas, com diversos graus de interação possíveis. A comunicação entre pessoas é fundamental para a transmissão de conhecimento e para o ensino. Uma aula virtual baseada na Web permite inúmeras formas de comunicação com diversas vantagens sobre a comunicação face-a-face. Veiga *et.al.*, (1998), classifica as modalidades de EAD segundo o tipo e a natureza da comunicação em:

- **Comunicação de um para um:** os integrantes de uma aula baseada na Web podem falar privativamente com outros indivíduos. Esta discussão pode ser assíncrona ou síncrona, somente texto, ou através de videoconferência.
- **Comunicação de um para muitos:** consiste em apresentações *online* ou anúncios. Os anúncios podem ser feitos através de listas de discussão e fóruns.
- **Comunicação de muitos para um:** Esta forma de comunicação pode ser utilizada em avaliações, sendo que uma forma comum de se implementar isso é através de formulários CGI.
- **Comunicação de muitos para muitos:** Este tipo de comunicação é facilitado no ambiente Web e pode trazer uma série de benefícios sobre os meios tradicionais de comunicação. Um grande número de recursos pode ser utilizado para possibilitar a comunicação de muitos para muitos: bate-papos interativos, conferência de áudio e vídeo.

**Tabela 2:** Modalidades de Comunicação em EAD

<b>Tipo de Comunicação</b>	<b>Natureza da Comunicação</b>	<b>Suporte Tecnológico</b>
Um para um	Síncrona	Telefone, fax, videofone
Um para um	Assíncrona	E-mail, transferência de arquivos, <i>homepages</i>
Um para muitos	Síncrona	Transmissão direta via satélite, com interação
Um para muitos	Assíncrona	Listas de discussão, transferência de arquivos
Muitos para muitos	Síncrona	Transmissão direta via satélite, com interação
Muitos para muitos	Assíncrona	Reuniões através de computador

Fonte: Veiga *et. al.*, 1998



Antes da Internet, tínhamos uma EAD que utilizava apenas tecnologias de comunicação de um-para-muitos (rádio, TV) ou de um-para-um (ensino por correspondência). Via Internet temos as três possibilidades de comunicação reunidas numa só mídia: um-para-muitos, um-para-um e, sobretudo, muitos-para-muitos.

Estes diversos modos de comunicação permitem uma maior interação entre o educador e o estudante. Os cursos a distância baseados na plataforma Web baseiam-se numa configuração de ambiente de ensino-aprendizagem caracterizado pela utilização de uma arquitetura distribuída ou uma arquitetura cliente-servidor. Esta arquitetura se configura como uma excelente alternativa de solução para o ensino a distância, além de apresentar a vantagem, sobre as arquiteturas tradicionais de manter os recursos de aprendizagem de forma centralizada, permitindo um maior controle sobre o processo, disponibilizando estes recursos simultaneamente a diversos alunos, diminuindo os custos de implantação em larga escala (Silveira et. al., 1998).

A EAD sempre se beneficiou do desenvolvimento dos meios de comunicação (Peraya, 1995). O advento das transmissões de rádio e de televisão propiciou um aprimoramento no modelo dos cursos a distância (Little;Venkatesh, 1995). Com essas tecnologias, um maior número de estudantes pôde receber instrução em tempo real, com recursos de áudio e vídeo. Contudo, a interação com o instrutor continuava limitada ao serviço postal e ao telefone.

Analisando as propostas de uso de novas tecnologias de comunicação para fins educacionais, encontramos diferentes formas de educação baseada na Web (Milidiú; Santos, 1998):

**Hipermídias Distribuídas:** Há um conjunto de cursos a distância no formato de hipermídias distribuídas na Internet – de simples páginas de textos interligadas até sofisticadas multimídias. Um pequeno número de cursos define objetivos educacionais, tarefas, formas de avaliação e tutoria. Tais cursos seriam o que Schank (1994) denomina *page-turning architecture*, segundo um enfoque “pressione o botão para a próxima página”.

**Sistemas de Autoria para Cursos a Distância:** A partir de 1995/1996, surgiram na Internet diferentes sistemas de autoria para cursos a distância. Esses sistemas oferecem um conjunto de ferramentas para o professor planejar, construir e administrar cursos remotos e outro conjunto para o aluno assistí-los.

**Frameworks para Aprendizagem Cooperativa:** Os protocolos da Internet possibilitam a construção de *frameworks* para aprendizagem cooperativa, que trazem para um

*browser* ferramentas de comunicação e cooperação da Internet. Os *frameworks* permitem o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem customizados, mas esta customização requer um grande esforço de programação.

**Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Cooperativa:** Estes ambientes são espaços virtuais de aprendizagem muito promissores, sendo exemplos AulaNet, CLARE, NICE, Camille e CSILLE. Os diferentes ambientes adotam uma metáfora particular e um enfoque específico de trabalho cooperativo em educação.

O desenvolvimento de novas tecnologias de informação e de comunicação, com destaque para o avanço dos computadores, vem constituindo estímulo para a mudança de tecnologia educacional que se baseia no texto impresso (Coelho, 1998).

### **1.2.1 Estado-da-Arte em Educação a Distância via Web**

Atualmente a Educação a Distância via Web passa por uma fase de consolidação das ferramentas síncronas e assíncronas desenvolvidas para os pacotes de criação e gerenciamento de cursos online. Os pacotes existentes para criação e gerenciamento de cursos online enquadram-se na primeira geração de ferramentas. Ao mesmo tempo, inicia-se uma fase de pesquisa de novos elementos que visem ao aprimoramento dos pacotes, como a inclusão de agentes inteligentes e *data mining*. As ferramentas que incluem esses elementos constituem-se na segunda geração (atualmente não há nenhum pacote de segunda geração). O ambiente WebCourse, com a inclusão de uma ferramenta que se utiliza de *data mining* para a identificação de tendências durante um curso, enquadra-se como uma ferramenta de segunda geração. Para Gilbert *et al.* (1996), agentes inteligentes são entidades de software que realizam algum conjunto de operações em benefício do usuário ou de outro programa, utilizando certo grau de independência ou autonomia, e ao fazê-lo, emprega algum conhecimento ou representação dos objetivos ou preferências do usuário. Os agentes inteligentes possibilitam a monitorização das ferramentas síncronas e assíncronas, coletando dados sobre a interação do aluno no ambiente de ensino online, analisando esses dados e transmitindo tais informações ao professor.

Outra área de pesquisa consiste no estabelecimento de padronização das informações destinadas ao ensino através da Web. Espera-se com isso a

interoperabilidade de vários sistemas independentemente dos criadores de tecnologia e conteúdo.

Existem atualmente vários consórcios desenvolvendo padrões para a interoperabilidade de conteúdos de aprendizagem. Os padrões mais comuns nos EUA são o Instructional Management System (IMS), SCORM, e no Canadá o CanCore. Há ainda IEEE, ISO e, na Europa, CEN/ISSS e Prometeus. Já o AICC (American Aircraft Industry Consortium) também está bem estabelecido no mercado. Os vários organismos internacionais envolvidos na padronização de ensino a distância têm trabalhado colaborativamente. O projeto do Instructional Management System (IMS) foi criado em 1997 pelo consórcio Educause para resolver o problema de interoperabilidade de conteúdo entre os vários sistemas de LMS (*Learning Management Systems*). O Projeto IMS se propôs a produzir especificações unificadas cobrindo metadados, o conteúdo, a parte administrativa, e a informação sobre o usuário. Recentemente SCORM e IMS chegaram a um acordo para trabalharem juntos e, assim, a interoperabilidade entre os dois sistemas deverá acontecer logo. Os consórcios propõem as seguintes características para os padrões:

- Interoperabilidade (o sistema deverá se integrar aos demais);
- Reutilização (cursos e material de treinamento podem ser usados em outros contextos);
- Gerenciamento (o sistema pode salvar a informação necessária sobre o usuário e o conteúdo);
- Acesso (o usuário pode acessar o conteúdo no momento desejado);
- Durabilidade (a tecnologia deve evoluir para evitar a obsolescência).

O IMS *Global Learning Consortium, Inc.* desenvolve especificações abertas que facilitem as atividades de aprendizado online, tais como localização e uso de conteúdo educacional, acompanhamento do progresso de aprendizado, ferramentas administrativas, etc. Várias empresas participam deste consórcio, e várias especificações baseiam-se em XML, tais como: *IMS Content Packaging Information Model, Version 1.1 - Public Draft Specification*; *IMS Question & Test Interoperability Specification*. Os objetivos principais são dois: definir especificações técnicas de interoperabilidade de aplicações e serviços para o aprendizado distribuído; e, dar suporte aos fornecedores na implementação das especificações.

O Departamento de Defesa Americano (DoD) criou o *Advanced Distributed Learning* (ADL) e percebeu a necessidade de um modelo de referência que permitisse compartilhamento e reutilização de objetos de vários sistemas de ensino. O *Shareable Courseware Object Reference Model* (SCORM) é um modelo de conteúdo para aprendizado baseado em Web, que facilita a movimentação entre sistemas de gerenciamento de aprendizado, os *Learning Management System* (LMS).

O IEEE *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) tem como missão a definição de normas técnicas, práticas recomendáveis e guias de apoio para o processo de desenvolvimento, manutenção e interoperabilidade de componentes, ferramentas, etc. relacionados ao ensino e treinamento através do computador. O resultado é amplo: conceitua os vários modelos de ensino e aprendizado, especifica um modelo e uma arquitetura para sistemas *Computer-Aided Instruction* (CAI), propõe mecanismos e normas para a sequenciação e montagem de conteúdo dos pacotes de um curso, chegando aos mecanismos de gerenciamento dos diversos recursos necessários para gerar e ministrar um curso usando computador.

A definição da base conceitual dos vários aspectos de ensino-aprendizagem e a definição de modelos abertos comuns aos diversos sistemas estimulam e garantem, além da interoperabilidade, qualidade, disponibilidade, facilidade de busca e utilização, e segurança.

O uso de padrões tem-se mostrado eficaz diante do grande número de fornecedores, permitindo que a interoperabilidade de fato aconteça. Com os organismos envolvidos e a cooperação entre eles, a produção de padrões para Ensino a Distância caminha rapidamente. Os conceitos estão se consolidando rapidamente, e, através dos padrões descritos, espera-se que os fornecedores, em breve, disponibilizem produtos interoperáveis.

## 1.3 Objetivo e Contribuições Originais do Trabalho

O programa de doutoramento consistiu na criação, teste e avaliação de um ambiente computacional hierárquico de segunda geração que vise facilitar a criação, organização e gerenciamento de cursos para serem disponibilizados via Internet, inserido nos projetos de Educação a Distância conduzidos pelo CDCC (Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP- São Carlos), tendo como objetivo inicial o treinamento e reciclagem de professores da rede pública, nas disciplinas de Física, Matemática, Química e Ciências.

Um dos objetivos principais do CDCC é desenvolver e aplicar novas metodologias para o aperfeiçoamento de professores do ensino médio e fundamental, visando a melhoria do ensino que este ministra a seus alunos e dando a oportunidade a estes de terem contato com novas tecnologias educacionais. Diferentemente dos professores de ensino superior do sistema público, os professores do ensino médio e fundamental não têm a oportunidade de realizarem um período de treinamento, desvinculado da sua rotina de aulas. Isto faz com que a proposta de cursos de aperfeiçoamento tenha que ser feita de forma intensiva nos finais de semana e no período de férias escolares. Esta metodologia tem sua eficácia comprovada, porém relatos de professores dão conta de que durante o período de realização dos cursos o professor tem um carga de atividade intelectual muito intensa, levando-se em conta as atribuições didáticas que este mantém no ensino. Além deste fato, os custos financeiros de um curso, realizado quase que sempre fora da cidade de origem, podem inviabilizar a sua participação. A partir de 1996, o CDCC vem realizando experiências de EAD para o aperfeiçoamento de professores e alunos usando a Internet como meio. Os resultados iniciais foram tão positivos que motivaram o desenvolvimento desta tese, focada no desenvolvimento de ferramentas que permitem um melhor desenvolvimento de cursos e verificando se a metodologia aplicada é a adequada.

A motivação inicial para o desenvolvimento desse projeto baseou-se em alguns fatos:

- Dar continuidade ao trabalho de mestrado do autor (Scapin, 1997), onde se desenvolveu uma ferramenta simples (baseada em *scripts* PERL) para criação e correção automática de provas na Web. Assim, decidiu-se no

doutorado ampliar a abrangência dessa ferramenta (inclusive adaptando-a para uso com banco de dados), inserindo-a num ambiente computacional que propiciasse a criação e o gerenciamento de cursos *online*.

- Desenvolver ferramentas específicas para os programas de educação a distância do CDCC - USP.
- Desenvolver uma ferramenta de segunda geração para criação e gerenciamento de cursos online na Web, utilizando o conceito de *Education Intelligence* através do uso de *data mining*.

Nossa proposta fez uso do ensino interativo (e colaborativo), com alguns elementos do ensino tradicional. Foi feita uma análise dos ambientes mais utilizados para criação e gerenciamento online de cursos e a partir dessa análise criou-se uma ferramenta com distribuição via licença GNU-GPL a fim de possibilitar a continuidade de seu desenvolvimento posteriormente à conclusão do trabalho. A ferramenta foi aplicada em cursos presenciais, semipresenciais e totalmente a distância. Durante a fase de testes, verificou-se que as dúvidas deveriam ter um tratamento especial dentro da ferramenta. Até então, os únicos meios que os alunos dispunham para enviar suas dúvidas eram: por *e-mail* aos monitores e instrutores do curso, através das participações em bate-papos, listas de discussão e fóruns. Verificou-se que essas ferramentas síncronas e assíncronas que estavam sendo utilizadas para o envio das dúvidas pelos alunos não eram muito eficazes, por alguns motivos: sobrecarga de alguns monitores (uma vez que eram os alunos quem escolhiam o monitor para o qual enviavam a dúvida), falta de um tratamento estatístico das características das dúvidas, falta de classificação das dúvidas, *feedback* precário, inexistência de um sistema de consulta de dúvidas já enviadas (e respondidas). Desse modo desenvolveu-se uma ferramenta assíncrona específica para o tratamento das dúvidas dos alunos, o Sistema Gerenciador de Dúvidas Online (SGDO). O SGDO utiliza o conceito de *Education Intelligence*, através do uso de *data mining*, possibilitando ao instrutor selecionar dados, analisar informações, identificar tendências e tomar decisões no decorrer de um curso a distância. Essa ferramenta constitui-se na contribuição original desse trabalho. Nenhuma das ferramentas de criação e gerenciamento analisadas (cf. Capítulo 2) possui uma ferramenta especialista para o tratamento, gerenciamento e análise das dúvidas dos alunos. Além disso, o ambiente WebCourse constitui-se numa ferramenta de criação e gerenciamento de cursos online segunda geração, pois utiliza *data mining* para a

identificação de tendências durante um curso. Os resultados obtidos com esta nova proposta de tratamento de dúvidas (através da ferramenta SGDO), quando organizados de forma adequada, podem fornecer resultados muito interessantes a partir do seu tratamento por técnicas de *data mining* (cf. Capítulo 5).

## **1.4 Estrutura da Tese**

Esta tese é composta de 6 capítulos, incluindo este capítulo introdutório. O Capítulo 2 sintetiza as características de alguns dos principais pacotes de primeira geração existentes para criação e gerenciamento de cursos online. Essa análise se mostrou importante na fase de desenvolvimento do ambiente WebCourse. O Capítulo 3 faz uma descrição detalhada do ambiente desenvolvido. O Capítulo 4 apresenta os resultados de quatro testes realizados com a ferramenta em dois momentos distintos: em sua fase inicial de desenvolvimento e em sua fase pós-desenvolvimento. O Capítulo 5 apresenta a ferramenta "Sistema Gerenciador de Dúvidas Online", a qual teve uma versão customizada para uso exclusivo do CDCC-USP. O Capítulo 6 apresenta as conclusões do trabalho, assim como sugestões e recomendações para trabalhos futuros.

## **Capítulo 2**

# **Descrição e Análise de Ferramentas de Autoria de Cursos na Web**

### **2.1 Introdução**

Este capítulo descreve e analisa algumas ferramentas de autoria de cursos na Web. Serão analisadas nove ferramentas de primeira geração, escolhidas de acordo com as suas funcionalidades de criação e gerenciamento de cursos online, que se constituíram no alicerce para o desenvolvimento da ferramenta WebCourse, uma ferramenta de segunda geração, pelo autor. As ferramentas analisadas provêm a criação de cursos para serem disponibilizados na Web ou em Intranets. Procurou-se analisar ferramentas comerciais e não-comerciais (geralmente desenvolvidas em ambiente acadêmico). Ressalta-se que a maioria das ferramentas atualmente existentes para criação e gerenciamento de cursos online é comercial. Uma característica comum é que muitas ferramentas são desenvolvidas inicialmente em ambiente acadêmico, sendo posteriormente transformadas em produtos comerciais.



## 2.2 Ambientes de Autoria de Cursos a Distância na Web

Esta seção apresenta alguns pacotes (comerciais e não-comerciais) que permitem a criação e gerenciamento de cursos na Web. A tabela 3 sintetiza os pacotes descritos, apresentados em ordem alfabética. Inicialmente será feita uma descrição de cada pacote selecionado. Ao final do capítulo é apresentada uma comparação entre os pacotes, baseada em várias funcionalidades. Dos nove pacotes listados, sete foram desenvolvidos em universidades (ou em parceria com as mesmas): AulaNet, Classnet, Quantum, Serf, TelEduc, TeleTOP e WebCT. Alguns, contudo, se tornaram comerciais após algum tempo, como o WebCT. Pelo fato de serem ferramentas desenvolvidas em ambientes de pesquisa acadêmica, a obtenção de informações técnicas sobre os mesmos é mais simples. Já para as ferramentas comerciais as informações técnicas obtidas são aquelas de seus sites (e de *press-releases*), consistindo na maioria das vezes de informações superficiais, com um conteúdo muito forte de propaganda de suas qualidades.

**Tabela 3:** Pacotes selecionados de autoria de cursos a distância na Web

Ferramenta	Desenvolvedor	Distribuição	Plataforma
AulaNet	PUC - Rio (Brasil)	Gratuito	Windows
Classnet	Universidade de Iowa (EUA)	Gratuito	Unix
Learning Space	Lotus (EUA)	Comercial	Windows
Quantum	Semear.com (Brasil) em parceria com: UFRJ, UERJ, UFF, UENF; UniRio e UFRRJ	Gratuito	Windows
Serf	Universidade de Delaware (EUA)	Gratuito	Unix
TelEduc	UNICAMP (Brasil)	Gratuito	Unix
TeleTOP	Universidade de Twente (Holanda)	Gratuito	Unix
TopClass	WBT Systems (Irlanda)	Comercial	Windows
WebCT	Universidade de British Columbia (Canadá)	Comercial	Windows/Unix

## 2.2.1 AulaNet

O AulaNet (Lucena *et. al.*, 1999; Fuks, 2000) [HREF 2] é um ambiente para criação, participação e administração de cursos baseados na Web, cujo desenvolvimento vem se realizando desde 1997 no Laboratório de Engenharia de Software do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

Os objetivos do AulaNet são a adoção da Web como um ambiente educacional; a criação de uma transição viável da sala de aula convencional para a sala de aula virtual, oferecendo a oportunidade de se reutilizar o material educacional existente e a criação de comunidades de conhecimento. Desse modo, o AulaNet se apoia nas seguintes premissas básicas:

- Os cursos criados devem possuir grande capacidade de interatividade, de forma a atrair a participação intensa do aluno no processo de aprendizado.
- O autor do curso não precisa ser necessariamente um especialista em Internet.
- Os recursos oferecidos para a criação de cursos devem corresponder aos de uma sala de aula convencional, acrescidos de outros normalmente disponíveis no ambiente Web.
- Deve ser possível a reutilização de conteúdos já existentes em mídia digital, através, por exemplo, da importação de arquivos.

Atualmente o AulaNet está estruturado de tal forma, que o docente, o aprendiz e o administrador são os atores que estão envolvidos no processo de ensino/aprendizagem. A seguir será discutido cada um desses atores:

- **Administrador:** é quem atua no dia-a-dia da operação do ambiente, facilitando a integração docente/ambiente/aprendiz, em serviços como o registro e matrícula de aprendizes. Ele é o responsável pela manutenção do ambiente, como, por exemplo, no cadastramento de novos departamentos e/ou instituições. Também pode redefinir o visual do ambiente, algo que afetarà a todos os cursos.
- **Aluno:** representa o público-alvo para o qual o produto final obtido pela utilização do AulaNet é destinado. O professor pode dar a um aluno o *status* de co-autor de aulas do curso.
- **Docente:** é o ator que é responsável pela aplicação do curso.

Este ambiente funciona através de aulas transmitidas pela Internet, onde os mecanismos que permitem as várias formas de interação nos cursos são correio

eletrônico; lista de discussão; sistemas de videoconferência; e, de salas de bate-papo para aulas e debates ao vivo pela rede. Todo contato com o professor é feito exclusivamente através de um endereço de correio eletrônico. As aulas ao vivo ocorrem em um horário fixo. Para assisti-las, os alunos devem obter na rede os programas necessários (*plug-ins*) indicados no próprio curso e que possuem a explicação sobre sua instalação e uso. A interação nas aulas ao vivo acontece através da troca de mensagens pelo correio eletrônico. Os debates ao vivo podem acontecer através de um programa de bate-papo ou de videoconferência. Para saber qual o mecanismo a ser utilizado, o aluno deve consultar a agenda que possui o horário, dia e o tipo de mecanismo. As listas de discussões permitem aos alunos colocarem mensagens que podem ser lidas em rede pelos demais alunos.

Para criar um curso neste ambiente, o professor deve passar por etapas sequenciais: Identificação do Autor; Informações Gerais do Curso, Seleção de Recursos, Plano de Aulas e Entrada de Conteúdos.

Na primeira interação com o AulaNet, é necessário que o autor se identifique. Na identificação, o autor deve entrar com os seus dados pessoais e outras informações sobre a instituição de ensino em que atua. Durante esta fase, o autor faz o pedido de criação de curso no AulaNet. O administrador do AulaNet analisará o pedido e, posteriormente enviará por e-mail a resposta. Se o pedido for aceito, um diretório para o curso será criado no servidor AulaNet.

Na fase seguinte, o autor deve fornecer as informações gerais sobre o curso. Essas informações representarão a descrição do curso no AulaNet. Entre elas estão o nome; a sigla; uma descrição sumária; a ementa; um código; a instituição; e, o departamento que irá oferecer o curso.

A fase Seleção de Recursos, a primeira etapa na criação do curso, envolve a seleção de diversos recursos que serão utilizados pelo autor ou pelos demais autores na montagem final do curso e que serão, posteriormente, convertidos em serviços. O AulaNet oferece um conjunto pré-selecionado de recursos como um ponto inicial para o autor. Ele pode, sempre que quiser, marcar ou desmarcar os recursos de acordo com as suas necessidades pedagógicas.

Os recursos são classificados em três mecanismos, de acordo com suas funcionalidades:

- **Mecanismos de Comunicação:** correspondem aos recursos para o estabelecimento da comunicação entre professores e alunos e entre os alunos. O AulaNet oferece como mecanismos de comunicação: correio eletrônico, grupo de interesse (*newsgroup*), grupo de discussão (listas de discussão); e, debate (bate-papo ou videoconferência);
- **Mecanismos de Coordenação:** correspondem aos recursos para o agendamento das tarefas e para avaliação do aluno. O AulaNet oferece como mecanismos de coordenação: agenda; notícias do curso; prova; trabalho; e, exercício.
- **Mecanismos de Cooperação:** correspondem ao instrumental pedagógico utilizado durante a aplicação do curso e que deve ser previamente selecionado pelo autor. Os mecanismos de cooperação do AulaNet são: transparências (arquivos .ppt); apresentação gravada (arquivos .rm); texto de aula (arquivos .html ou .pdf); livro texto (arquivos .pdf); bibliografia; demonstração (arquivos .gif, .jpg, .rm, .avi ou .mov); bibliografia (URLs); co-autoria de professor; co-autoria de aluno; e, download. Dentre eles, transparência, apresentação gravada, texto de aula, livro texto, bibliografia e demonstração são mecanismos para transmitir conteúdos; co-autoria de professor e co-autoria de aluno são mecanismos para criar e desenvolver o curso de forma compartilhada com um outro professor ou com um aluno respectivamente; e, download é um mecanismo para auxiliar o aluno a selecionar a aula que quer assistir e a forma de receber os conteúdos que podem ser copiados para o computador e lidos pelo aluno mesmo estando desconectado da rede.

Assim, uma vez que os recursos tenham sido selecionados, esses sinalizam quais serviços AulaNet deverão ser configurados para dar suporte a um determinado curso. Para prover todos os serviços necessários, o ambiente integra um conjunto de ferramentas do tipo *freeware* (a maioria) disponíveis na Internet e outras desenvolvidas pela equipe do Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio.

Além desses mecanismos, o AulaNet provê recursos para os alunos que são independentes da seleção do autor, tais como: tutorial sobre Internet; mecanismo de busca; e, uma página com links para as homepages dos alunos.

Na fase Plano de Aulas, o autor realiza o planejamento das aulas, ou seja, prepara a lista das aulas que serão realizadas no curso, para posterior entrada do conteúdo das mesmas. Para preparar esta lista, o AulaNet fornece um formulário onde o autor deve fornecer o nome e uma descrição da aula a ser incluída. Por último, na etapa

Entrada de Conteúdos, o autor disponibiliza o conteúdo dos recursos que foram selecionados na fase Seleção de Recursos. Durante essa fase, dependendo do recurso que foi selecionado anteriormente, o autor deve preencher os dados de um formulário para entrar com o conteúdo ou selecionar o arquivo que deve ser transferido do seu computador para o servidor AulaNet.

Os materiais didáticos podem ser preparados pelo autor, permitindo que eles utilizem o processador de texto no qual eles estejam familiarizados. Os arquivos criados pelo autor devem ser salvos em formatos suportados pelo AulaNet. Por exemplo, caso o professor tenha selecionado o recurso para utilização de transparência, ele deverá preparar o conteúdo das mesmas no PowerPoint. Depois de finalizada a entrada dos conteúdos, o autor pode fazer o pedido de publicação do curso. O processo de publicação do curso é realizado pelo administrador do ambiente no servidor. Assim, uma vez iniciado esse processo, somente o administrador do ambiente poderá encerrá-lo. A conta de administração do ambiente AulaNet possibilita ao administrador realizar as configurações do ambiente e obter as informações sobre o andamento geral do ambiente. Dessa forma, a página de administração do ambiente possui as seguintes opções:

- **Participantes:** através desse grupo de opções o administrador pode obter informações sobre os participantes do ambiente AulaNet, realizar a inscrição dos alunos e, ainda, quando o aluno desejar, trancar sua matrícula em um curso. Além disso, o administrador pode atribuir privilégios de docência aos participantes de um curso que são do tipo Alunos.
- **Cursos:** através dessa seção o administrador obtém informações sobre os cursos existentes no ambiente AulaNet. Além disso, ele pode realizar as tarefas de publicar, encerrar o período de matrícula, bloquear ou desbloquear um curso, assistir um curso e enviar mensagens para os autores dos cursos.
- **Campus:** através dessa seção o administrador gerencia o ambiente AulaNet, ou seja, envia mensagens para os participantes dos cursos oferecidos pelo ambiente, configura a interface do ambiente, visualiza o relatório de estatísticas de acesso ao AulaNet e uma listagem completa sobre falhas e diretórios utilizados, define novas instituições e departamentos para serem utilizadas no formulário de inscrição de um curso e realiza a manutenção de links para plugins.

Além disso, toda vez que um curso for criado no AulaNet e as opções "Lista de Discussões" e "Debate" forem selecionadas, o administrador será avisado por e-mail que

essas opções foram selecionadas. Conseqüentemente, dependendo das opções selecionadas, ele deverá criar uma lista de e-mails do curso e uma nova sala de chat.

Este ambiente está disponível na Internet para a criação e gerenciamento de cursos. Pode-se navegar pelos cursos disponíveis e verificar o funcionamento deles. Além disso, as instituições educacionais que desejam criar curso no AulaNet podem fazer download gratuito do mesmo.

## 2.2.2 ClassNet

Ferramenta desenvolvida em 1996 na Universidade de Iowa (EUA) com a finalidade de servir como um gerenciador para atividades instrucionais baseadas na Internet. A ferramenta ClassNet [HREF 3] possui as seguintes características:

- Criação de um curso por um instrutor.
- Inscrição de alunos no curso criado.
- Criações de provas e trabalhos.
- Correção automáticas de provas.
- Verificação de notas dos alunos.
- Fóruns de discussão e salas de bate-papo.
- E-mails entre instrutores e alunos.

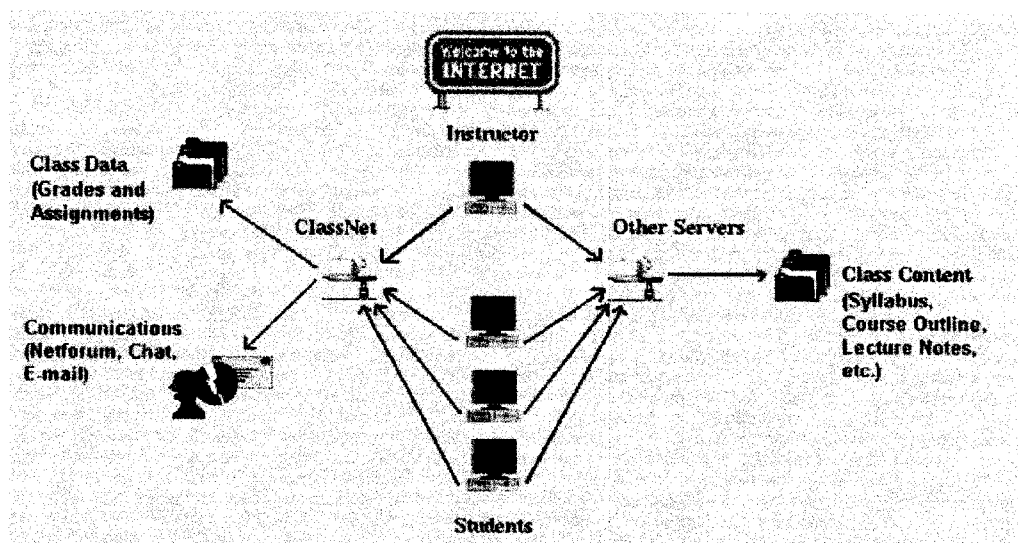


Figura 1: Arquitetura da ferramenta ClassNet. Fonte: [HREF 3]

Todo o sistema de criação e gerenciamento de cursos é feito pela Internet. Após a criação de um curso, os alunos podem se inscrever, fazer provas e enviar trabalhos, ver notas, se comunicar com outros alunos e com o instrutor. Os instrutores podem

acessar a ferramenta para criar provas, atualizar a informações dos cursos, alterar a senha de alunos e se comunicar com os alunos. As provas podem conter questões de múltipla escolha, preencher lacunas e resposta livre. A correção é automática e ocorre após a data final da prova. Se nenhuma data final é fornecida, as provas serão corrigidas automaticamente após o envio. As respostas das questões de resposta livre são enviadas por e-mail para o instrutor. As notas dos alunos são armazenadas no servidor ClassNet e o conteúdo do curso fica armazenado no site do instrutor e é acessado pelos alunos através de uma URL fornecida pelo instrutor.

### 2.2.3 LearningSpace

LearningSpace [HREF 4] é um ambiente desenvolvido pela Lotus Development Corporation, uma subsidiária da IBM, para a criação e gerenciamento de cursos a distância, baseado no ambiente de *groupware* Lotus Notes/Domino. Este ambiente possibilita que educadores, sem nenhuma habilidade em programação, desenvolvam e integrem conteúdo multimídia nos seus cursos.

O LearningSpace exige um servidor Domino. Para que os professores/instrutores possam realizar o desenvolvimento de cursos, a administração dos mesmos e algumas atividades do instrutor, é necessário utilizar um cliente Lotus Notes. Porém, para visualização dos cursos desenvolvidos neste ambiente, os usuários podem utilizar um cliente Notes ou um navegador Web.

O LearningSpace contém uma ferramenta de gerenciamento central e cinco módulos de banco de dados Notes altamente integrados, que suportam cursos no modo de aprendizado cooperativo e assíncrono/síncrono. Os módulos permitem que os usuários realizem atividades, debates, discussões e exercícios de aprendizado, recebendo *feedback* personalizado de seus professores, bem como acessem as informações armazenadas nas bases de dados. Os cinco módulos do LearningSpace são: Agenda; Centro de Mídia; Sala de Curso; Perfil dos Participantes; e, Gerenciador de Avaliação.

O LearningSpace Central possui ferramentas que auxiliam a administração dos cursos no LearningSpace, são elas:

- **Ferramentas de Gerenciamento de Curso:** permitem a criação e gerenciamento de cursos através de uma gama completa de "ajudantes" automáticos. O recurso CoursePack facilita o gerenciamento do curso, possibilitando a movimentação, cópia, compartilhamento e distribuição dos cursos existentes.

- **Ferramentas de Administração:** permitem o controle fácil e rápido de acesso a cursos e matrículas. As opções de Manutenção ajudam a reiniciar, arquivar ou encerrar um curso já completado. O LearningSpace também permite a definição de cursos abertos, ou seja, qualquer usuário pode acessar um curso sem a necessidade de se manter um sistema de inscrições.
- **Ferramentas de Customização:** permitem a alteração da aparência do LearningSpace e a construção de funções e módulos personalizados. Essas ferramentas permitem personalizações individualizadas para diferentes cursos em um único servidor LearningSpace.
- **Agenda (Schedule):** consiste em um módulo central para que os participantes naveguem através dos materiais do curso, de acordo com o projeto instrucional e a estrutura do curso criada pelo professor. Como a agenda possui ligações para os outros módulos do curso, isso faz com que ela seja o ponto de partida para a navegação entre os outros módulos. Através da Agenda, os estudantes podem conhecer os objetivos e a estrutura do curso. Desse modo, os estudantes podem visualizar a estrutura do curso e selecionar as atividades que eles pretendem desenvolver, como, por exemplo, visualizar um vídeo no Centro de Mídia ou participar de uma discussão na Sala de Curso. A Agenda pode conter documentos e atividades, tais como: documentos introdutórios (descrevem os objetivos dos módulos e orientam os estudantes na realização das atividades inerentes aos módulos); tarefas a realizar no Centro de Mídia e na Sala de Curso; e, instrumentos de avaliação (questionários, testes, trabalhos de pesquisa e exercícios).

Para que o professor possa realizar as entradas no módulo Agenda, uma opção para a entrada do conteúdo é oferecida dentro desse módulo. Após selecionada esta opção, o professor deve preencher as informações do formulário, tais como: o título, o tipo e o módulo da atividade a ser realizada e, ainda, o dia, mês e a hora em que esta deverá ser entregue. Além disso, nesse módulo o professor pode habilitar/desabilitar a discussão na Sala de Curso

- **Centro de Mídia (MediaCenter):** o Centro de Mídia consiste essencialmente na base de informações do curso. Esse módulo contém todos os conteúdos relacionados a um determinado curso e a localização das informações externas, tais como a URL e outros repositórios de recursos educacionais utilizados no curso. Os materiais deste módulo podem incluir uma grande variedade de mídias digitais, tais



como: texto (artigos); áudio; vídeo; gráficos; folhas de cálculo; simulações; e, links para páginas da Web. O Centro de Mídia pode também fazer referência a recursos armazenados em CD-ROM, como, por exemplo, dicionários e enciclopédias. Para facilitar a busca dos materiais, todos os documentos no Centro de Mídia estão organizados por título, autor, assunto ou palavra-chave.

Para os usuários que acessam o ambiente usando o Lotus Notes, o LearningSpace oferece uma Pasta Pessoal, onde os alunos podem armazenar as informações do curso que eles considerem relevantes e, ainda, uma ferramenta de Anotação, para que os alunos possam realizar anotações pessoais sobre o material do curso. Os estudantes têm controle sobre quem poderá ter acesso à sua pasta pessoal e às suas anotações.

O LearningSpace oferece um editor para a entrada do conteúdo no Centro de Mídia. Através desse editor, o professor fornece o título e o tipo de material que está sendo disponibilizado. O ambiente fornece seis tipos predefinidos de materiais: entrevista; estudo de caso; artigo; resumo; multimídia; e, página da WWW. Porém, o professor pode criar um novo tipo de material. Além disso, o editor oferece uma opção que possibilita ao professor incluir detalhes adicionais do material que está sendo disponibilizado, como, por exemplo, o autor do material; a fonte de onde se obteve o material; o mês e o ano; palavras-chaves; e, os usuários que terão acesso ao material. No editor, os colchetes localizados na parte inferior indicam o espaço destinado para editar o documento. O professor poderá editar o seu documento como se ele estivesse trabalhando com um processador de texto, ou seja, poderá utilizar nos documentos texto, imagens, tabelas, links, cores e negrito. Além disso, neste módulo os professores podem desativar/ativar as opções do *clipboard* (copiar/colar) e de impressão dos documentos do Centro de Mídia.

- **Sala de Curso (CourseRoom):** a Sala de Curso é o espaço interativo do curso, funcionando como uma sala de aula virtual, na qual os estudantes podem ter discussões privadas e públicas entre si e com o professor. A Sala de Curso também é utilizada para o compartilhamento de informações e execução de trabalhos em grupo através das ferramentas de quadro-branco, mensagens privadas, lista de discussão e bate-papo. Este módulo possibilita que os professores acompanhem o progresso dos estudantes, avaliem os seus trabalhos e esclareçam suas dúvidas. As atividades da Sala de Curso podem ser de dois tipos:
  - **Discussão:** o professor propõe como atividade a discussão de um determinado assunto. Os estudantes podem se comunicar entre si e com o professor. As

discussões são realizadas através de ferramentas assíncronas, podendo ser abertas a todos os elementos do curso ou podem ser restritas aos membros de um grupo. Os estudantes podem também manter debates privados com o professor.

- **Tarefas:** o professor atribui um projeto a um estudante ou a um grupo de estudantes. Os estudantes utilizam um formulário para submeter os projetos ao professor.

Para configurar cada uma das opções da Sala de Curso, o LearningSpace oferece ferramentas que auxiliam o professor nesse processo. Além disso, para que o professor possa avaliar e classificar as tarefas/trabalhos entregues pelos alunos, o LearningSpace oferece nesse módulo as "Ferramentas do Instrutor". Essas ferramentas permitem ao professor visualizar os trabalhos realizados pelos alunos, de acordo com sua atribuição:

- **Marcados para revisão:** documentos para o professor revisar e retornar como revisado para o aluno;
- **Marcados para classificação:** documentos para o professor avaliar; Trabalhos classificados: documentos entregues pelos alunos e avaliados pelo professor.
- **Descrição do grupo:** equipes criadas no curso e os participantes de cada equipe. Perfil dos Participantes (*Profile*). Consiste em um repositório de páginas das pessoas envolvidas em um curso, ou seja, esse módulo contém uma descrição de cada um dos estudantes, do professor e dos assistentes do curso.

Os Perfis são criados automaticamente no módulo LearningSpace Central, durante a inscrição dos estudantes. Porém, os estudantes devem completar os seus perfis no início do curso, fornecendo informações, tais como dados para contato (correio eletrônico); experiência e interesses. Caso o estudante utilize um cliente Notes, ele pode complementar esses dados com uma foto digitalizada. Este módulo também permite a criação de grupos de trabalhos. O professor pode formar grupos para o desenvolvimento de trabalhos cooperativos entre os estudantes. Geralmente estes grupos são formados com base no grau de conhecimento e nos interesses dos estudantes. Para a criação dos grupos, o LearningSpace oferece um editor que auxiliará o professor neste processo. Além disso, quando um estudante utiliza um cliente Notes para realizar um curso, no Perfil é disponibilizado um Portifólio. O Portifólio é um repositório seguro onde ficam armazenadas as avaliações dos estudantes corrigidas pelos professores.

- **Gerenciador de Avaliação (*Assessment Manager*):** o Gerenciador de Avaliação está disponível apenas para os professores, funcionando como suporte ao processo

de avaliação do aluno. Através desse módulo, os professores enviam as avaliações para os alunos e recebem as respostas dos alunos de forma privada. Para isso, as avaliações são publicadas na Agenda pelos professores, os alunos resolvem os problemas propostos e, através do serviço de correio eletrônico, enviam as suas respostas e os seus trabalhos, ficando disponíveis para o professor no Gerenciador de Avaliação. O professor corrige e avalia os trabalhos submetidos pelos estudantes, enviando as avaliações corrigidas para o Portifólio de cada estudante. Desse modo, o professor pode criar questionários, exames, testes de auto-avaliação e trabalhos de análise e pesquisa. Os questionários podem ser de múltipla escolha, verdadeiro/falso e resposta curta. Os testes de auto-avaliação permitem que o estudante teste os seus conhecimentos num dado momento do curso. Porém, o professor não tem acesso aos resultados obtidos pelos estudantes, podendo apenas visualizar o número de vezes que esse instrumento foi utilizado pelos estudantes.

O Gerenciador de Avaliação pode avaliar automaticamente os testes de múltipla escolha e os testes verdadeiro/falso. O professor atribui pontos a cada questão e o Gerenciador corrige o teste e soma os pontos obtidos pelos estudantes nas respostas certas. Desse modo, para elaborar um questionário ou uma auto-avaliação, o professor pode recorrer ao Ajudante de Criação de Avaliação (*Assessment Creation Helper*). Estas perguntas ficam armazenadas em uma base de dados. Para verificar todas as opções que são fornecidas pelos módulos do LearningSpace, cursos demonstrativos são oferecidos na página do LearningSpace [HREF 4]. O LearningSpace é um produto comercial e, desse modo, para que os usuários possam criar e administrar os cursos, é necessário que a instituição adquira o produto e instale-o em um servidor, no qual os cursos ficarão armazenados. Os usuários podem acessar esses cursos através de clientes Notes ou de navegadores Web.

## 2.2.4 Quantum

O pacote Quantum [HREF 5] foi desenvolvido em 1997 pela empresa Semear.com Consultoria e Soluções Ltda., do Rio de Janeiro, e adotado em 2000 como plataforma básica do CEDERJ (Centro de Educação a Distância do Rio de Janeiro), um consórcio de seis universidades públicas do Rio de Janeiro: UFRJ, UERJ, UFF, UENF, UniRio e UFRRJ. No sistema Quantum 2.0, o professor tem condições de apresentar

suas aulas para estudo *online* ou *off-line*, administrar seus cursos, montar questões para avaliação, orientar seus alunos utilizando ferramentas de comunicação, tais como: e-mail, sala de bate-papo, fórum, mural, faq (perguntas mais frequentes), tira dúvidas, colaboração, etc. O sistema funciona em uma plataforma Windows (98, NT 4.0 ou 2000) de fácil utilização e reproduz de forma desejada o ambiente pedagógico projetado. Para tanto, ele possibilita o gerenciamento de cursos *online*, com ferramentas de *upload* de arquivos, permitindo o envio de seu conteúdo em HTML, ZIP etc. Podendo ser largamente customizado, atende às várias necessidades dos usuários, tais como:

- Gerenciar e acompanhar o processo de estudo;
- Dar atendimento individualizado;
- Desenvolver trabalhos cooperativos;
- Utilizar apresentações de conteúdos interativos;
- Utilização de salas de bate-papo, grupo de discussão;
- Utilizar processos síncronos e/ou assíncronos;
- Comunicação com professores através de e-mail;
- Disponibilização de conteúdos para download;
- Criação de Biblioteca virtual para pesquisa;
- Criação de turmas e vinculação de professores a elas;
- Cadastramento de professores auxiliares e tutores;
- Ambientes de exercício e prova randômicos;
- Agenda do curso e outros ambientes de apoio.

O sistema original passou por diversas modificações para se adaptar às necessidades do consórcio CEDERJ e das universidades consorciadas. Ao sistema original foram acoplados três novos módulos: administrativo, acadêmico e o acompanhamento, as funções do Ambiente de aprendizagem foram aperfeiçoadas e ampliadas, o banco de dados do sistema foi completamente reformulado e está sendo migrado para plataforma ORACLE.

A principal característica da Plataforma CEDERJ é a abertura para configurar e adequar as várias funções e ambientes de acordo com a necessidade da Instituição. Assim, definimos que teremos três níveis principais de manipulação do sistema: as configurações de funcionalidade, a administração e a utilização.

**Configuração:** Onde serão definidas as condições e regras de funcionamento do sistema, como por exemplo, quantos personagens existirão, quais os títulos dados a eles e suas autonomias de trabalho.

**Administração:** De acordo com a responsabilidade do personagem ele terá que manipular funções e ambientes, dados e usuários dentro do sistema de acordo com definições feitas na configuração.

**Utilização:** Nesse nível é considerado o fluxo maior de ações dos personagens na utilização do sistema considerando o desenvolvimento, acompanhamento, controle e aplicação no processo de aprendizagem.

**Elementos Básicos do Sistema:** Para atender a flexibilidade dada ao sistema, são definidos os elementos básicos abaixo discriminados que poderão ser configurados de acordo com a necessidade na utilização do sistema.

- **Personagem:** O sistema terá vários tipos e níveis de personagens, sendo possível dar títulos a eles e definir suas responsabilidades com relação aos outros elementos básicos do sistema (instituição, unidade de estudo, material didático, ferramentas e funções).
- **Instituição:** O sistema terá um órgão central controlador que definirá a existência ou não de instituições cadastradas no sistema, os personagens e unidades de estudos estão vinculados a esse órgão ou a uma instituição no processo de estudo e certificação. Será permitida a existência de subclasses de instituições (pólos) vinculados ao órgão central ou a uma instituição.
- **Unidade de Estudo:** O sistema terá três tipos de unidades de estudo, são elas: unidade de passagem, unidade de conteúdo e unidade de avaliação. Poderão ser cadastradas quantas categorias forem necessárias com estruturas diferentes de cursos e assim, permitir a utilização de estruturas menores dentro de outras. Nas unidades de estudo estarão vinculados os materiais didáticos, as ferramentas, os personagens e as instituições.
- **Material Didático:** Os conteúdos vinculados à unidade de estudo serão classificados por mídia. Esses materiais farão parte da midiateca, com administração independente para as questões de entrada e saída (distribuição ou empréstimo) de material.
- **Ferramentas:** As ferramentas serão aplicadas nas unidades de estudo e em diversas partes do sistema. Poderão ser configuradas na forma de uso de acordo com as

funções específicas de cada uma. O sistema estará aberto a receber novas ferramentas. São as seguintes as ferramentas básicas desenhadas para o novo sistema:

- salas de bate-papo, fórum, e-mail, pesquisa de opinião, colaboração (arquivos ou URLs), mural, agenda, quadro de aviso; bibliografia, biblioteca, glossário, faq, busca (nos curso, ambiente geral etc); objeto URL, objeto texto, objeto texto com imagens, objeto download; provas: discursiva, múltipla escolha, palavra chave, preenchimento de lacunas, correlação, certo errado/verdadeiro falso, caça-palavras, força, palavra cruzada, trabalhos (grupo e individual), prova (online e impressa), exercício (online e impresso), relatórios de avaliação, relatórios de gestão e relatórios de acompanhamento.
- **Funções:** as funções são a parte menos flexível do sistema, elas terão suas ações bem definidas, e na configuração será definido qual personagem terá direito de usá-las. O sistema estará aberto a receber novas funções, se assim for necessário.

### 2.2.5 Serf

A ferramenta Serf (Hofstetter, 1999) [HREF 6] foi desenvolvida na Universidade de Delaware (EUA) em 1997. Serf é um acrônimo para "Server-side Educational Records Facilitator" (Facilitador de Arquivos Educacionais Baseados no Servidor). Inicialmente foi utilizada para a apresentação do TeleWEBcourse, em rede nacional pela PBS (rede de TV pública dos EUA). Atualmente Serf é utilizada em centenas de cursos na Internet. Várias ferramentas foram sendo adicionadas ao ambiente com o passar dos anos, tendo como *feedback* principal os alunos dos cursos.

Toda a etapa de criação de cursos é feita através de *templates* HTML. Possui ferramentas para criação de testes, com avaliação do desempenho. Possibilita também o acompanhamento do progresso dos alunos, através da geração de diversos dados estatísticos quando da realização dos cursos. A ferramenta considera os seguintes agentes no processo de criação e assistência de um curso:

- **Instrutor:** responsável pela criação e gerenciamento de todo o conteúdo dos cursos. A ferramenta provê *templates* para todas as etapas de criação, dispensando o conhecimento de HTML por parte do instrutor.

- **Alunos:** usuário final, representando o público-alvo do curso.

A ferramenta não provê a figura de administradores.

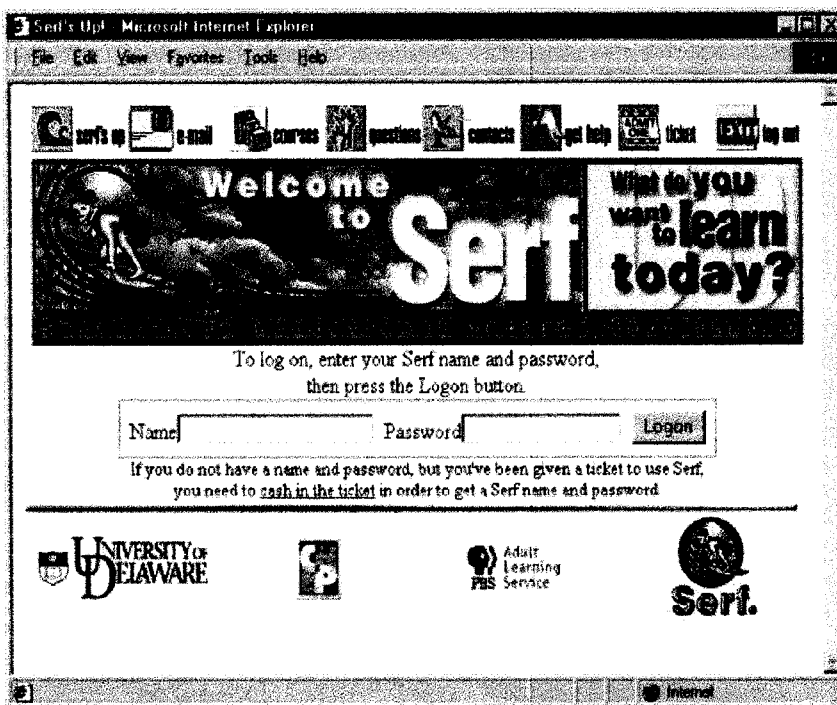


Figura 2: Página de Abertura da ferramenta Serf. Fonte: [HREF 6]

Possibilita a criação de seis tipos de perguntas:

- Múltipla Escolha
- Verdadeiro ou Falso
- Resposta Livre
- Preencher Lacunas
- Mapa de Imagem
- Slider (Escala Likert)

## Editing Examination

### Who's Buried Where?

Printed below is a form that lets you set overall exam parameters that apply to every section in this exam. Use the menus and fields to set the parameters, then click the Change button to make them take effect.

Every exam must have at least one section. This is a newly-created exam that doesn't have any sections yet. You must add a section in order to put questions on the exam. Test items get selected from a question pool. If the question pool doesn't exist yet, you should create the pool before adding a section to the exam.

[Add a Section](#) | [Create a Pool](#) | [Edit a Pool](#) | [Return to the Syllabus](#)

Overall Exam Parameters	Who's Buried Where?
Edit the following field if you want to change the title of this exam:	
<input type="text" value="Who's Buried Where?"/>	
If you want to change the text that appears on the syllabus regarding this exam, you may do so in the text area below:	
<input type="text" value="This exam will test your knowledge of the reading you did in Chapter 4, which deals with famous burial grounds."/>	
Do you want the title printed in the left column when this exam appears on the syllabus, or would you like the instructions to fill the screen with no column on the left?	
<input checked="" type="radio"/> Display the Title Column <input type="radio"/> Fill the Screen	
Is this just a practice exam, or does it count for a grade?	
<input type="radio"/> Practice exam <input checked="" type="radio"/> This exam counts	
If this exam counts toward the student's grade, specify the relative weight:	
Weight <input type="text" value="5"/>	
If the student must achieve a certain score to pass this exam, specify the percentage:	
Criterion Percentage <input type="text" value="None"/>	
How many times may the student repeat this exam to try for a higher score?	
Retries <input type="text" value="0"/>	
Are students permitted to review the answers they give to the questions on this exam?	
<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No	
If this exam has a deadline, use the Deadline menu to set the number of days within which the student must take the exam:	
Deadline in Days <input type="text" value="0"/>	
If the student should not be permitted to take the exam ahead of schedule, set the number of days ahead of schedule that the student can take the exam:	
Days Ahead of Schedule <input type="text" value="0"/>	
If you want this exam to be administered only during a certain time each day, set the begin and end times when the exam will be available:	
Start time: Hour <input type="text" value="None"/> Minute <input type="text" value="None"/> Stop time: Hour <input type="text" value="None"/> Minute <input type="text" value="None"/>	
To register changes made in this section, click the Change button:	
<input type="button" value="Change"/>	

[Add a Section](#) | [Create a Pool](#) | [Edit a Pool](#) | [Return to the Syllabus](#)

Figura 3: Página de criação de perguntas Fonte: [HREF 6]

Type the title you want the diagnosis to have:
<input type="text" value="Mechanical Ability"/>
Set the sum of the weights that will trigger this diagnosis:
Trigger weight <input type="text" value="5"/>
Should the title be displayed when this diagnosis gets triggered?
<input checked="" type="radio"/> Display the title <input type="radio"/> Hide the title
Enter the feedback message the user will see when this diagnosis gets triggered:
<input type="text" value="Your answers indicate that you may have mechanical inclinations. Have you thought about becoming a mechanic?"/>
In what format do you want this message to flow onto the screen?
<input type="radio"/> Plain text (preserves carriage returns)
<input type="radio"/> Preformatted (preserves all formatting)
<input checked="" type="radio"/> HTML (ignores carriage returns)
Do you want a border to be drawn around the message?
<input checked="" type="radio"/> Display the border <input type="radio"/> Suppress the border
Click the Edit button to make your edits take effect:
<input type="button" value="Edit"/>
<a href="#">Return to the Assessment</a>   <a href="#">Return to the Syllabus</a>

Figura 4: Mensagem predefinida pelo instrutor Fonte: [HREF 6]



Pode-se adicionar à pergunta uma frase que será exibida dependendo do desempenho do aluno na resposta. Por exemplo, se após três tentativas de responder uma questão de múltipla escolha o aluno não obtiver uma resposta correta, o sistema irá exibir uma mensagem predefinida pelo instrutor. A figura 4 ilustra um exemplo de mensagem predefinida pelo instrutor. O instrutor pode ainda revisar e fazer comentários sobre os resultados dos alunos nos testes. O ambiente possui ferramentas de comunicação para enriquecer as relações virtuais formadas entre os usuários. As ferramentas disponibilizadas são: e-mail interno, salas de bate-papo, listas de discussão e *newsgroups*. Para resolver o problema de largura de banda da rede, Serf introduziu o uso de um CD-ROM local para exibir filmes em um curso. A ferramenta mostra-se bastante versátil, porém com um número limitado de ferramentas para a autoria e gerenciamento de cursos na Web.

### **2.2.6 TelEduc**

O ambiente TelEduc [HREF 7] foi desenvolvido, a partir de 1998, no Instituto de Computação da UNICAMP, objetivando criar um ambiente computacional que permita a elaboração e acompanhamento de cursos através da Internet. Foi desenvolvido a partir de uma metodologia de formação de professores, construída com base na análise de várias experiências presenciais realizadas pelo NIED (Núcleo de Informática Aplicada à Educação/UNICAMP). A metodologia proposta pelo ambiente é a execução de atividades práticas, com orientação constante e online do formador, aprendizagem de conhecimentos teóricos de forma contextualizada com a execução dessas atividades, comunicação entre os participantes e discussão de assuntos teóricos.

O ambiente utiliza a linguagem PHP em conjunto com o banco de dados MySQL e é de livre distribuição. Atualmente as novas pesquisas e desenvolvimento se concentram principalmente em relação ao acompanhamento mais efetivo do aprendizado dos alunos envolvidos no curso, entre elas o InterMap – Ferramenta para Visualização da Interação em Ambientes de Educação a Distância na Web.

O ambiente é composto por três módulos: Administrador, Professor e Aluno. As funções também são distintas entre os três módulos, sendo que o módulo Administrador possui recursos estritamente gerenciais. Para criar um curso no ambiente TelEduc, é

necessário que o candidato a formador inicialmente envie uma mensagem (e-mail) para o administrador do ambiente. Para a construção de um novo curso, o administrador precisa realizar manualmente todo o processo de criação de cursos no servidor. Por outro lado, para participar de um curso, é necessário que o aluno se cadastre. Os cursos apoiados pelo ambiente TelEduc estão disponíveis na página do ambiente. Para cada curso é apresentado um resumo sobre o mesmo e uma ligação para o formulário de inscrição. Após o cadastro, o formador analisará o pedido e enviará a resposta ao candidato. O ambiente possui um esquema de autenticação de acesso aos cursos. Assim, sempre que um usuário (formadores e alunos) tentar acessar um curso serão solicitadas uma identificação pessoal (*login*) e uma senha.

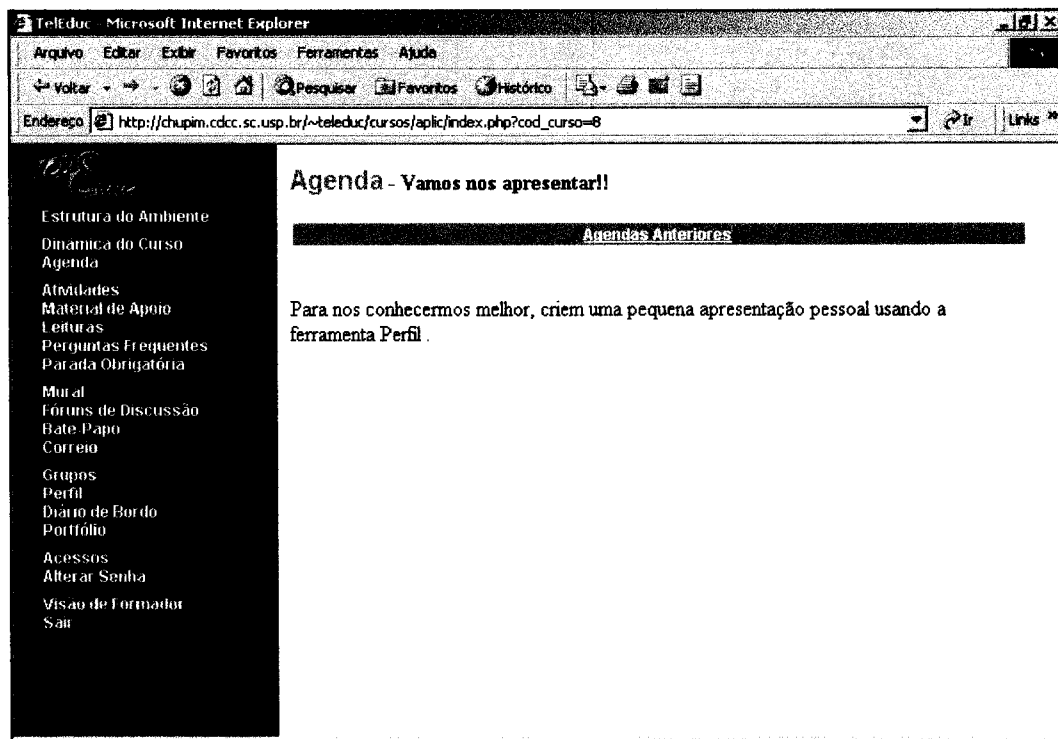


Figura 5: Tela principal do ambiente TelEduc Fonte: [HREF 7]

Depois que o usuário acessa um curso, uma página de entrada é apresentada. Essa página é dividida em duas partes. Na parte esquerda estão os recursos que poderão ser utilizados durante o curso (menu principal) e, na parte direita, é apresentado o conteúdo correspondente ao recurso selecionado.

Os recursos do ambiente são apresentados de acordo com o perfil dos seus usuários: alunos e formadores.

#### **Recursos disponíveis para os Alunos:**

- **Informações:** contém informações sobre o funcionamento do ambiente de cursos a

distância (Estrutura do Ambiente) e sobre a metodologia e a organização do curso (Dinâmica do Curso);

- **Agenda:** é a página de entrada do curso com a programação diária fornecida pelos formadores. Esse recurso funciona como um canal de comunicação direto dos formadores com os alunos. Nele são colocadas informações que seriam fornecidas normalmente no início de uma aula presencial. O conteúdo da Agenda é atualizado de acordo com a dinâmica do curso estabelecida pelo formador.
- **Histórico:** é a organização, em ordem cronológica, do que foi sendo apresentado no recurso “Agenda”;
- **Atividades:** são as atividades (exercícios) propostas pelos formadores para serem realizadas durante o curso;
- **Material de Apoio:** são informações úteis relacionadas à temática do curso, subsidiando o desenvolvimento das atividades propostas;
- **Leituras:** são artigos relacionados à temática do curso e algumas sugestões de revistas, jornais, endereços da Web, considerados interessantes pelo formador para serem realizadas durante o curso;
- **Perguntas:** contém a relação das perguntas realizadas com maior frequência durante o curso e suas respectivas respostas;
- **Parada Obrigatória:** contém materiais que visam desencadear reflexões e discussões entre os alunos ao longo do curso;
- **Mural:** espaço reservado para todos os alunos e formadores de um curso disponibilizarem informações consideradas relevantes ao contexto do curso;
- **Grupos de Discussão:** permite acesso a uma página que contém os tópicos em discussão naquele momento do curso, permitindo o acompanhamento da discussão através da visualização de forma estruturada das mensagens já enviadas e a participação na mesma por meio do envio de mensagens;
- **Bate-Papo:** permite uma conversa em tempo-real entre os alunos do curso e os formadores. Os horários de bate-papo com a presença dos formadores são marcados na “Agenda”. Se houver interesse dos alunos, o bate-papo pode ser utilizado em outros horários;
- **Correio:** é um sistema de correio eletrônico interno ao ambiente. Assim, todos os participantes de um curso podem enviar e receber mensagens através deste correio. Todos, a cada acesso, devem consultar o conteúdo do recurso, a fim de verificar as

novas mensagens recebidas;

- **Grupos:** permite aos participantes do curso enviarem mensagens e arquivos para os integrantes do seu grupo de trabalho;
- **Perfil:** todos os participantes de um curso preenchem um formulário com perguntas que resultam no perfil de cada um. A idéia desse recurso é, em princípio, fornecer um mecanismo para que os participantes possam se conhecer e desencadear ações de comprometimento entre todos, abrindo caminho para a escolha de parceiros para desenvolver as atividades do curso (formação de grupos de pessoas com interesses em comum).
- **Diário de Bordo:** funciona como um bloco de anotações, sendo utilizado para facilitar a descrição e reflexão dos alunos sobre a experiência vivenciada no curso e na atividade de cada dia.

Além dos recursos descritos anteriormente, os professores do curso têm acesso a outras ferramentas que foram desenvolvidas para facilitar o processo de administração de um curso no ambiente TelEduc. O professor tem acesso a essas ferramentas a partir da opção “Administração” no menu principal:

- **Bate-Papo:** permite marcar sessões para o bate-papo e visualizar as sessões marcadas numa sala, além de permitir a recuperação dos diálogos ocorridos; e,
- **Processo de Seleção:** permite selecionar os alunos, dentre os cadastrados no curso, que irão participar efetivamente do mesmo.

Para o administrador do ambiente no servidor, o ambiente disponibiliza relatórios estatísticos (Analog) que apresentam informações sobre o servidor no qual o curso está localizado. Dentre as informações produzidas, têm-se relatórios mensais, semanais e diários sobre o acesso ao servidor Web; horários de maior acesso; máquinas que acessaram o curso, diretórios; e, tipos de arquivos mais solicitados.

O software é de livre distribuição e foi disponibilizado para download em fevereiro de 2001. Entre os pontos positivos da ferramenta destacam-se: permite acesso aos cursos em período de inscrições ou em andamento, permite realizar consultas direto no banco no Módulo Administrativo no site principal; o formador tem a opção de selecionar as ferramentas que deseja no sistema; navegação em pastas (como no Windows Explorer); ferramenta InterMap para mapear a interação e a participação dos atores envolvidos em um curso, usando formas de representação gráfica; interface enxuta (porém faltam algumas ferramentas para os participantes). Entre os pontos

negativos, destacam-se: não solicita confirmação de exclusão do curso cadastrado; não provê ferramentas para avaliação on-line dos alunos; faltam ferramentas para atender as necessidades pedagógicas para o formador, por exemplo correção automática; acesso aos cursos independente em todos os módulos (é necessário um login para cada curso, até mesmo para o administrador); atendimento on-line para dúvidas (as perguntas freqüentes são preenchidas manualmente pelo professor, quando achar necessário); não possui recursos para aula virtual além de bate-papo, apenas ferramentas assíncronas; o ambiente não apresenta nenhum recurso que indique quem está conectado num determinado momento.

### **2.2.7 TeleTOP**

O Projeto TeleTOP (De Boer, Collis, 1998a,b) [HREF 8] foi desenvolvido a partir de 1997 na Faculdade de Ciência Educacional e Tecnologia, da Universidade de Twente (Holanda). O acrônimo TeleTOP vem de "TeleLearning at TO Project" (T.O. é a sigla em holandês para Ciência Educacional e Tecnologia), pois um dos objetivos principais do mesmo é adaptar os cursos da faculdade para um currículo voltado para a telemática. No desenvolvimento do projeto, doze princípios foram seguidos:

1. A fim de tornar o uso do sistema o mais amigável possível, os ambientes baseados na Web devem ser possíveis de serem usados pelos instrutores sem nenhum treinamento especial. Esse objetivo foi conseguido através do desenvolvimento de um sistema gerado a partir de um banco de dados no qual um sistema flexível de suporte ao curso está disponível. O instrutor escolhe as ferramentas que deseja fazer parte do curso, através de *templates* HTML.
2. Os alunos também devem poder usar o sistema sem nenhum treinamento especial. Os ambientes dos cursos são acessados através de navegadores, não sendo necessário o aprendizado de nenhum novo software.
3. Do mesmo modo, os instrutores devem ser capazes de realizar qualquer tarefa através do navegador, sem utilização de nenhum software especial. Se o instrutor estiver viajando, ainda assim será possível acessar o conteúdo dos cursos através do navegador.
4. Deve ser possível ao instrutor escolher o modo como a Web suportará seu curso. Não há nenhum modelo pedagógico a ser seguido. O sistema possui uma

Ferramenta de Suporte à Decisão (FSD) baseada na Web para auxiliar o instrutor a obter uma visão sistemática de exemplos dos diferentes modos que as ferramentas baseadas na Web podem ser utilizadas dentro dos aspectos organizacionais dos cursos, os aspectos relacionados aos seminários e sessões face-a-face, aspectos relacionados com a comunicação com e entre os estudantes, à apresentação de materiais do curso, à distribuição de arquivos e à adição de recursos ao sistema. Após o uso da FSD um *framework* de cada curso é criado para ser testado pelo instrutor.

5. Os ambientes de suporte ao curso foram projetados para servirem de ambiente de troca de informação e comunicação, que são também acoplados com outros sistemas de informação da faculdade tais como a seção responsável pela matrícula do aluno.
6. Os ambientes de suporte ao curso devem ser capazes de suportar uma ampla variedade de diferentes tipos de abordagens educacionais. Ferramentas para suportar qualquer abordagem educacional devem estar presentes.
7. O sistema deve funcionar com todos os outros produtos baseados na Web, como por exemplo, applets Java e plugins.
8. Deve ser possível ao instrutor adicionar e retirar o que seja necessário do ambiente sem que seja necessário suporte técnico. O envio e o download de arquivos de vários tipos é particularmente importante.
9. Os sites devem auxiliar os instrutores a organizarem os fluxos de informações dentro de um curso: ao invés de as mensagens dos estudantes irem para o e-mail do instrutor, por exemplo, elas podem ser postadas diretamente na página do curso, ou como privadas (somente para serem vistas pelo instrutor) ou públicas (para serem vistas por todos no curso). O *feedback* dos alunos para o instrutor deve seguir o mesmo princípio. Deve haver também mecanismos para enviar mensagens para um grupo de alunos ou para todos os alunos num curso.
10. O acesso ao sistema deve ser organizado com base em senhas individuais a fim de que o banco de dados possa determinar o que cada aluno pode ou não acessar.
11. O sistema deve possibilitar uma manutenção eficiente, tendo a maioria de suas páginas geradas dinamicamente através de um banco de dados.
12. O sistema deve possibilitar a utilização de recursos multimídia.

A figura 6 mostra a arquitetura básica do sistema:

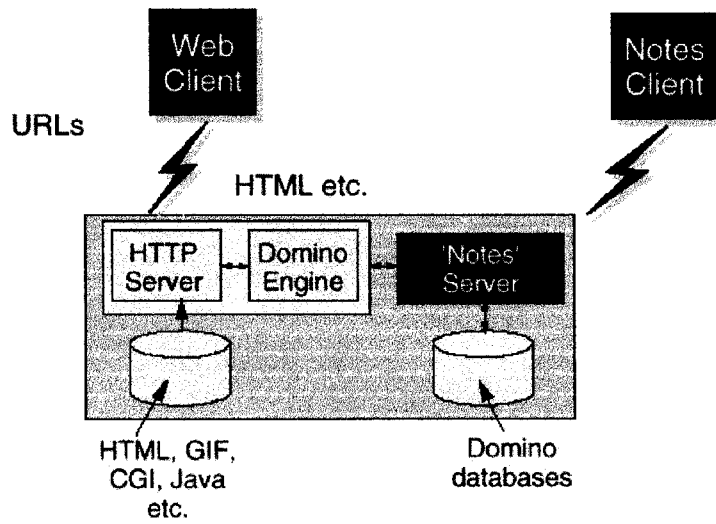


Figura 6: Arquitetura do sistema TeleTOP Fonte: [HREF 8]

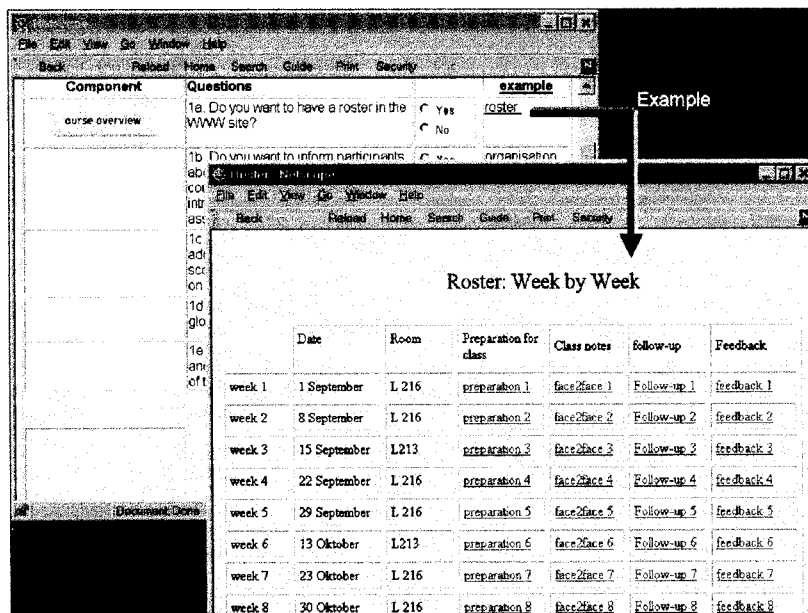
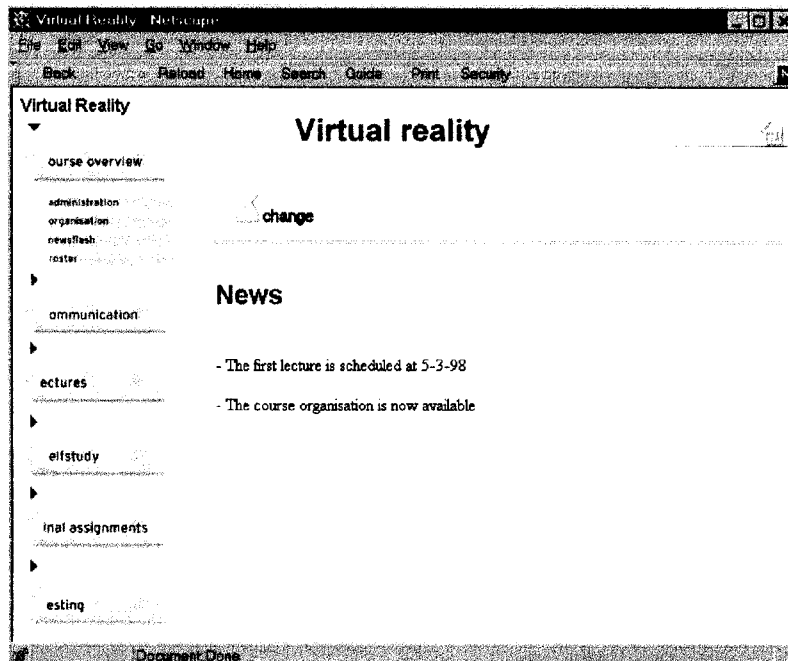


Figura 7: A Ferramenta de Suporte à Decisão com uma janela exemplo Fonte: [HREF 8]



**Figura 8:** Exemplo do primeiro protótipo de um curso, baseado nas decisões do FDS *Fonte:*  
[HREF 8]

O sistema todo foi criado baseado em *templates* HTML. Tudo que é criado pelo instrutor fica armazenado no banco de dados. Os alunos podem submeter trabalhos ou idéias através de *templates*, podem adicionar arquivos e enviar e-mails. Juntamente com o servidor de banco de dados existe um banco de dados de vídeo Mediabase, num servidor Silicon Graphics.

## 2.2.8 TopClass

A ferramenta TopClass [HREF 9] foi desenvolvida pela empresa WBT Systems, da Irlanda em 1996, passando por diversas versões de desenvolvimento até hoje. Constitui-se num programa desenvolvido para facilitar a criação e o gerenciamento de cursos virtuais através da web. TopClass é um gerenciador de cursos disponibilizados através da Web (Internet ou intranet) de empresas e instituições de ensino. Com uma conta de acesso ao TopClass, qualquer pessoa conectada à Internet pode participar de cursos e turmas de aprendizagem, de qualquer lugar e a qualquer hora. Todas as informações sobre a participação dos alunos e desempenho em avaliações são armazenadas no banco de dados do sistema. Todas essas informações podem ser obtidas através de relatórios personalizados.



A última versão está dividida em três módulos:

1. **TopClass 4:** executada sob a plataforma Oracle, possuindo características robustas para envio e gerenciamento de ensino *online*.
2. **TopClass Publisher:** módulo onde os programas de treinamento são criados e inclui tudo que é necessário para a conversão de materiais já existentes para criar novos cursos, assim como a personalização de provas e interações.
3. **TopClass Player:** possibilita a usuários sem acesso à Internet a gravação dos cursos em CD-ROM.

Através das suas ferramentas de colaboração, alunos, professores e tutores podem interagir e esclarecer dúvidas. O TopClass possui diversos recursos que permitem a sua total administração mesmo a distância através da Web. Para a rápida criação, estruturação e publicação de cursos o TopClass possui a sua própria ferramenta de autoria, o TopClass Publisher. Qualquer recurso disponível na Internet (áudio, vídeo, animações, etc.) pode ser inserido nos cursos e disponibilizado através do TopClass. Através das ferramentas de colaboração do TopClass os participantes podem interagir entre si criando uma comunidade de aprendizagem.

A seguir são apresentados os principais recursos da ferramenta de gerenciamento da ferramenta TopClass:

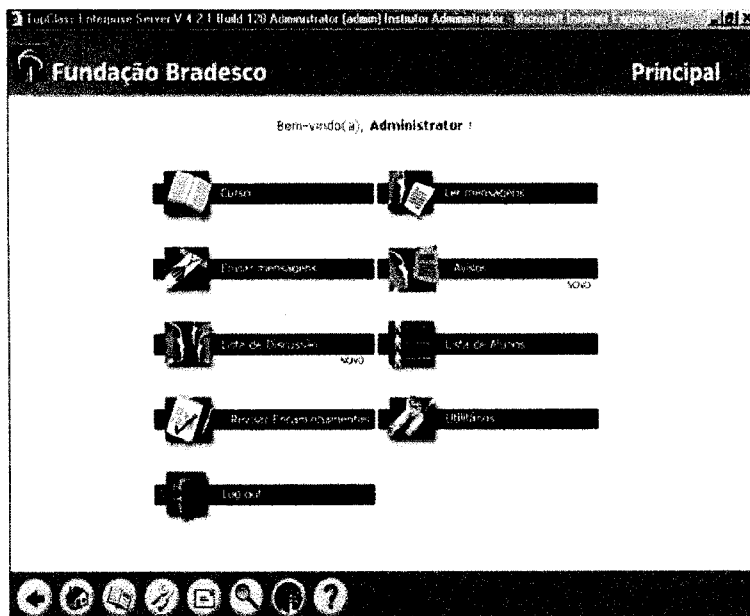
- **E-mail interno:** Cada usuário, ao ser cadastrado no sistema passa a ter automaticamente uma conta de e-mail interna. É possível anexar arquivos, organizar as mensagens em pastas e subpastas e incluir HTML.
- **Listas de Discussão:** Cada turma de participantes criada possui uma lista de discussão própria. Essa lista funciona de modo semelhante a um fórum de discussão comumente encontrado na Internet. As listas podem ser moderadas (controle do instrutor), ou não-moderada (publicação imediata na Web).
- **Quadro de Avisos:** Esse recurso é um canal direto entre o instrutor e a turma de participantes. Sempre que o instrutor quiser informar a sua turma ele pode utilizar o Quadro de Avisos incluindo mensagens e anexando arquivos.
- **Bate-papo Integrado:** Existem salas totalmente abertas e salas exclusivas para cada turma ou cada curso. As informações podem ser gravadas e visualizadas posteriormente por quem não pôde participar da sessão.

- **Segurança de Acesso:** Para acessar o ambiente de aprendizagem e colaboração TopClass o participante deverá possuir uma conta de acesso com senha e nome de usuário. Esse acesso controlado garante a segurança e o controle sobre o sistema.
- **Flexibilidade:** O TopClass é um sistema nativo da Web. Isso faz com que nele possam ser adicionados recursos comumente encontrados na Internet: vídeo, áudio, outros sistemas de gerenciamento, etc. É possível ainda ocultar recursos do sistema ou configurá-los de diferentes maneiras, de acordo com cada necessidade.
- **Personalização:** O processo para personificação visual do sistema (customização) é bastante simples. Cada empresa ou instituição pode incluir o seu logo e o seu visual no sistema de modo rápido e simples.
- **Relatórios e Estatísticas:** Quando um usuário acessa o TopClass e navega pelos seus cursos todas as informações são gravadas no banco de dados do sistema (Oracle 8.0.6 Standard ou Oracle Enterprise Edition). Todos esses dados podem então ser extraídos pelos instrutores em relatórios coletivos e individuais configuráveis.
- **Pesquisa de conteúdos de cursos:** O TopClass possui uma ferramenta específica para a busca e pesquisa de conteúdos armazenados no banco de cursos do sistema. Para dinamizar a criação de cursos no formato web, o TopClass oferece a sua própria ferramenta de autoria, o TopClass Publisher. A estruturação do curso, a criação de testes e questões dissertativas, a inclusão de recursos interativos (áudio e vídeo) podem ser desenvolvidas a partir dessa ferramenta complementar. O TopClass Publisher integra todos os recursos necessários para a criação e estruturação de cursos Web em uma única ferramenta:
- **Inclusão de Recursos Web:** Qualquer recurso encontrado na Web pode ser introduzido aos cursos a partir do TC Publisher (áudio, vídeo, etc).
- **Testes e Questões Dissertativas:** O TopClass Publisher possui sete tipos de testes que podem ser configurados para serem auto-corrigidos ou não. Dentre os principais testes estão os de múltipla escolha, o verdadeiro e falso e o mapa de imagens. A cada teste ou questão podem ser adicionados recursos interativos como vídeo ou áudio.
- **Compatibilidade Total:** Ao desenvolver conteúdos de curso a partir do TopClass Publisher, o código gerado é compatível com qualquer *browser* encontrado no mercado (padrão W3C). Isso não restringe o universo de usuários do sistema, o que

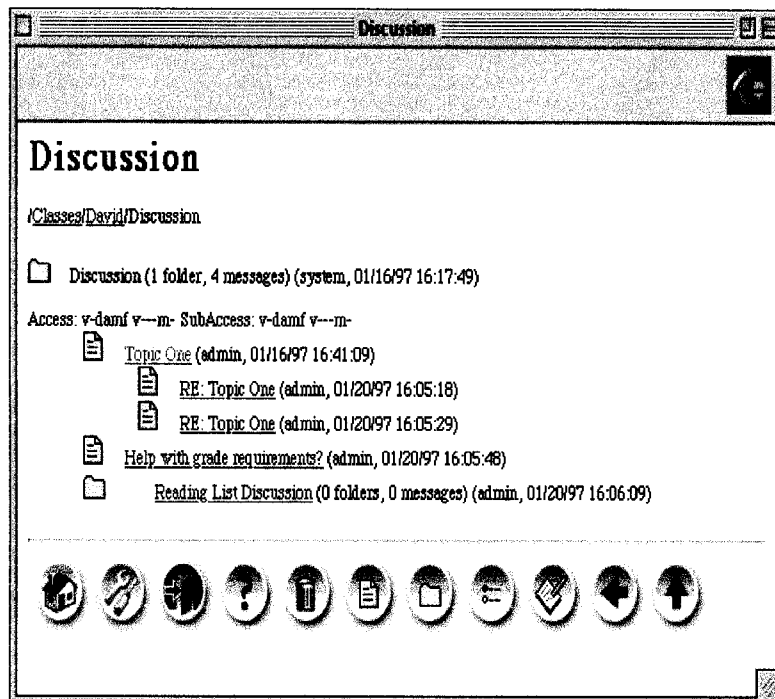
é muito importante se considerarmos que a essência do processo é aprendizagem a distância e sem obstáculos.

- **Estrutura Modular de Conteúdos:** O curso criado através do TopClass Publisher possui uma estrutura modular dividida em pastas e subpastas que contém as páginas de conteúdo. Isso permite que o curso seja liberado paulatinamente para os participantes. Além disso, a flexibilidade dessa estrutura de objetos de conteúdo é total permitindo a criação de turmas com partes de diferentes cursos.

A figura 9 e a figura 10 mostram páginas do pacote TopClass:



**Figura 9:** Curso criado para a Fundação Bradesco (Brasil). *Fonte:* [HREF 9]



**Figura 10:** *Bulletin Board* do pacote TopClass. *Fonte:* [HREF 9]

O pacote TopClass constitui-se num dos programas com maior funcionalidade para criação e gerenciamento de cursos na WWW. Possui várias características que facilitam o desenvolvimento de ambientes de aprendizado baseados na WWW.

## 2.2.9 WebCT

Pacote criado por Murray W. Goldberg, da Universidade de British Columbia (Canadá) em 1996, WebCT (Goldberg, 1996, Goldberg 1997a, Goldberg 1997b) [HREF 10] consiste numa ferramenta computacional que facilita a criação de sofisticados ambientes educacionais baseados na Web. Em 1999, o WebCT foi adquirido pela Universal Learning Technology (ULT), uma empresa de desenvolvimento de plataformas de ensino e aprendizagem baseados na Web.

Os principais objetivos do WebCT são (Goldberg, 1996):

- Ser fácil de usar e não requerer nenhum conhecimento técnico por parte do autor do curso ou por parte do aluno;
- Ser inteiramente baseado na Web em termos do curso disponibilizado para os alunos e em termos da interface do usuário apresentada para o autor do curso.
- Fornecer um conjunto de ferramentas para melhorar a experiência de aprendizado *online*.

No WebCT existem quatro categorias de usuários:

**Administrador:** existe apenas uma conta para o administrador local. O administrador tem acesso a um conjunto de páginas para a criação, inicialização e remoção dos cursos, e para o controle de senhas dos usuários. O administrador não inclui o conteúdo do curso, apenas cria o curso e repassa a responsabilidade para o designer.

**Projetista (Designer):** cada curso possui um projetista responsável pela manipulação do conteúdo e gerenciamento do curso. Suas funções incluem: criação das provas e exercícios; alteração das notas dos estudantes; acompanhamento do progresso do estudante; criação de grupos de trabalho; e, manipulação das contas dos estudantes. Normalmente, a tarefa do designer é realizada por professores/instrutores.

**Monitor:** cada curso pode ter vários monitores. Os monitores têm os mesmos privilégios de acesso dos estudantes, mas podem realizar a correção de testes e alterar as notas dos alunos.

**Aluno:** cada curso pode ter vários estudantes cadastrados. Os estudantes não têm acesso às ferramentas de manutenção de conteúdos, com exceção da área de apresentação de trabalhos dos estudantes, onde cada estudante tem sua página.

Uma vez que o WebCT utiliza a Web como a interface do usuário, toda a interação dos usuários com a ferramenta acontece através de um navegador Web (*browser*). Dependendo da classe de usuário que acessar um curso, o WebCT proporcionará uma diferente visão. Por exemplo, um designer será capaz de visualizar e gerenciar o seu curso, enquanto que um estudante, por outro lado, poderá visualizar o curso e atualizar a sua área de apresentação de trabalhos. Uma vantagem do WebCT é a independência de plataforma. Nenhuma das ferramentas do WebCT é instalada na máquina do usuário, sendo todo o conteúdo armazenado num servidor centralizado.

O WebCT fornece mecanismos que permitem ao professor configurar a organização e aparência das páginas do curso, fornecendo também um conjunto de ferramentas educacionais que podem ser incorporadas dentro de qualquer curso. O ambiente também fornece um conjunto de ferramentas administrativas que ajudam o professor/ instrutor no processo de gerenciamento do curso.

Há um grande número de ferramentas que podem ser incorporadas em qualquer curso para uso do estudante. Há também um conjunto de ferramentas que foram projetadas para serem usadas pelo projetista do curso para auxiliá-lo a medir o progresso e gerenciar o curso.

Ferramentas que podem ser adicionadas para uso do estudante:

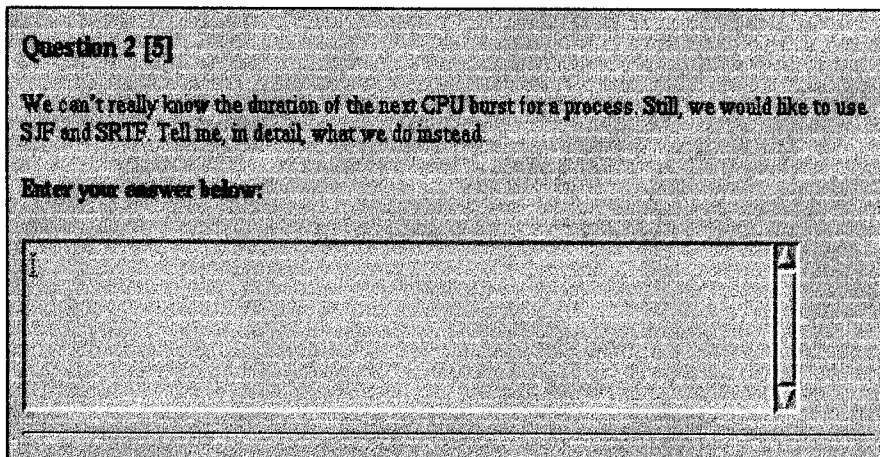
- **Correio eletrônico:** um correio eletrônico pode facilmente ser adicionado a um curso, possibilitando a troca de mensagens entre os participantes de um curso. Mensagens podem ser pesquisadas por emissor, conteúdo e data de envio.
- **Criação de documentos compartilhada:** ferramenta que permite a grupos de estudantes a criação e edição de documentos em paralelo. Texto e desenho são suportados.
- **Área de apresentação dos estudantes:** WebCT permite ao projetista designar *links* os quais servirão como “*homepages* documentos” para as páginas geradas pelos estudantes. Para cada *link* o projetista pode autorizar privilégios para um único aluno, um grupo de estudantes ou para uma classe toda.
- **Arquivo para busca de imagens:** o autor do curso pode trazer imagens para serem incluídas no curso. WebCT permite a associação de anotações e texto livre com cada imagem.
- **Procura e indexação automáticas:** essa ferramenta permite a criação automática de um índice de conteúdo do curso e termos. O projetista pode selecionar um conjunto de palavras que deseja incluir no índice. WebCT cria dinamicamente um índice que aponta para as páginas que contêm as palavras.
- **Ferramenta de notas.** Cada estudante pode verificar sua nota. O estudante também tem acesso às notas máximas e mínimas para cada componente do curso.
- **Manutenção de contexto.** WebCT relembra as atividades de cada estudante durante cada sessão de curso.

Há também um conjunto de ferramentas que auxilia o projetista do curso no gerenciamento das atividades de um curso em andamento:

- **Verificação do progresso do aluno:** as páginas de verificação de progresso permitem ao projetista monitorizar o progresso do estudante no decorrer do curso. Indicadores tais como data do primeiro e último acesso, tempo gasto no sistema, porcentagem de páginas visitadas, além de outros recursos estão disponíveis.
- **Verificação do curso:** permite ao projetista visualizar estatísticas para cada página do curso. Isto inclui o número total de acessos e a duração de acessos a cada página do curso.
- **Testes predeterminados:** através deste recurso, testes podem ser preparados pelo projetista e enviados *on-line* numa data predeterminada.

- **Ferramenta de gerenciamento de estudante:** essa ferramenta permite a inclusão de estudantes individuais ou classes inteiras a um curso. A senha de um aluno pode ser apagada, caso se esqueça dela. Mantém também um banco de dados de notas. Notas de um teste são colocadas automaticamente nesse banco de dados pelo WebCT. Notas de atividades externas também podem ser gravadas. WebCT pode também calcular a média final (via notas ponderadas ou uma fórmula) e torná-la disponível a um estudante.
- **Visual gráfico:** os cursos podem ser adaptados em função de vários atributos. O visual dos *links*, por exemplo, pode ser exibido como uma ou duas colunas.

A seguir temos um exemplo de questão criada com WebCT:



**Question 2 [5]**

We can't really know the duration of the next CPU burst for a process. Still, we would like to use SJF and SRTF. Tell me, in detail, what we do instead.

Enter your answer below:

Figura 11: Questão criada com WebCT.

Fonte: [HREF 10]

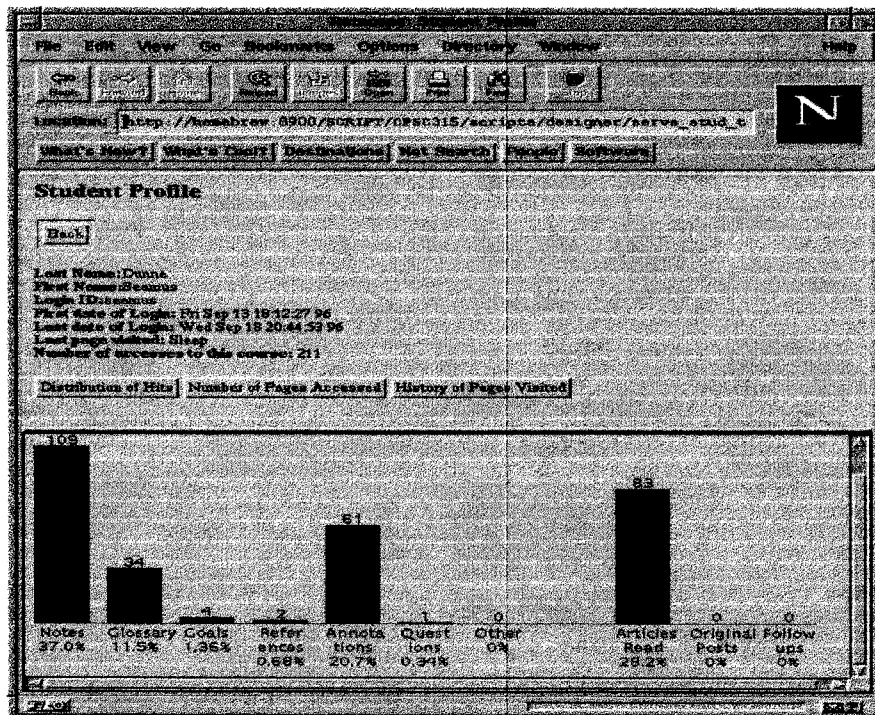


Figura 12: Uma das páginas de gerenciamento de cursos (WebCT). Fonte: [HREF 10]

WebCT constitui-se numa ferramenta multifuncional para a criação de cursos na WWW. Permite ainda seu completo gerenciamento, fornecendo ao instrutor diversos dados estatísticos sobre o andamento do curso e o progresso individual dos alunos. Trata-se de um dos melhores pacotes para desenvolvimento de cursos na WWW.

## 2.3 Análise Comparativa

Através da análise dos nove ambientes de autoria escolhidos, foi possível verificar a estrutura geral e o conjunto de ferramentas disponibilizadas pelos pacotes para criação e gerenciamento de cursos na Web. A tabela 4 compara as funcionalidades dos pacotes descritos anteriormente. De modo geral, observa-se que os recursos oferecidos são muito similares. Os fatores que diferenciam os ambientes são a interface de interação e a abordagem pedagógica que norteou seu desenvolvimento. Observa-se que a maioria dos ambientes tem a preocupação de transpor para a Web o modelo de aula presencial, replicando o modelo de ensino tradicional existente na grande maioria de nossas escolas. Outra característica observada é a falta de flexibilidade de alguns ambientes, dificultando a adequação da metodologia de um curso à estrutura disponibilizada pelo ambiente.



Foram analisadas 32 características (divididas nas seguintes classes: Comunicação, Alunos, Autoria e Administração dos Cursos, as quais se constituem nos elementos básicos de qualquer ferramenta de autoria e administração de cursos na Web). Dentre os ambientes analisados, aqueles que possuem o maior número de recursos são: WebCT (25), Quantum (22), Learning Space (20), AulaNet (20) e TelEduc (19). Os outros ambientes analisados tiveram o seguinte número de recursos: Classnet (8), Serf (8), TeleTOP (9) e TopClass (16). Entre os ambientes que se posicionaram em primeiro lugar, verifica-se que os mesmos são muito similares em termos de funcionalidades. Isso corrobora o que foi afirmado no Capítulo 1, de que a Educação a Distância via Web passa por uma fase de consolidação das ferramentas síncronas e assíncronas desenvolvidas para os pacotes de criação e gerenciamento de cursos online. Os pacotes analisados podem ser classificados como sendo de primeira geração, os quais caracterizam-se por possuírem ferramentas que não fazem uso de elementos como agentes inteligentes e *data mining*, os quais possibilitam a análise das informações, a identificação de tendências e a tomada de decisões num curso online. A inclusão desses elementos (agentes inteligentes e *data mining*) caracteriza o conceito de *Education Intelligence*. Assim, *Education Intelligence* é o nome que se dá aos aplicativos e tecnologias usados para extrair, armazenar e analisar grandes volumes de dados educacionais, produzindo conhecimento capaz de auxiliar os instrutores a tomar as melhores decisões no decorrer de um curso online. O termo "Intelligence" refere-se ao produto da transformação de dados em informação, após ser analisada ou inserida em um determinado ambiente. Esta informação transformada, aplicada a um determinado processo de decisão, traz inúmeras vantagens num curso a distância via Internet.

Verifica-se também que nenhum dos pacotes analisados possui uma ferramenta específica para o tratamento e gerenciamento das dúvidas dos alunos. Nenhum dos pacotes possibilita a visualização dos alunos e monitores que se encontram online num determinado instante. Isso é algo importante num curso a distância, pois diminui a sensação de isolamento dos usuários e possibilita uma integração maior entre os participantes de um curso a distância. A percepção da inexistência dessas ferramentas nos pacotes analisados aliada à sua importância num ambiente de criação e gerenciamento de cursos online nos forneceu a motivação para seu desenvolvimento no contexto do ambiente WebCourse.

**Tabela 4:** Comparação de Funcionalidades dos Pacotes Analisados

	Aulanet	Classnet	Learning Space	Quantum	Serf	TelEduc	TeleTOP	TopClass	WebCT
<b>Comunicação</b>									
Fórum		X		X		X			X
Listas de Discussão	X		X		X	X		X	X
Mural				X		X			
Quadro de Avisos	X		X	X		X		X	X
Sala de Bate-Papo	X	X	X	X	X	X		X	X
Videoconferência	X								
Gerenciamento de Dúvidas Online									
Visualização de Alunos/Monitores online									
<b>Alunos</b>									
Agenda	X		X	X		X			X
Anotações			X						X
Download de Arquivos	X		X	X		X	X	X	X
Dúvidas Online				X					
FAQ				X		X			X
Glossário						X			X
Informações sobre Alunos	X		X	X	X	X	X	X	X
Testes Online	X	X	X	X	X		X	X	X
Trabalhos	X	X		X				X	X
<b>Autoria</b>									
Editor Interno			X					X	X
Upload de Arquivos	X		X	X		X	X	X	X
Arquivos Multimídia	X		X	X		X	X	X	X
Indexação de Conteúdo			X	X				X	X
Material de Referência	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Administração do Curso</b>									
Estatísticas de Uso de Páginas						X			X
Estatísticas das Avaliações	X		X	X					X
Gerenciamento de Inscrições de Professores/Monitores	X		X	X					X
Gerenciamento de Inscrições de Alunos	X		X	X		X			X
Inscrições de Alunos	X		X	X		X		X	X
FAQs do Ambiente	X								
Transferência do Curso									
Permissão de Acesso	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Login e Senha	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acesso Remoto	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Produto Comercial</b>			X					X	X
<b>Plataforma</b>	Windows	Unix	Windows	Windows	Unix	Unix	Unix	Windows	Windows/Unix

## Capítulo 3

# Descrição e Análise do Ambiente WebCourse

### 3.1 Introdução

Este capítulo descreve e analisa as características do ambiente WebCourse, desenvolvido para a criação e gerenciamento automatizados de cursos na Web. O desenvolvimento do ambiente WebCourse tem sua gênese no trabalho de mestrado do autor (Scapin, 1997), no qual desenvolveu-se uma ferramenta para criação e correção automáticas de provas *online* na Web. A proposta de doutoramento consistiu na criação de um ambiente computacional hierárquico que facilitasse a criação e organização de cursos para serem disponibilizados via Internet, inserido nos projetos de Educação a Distância conduzidos pelo CDCC (Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP-São Carlos) e voltado para o treinamento e reciclagem de professores da rede de ensino pública.

A motivação inicial para o desenvolvimento desse projeto baseou-se em alguns fatos:

- Dar continuidade ao trabalho de mestrado do autor (Scapin, 1997), onde desenvolveu-se uma ferramenta simples (baseada em *scripts* Perl) para criação e correção automáticas de provas na Web. Assim, decidiu-se ampliar a abrangência dessa ferramenta (inclusive adaptando-a para uso com banco de dados), inserindo-a num ambiente computacional que propiciasse a criação e o gerenciamento de cursos *online*.
- Necessidade de desenvolvimento de um ambiente para criação e gerenciamento de cursos *online* para o Projeto Educ@r [HREF 11] do CDCC-USP. Desde seu início, o Projeto Educ@r necessitava de ferramentas específicas (como por exemplo, um sistema gerenciador de dúvidas online) em língua portuguesa, que pudessem ser desenvolvidas em paralelo ao projeto. Desse modo, houve um trabalho conjunto entre a coordenação do Projeto Educ@r e o desenvolvimento do projeto de doutorado, culminando na criação de ferramentas específicas às necessidades do Projeto Educ@r.
- Necessidade de criação de um ambiente de segunda geração (com a utilização do conceito de *Education Intelligence*) para treinamento e reciclagem a distância de professores da rede pública de ensino. O treinamento de professores faz parte de projetos de educação a distância do CDCC-USP.

## 3.2 Os Projetos de Educação a Distância do CDCC-USP

O Programa Educ@r [HREF 11], um dos pioneiros em EAD via Internet no Brasil, teve como origem o Programa Experimentoteca Pública Nacional, com o apoio da Fundação Vitae [HREF 12], de 1992 a 1994, tendo como objetivos a produção e difusão de kits de material didático. Este trabalho resultou na constituição de 24 centros (em diversas cidades do Brasil), encarregados de promover a circulação dos materiais e de realizar programas de treinamento de professores. Os projetos de Educação a Distância do CDCC fundamentam-se na interatividade via Internet, que permite que o participante tenha idéias imediatas referentes ao sucesso de seu trabalho, além de possibilitar que a coordenação possa realizar o acompanhamento necessário.

Foram elaborados novos projetos com o apoio da Fundação Vitae, FAPESP e CNPq, que constituem o Programa Educ@r, que são:

- **Rede de Centros de Ciências** interligados via Internet, com o apoio da Fundação Vitae.
- **Rede de Ensino de Física a Distância** interligando 26 escolas públicas do Estado de São Paulo via Internet, com o apoio da FAPESP e do CNPq.
- **Educação a Distância em Ciência e Tecnologia**, interligando 38 escolas de 4 unidades da federação: São Paulo (10 escolas), Rio Grande do Sul (8 escolas), Ceará (10 escolas) e Brasília (10 escolas), via Internet, com o apoio do CNPq (1996 a 1998).

Este programa teve os seguintes objetivos:

- Formação de recursos humanos: aplicar as tecnologias da informática em Educação a Distância para a formação de professores.
- Qualificação da aprendizagem dos alunos: uso da Internet como meio auxiliar no processo ensino/aprendizagem na sala de aula, interligando o sistema de ensino público.
- Geração de pesquisa e desenvolvimento em informática e Educação a Distância: avaliar os impactos e as transformações decorrentes da presença da Internet nas escolas públicas e nos centros.
- Produção e avaliação de software: desenvolver software para Educação a Distância, testar e avaliar os resultados.

O CDCC coordena a implantação do Programa Educ@r através da interligação dos centros e das escolas envolvidas com o propósito de iniciar programas-piloto de EAD, inicialmente nas áreas de Educação Ambiental, Física para o Ensino Médio (Mecânica Gráfica) e Matemática para professores do Ensino Fundamental.

### **3.3 Ensino Tradicional e Interativo**

Existem várias tendências em EAD, sendo as mais comumente usadas a abordagem tradicional e a interativa. Na abordagem tradicional são transpostas para o ambiente virtual basicamente as mesmas ferramentas e metodologia que norteiam o ensino da maioria de nossas escolas. De acordo com Vasconcellos (1994), na abordagem tradicional a dúvida nem sempre é bem vinda, pois perturba a explicação do

professor. Esse aspecto faz com que ocorra uma inibição por parte dos alunos quando de existência de uma dúvida. A interação professor-aluno fica desse modo prejudicada. Nesse tipo de abordagem o aluno é meramente um ser passivo, que recebe as informações vindas do professor. Essa passividade é refletida também em sua vida escolar, fazendo com que não questione, não problematize, não reflita, resultando numa acomodação que irá resultar em problemas de aprendizagem efetiva.

A abordagem interativa se contrapõe à abordagem tradicional, apresentando-se como uma alternativa para superar os problemas do ensino tradicional. Essa abordagem parte do princípio que o aluno é um ser ativo e o conhecimento não deve ser transferido (como acontece no ensino tradicional), mas sim construído pelo aluno, a partir de sua interação com outras pessoas e com o mundo. O papel do professor é o de guiar o processo de conhecimento, apresentando o conteúdo didático e ao mesmo tempo acompanhar o aluno no processo de construção do conhecimento. A tabela 5 mostra uma comparação entre a abordagem tradicional e a interativa de ensino.

**Tabela 5: Ensino Tradicional x Ensino Interativo**

<b>TRADICIONAL</b>	<b>INTERATIVO</b>
<b>ALUNOS</b>	
Homogêneos quanto à qualificação	Heterogêneos quanto à qualificação
Lugar único de encontro	Estudam em casa, local de trabalho, universidade, etc.
Residência local	População dispersa ou não
Situação controlada/aprendizagem dependente	Situação livre. Aprendizagem independente
Realiza-se maior interação social	Realiza-se menor interação social
A educação é atividade primária. Tempo integral	A educação é atividade secundária. Tempo parcial
Seguem geralmente um currículo obrigatório	O próprio estudante determina o currículo a ser seguido
<b>DOCENTES</b>	
Um só tipo de professor	Vários tipos de professores
Fonte de conhecimento	Suporte e orientação da aprendizagem
Recurso insubstituível	Recurso parcialmente substituível
Juiz supremo da atuação do aluno	Guia de atualização do aluno
Basicamente, professor/aluno	Basicamente, produtor de material ou tutor/aluno
Suas habilidades e competências são muito difundidas	Suas habilidades e competências são menos conhecidas
Problemas já conhecidos para o projeto, desenvolvimento e avaliação curricular	Problemas com o projeto, o desenvolvimento e a avaliação curricular
Os problemas citados no item anterior dependem do professor	Os problemas citados no item anterior dependem do sistema
<b>COMUNICAÇÃO / RECURSOS</b>	
Ensino face a face	Ensino multimídia
Comunicação direta	Comunicação diferenciada entre espaço e tempo
Oficinas e laboratórios próprios	Oficinas e laboratórios de outras instituições
<b>ESTRUTURA / ADMINISTRAÇÃO</b>	
Escassa diversificação de unidades e funções	Múltiplas unidades e funções
Os cursos são concebidos, produzidos e	Processos complexos de concepção, produção

difundidos com simplicidade e boa definição	e difusão de cursos
Problemas administrativos de horário	Os problemas surgem na coordenação da concepção, produção e difusão
Muitos docentes e poucos administrativos	Menos docentes e mais administrativos
Escassa relação entre docentes e administrativos	Intensa relação entre docentes e administrativos
Os administrativos são parcialmente substituíveis	Os administrativos são basicamente insubstituíveis
Recusa alunos, mais elitista e seletiva	Tende a ser mais democrática no acesso de alunos
Inicialmente, menos custos, mas elevados em função da variável aluno	Altos custos iniciais, mas menos elevados em função da variável aluno

**Tabela 5:** Ensino Tradicional x Ensino Interativo (continuação)

*Fonte:* Souza, 2001

Conforme já dito no Capítulo 1, nossa proposta fez uso do ensino interativo (e colaborativo), com alguns elementos do ensino tradicional. O desenvolvimento do ambiente foi gradual, sendo modificado e adaptado de acordo com as necessidades e resultados obtidos dos testes e aplicações seguindo esta filosofia.

### 3.4 Objetivos da Ferramenta WebCourse

Atualmente existem várias ferramentas para a criação e gerenciamento de cursos para serem disponibilizados na Web. A partir da análise dessas ferramentas, juntamente com as necessidades específicas do CDCC para seus cursos a distância via Internet, iniciou-se o desenvolvimento da ferramenta WebCourse, a fim de facilitar a criação e o gerenciamento de cursos *online* voltados para o treinamento de professores da rede pública de ensino.

A tabela comparativa do Capítulo 2 nos mostra que nenhuma ferramenta avaliada possui um Sistema Gerenciador de Dúvidas Online nem uma ferramenta que possibilite a visualização de alunos e monitores online num determinado instante. Essas características foram implementadas no ambiente WebCourse.

A WWW está propiciando um ambiente novo para o ensino, possibilitando o acesso ao ensino a populações remotas. Neste contexto, novos métodos e tecnologias de ensino estão sendo desenvolvidos. Assim o projeto pode vir a ser uma ferramenta para a melhoria da qualidade do ensino e da formação em massa de educadores e estudantes em todo o Brasil. Visa também poder facilitar o acesso de tecnologias de ponta aos alunos e professores, tornando-os familiares com os aspectos mais modernos da informática. Deve-se ressaltar que o produto final do programa de doutorado, o software

WebCourse, será distribuído sob a licença GNU-GPL (a mesma utilizada na distribuição do sistema operacional Unix), sendo seu código aberto e de domínio público. Pretende-se com isso que o desenvolvimento e aprimoramento do software sejam contínuos, através de grupos de desenvolvedores paralelos, mesmo após a conclusão do doutorado.

### 3.5 O Banco de Dados mSQL

O banco de dados relacional mSQL (miniSQL) [HREF 13] foi desenvolvido por David Hughes, na Universidade de Bond, Austrália, em 1994. Iniciou a era de bancos de dados relacionais baratos para pequenas e médias aplicações. Velocidade de acesso foi o principal objetivo no desenvolvimento do mSQL. O dialeto mSQL do SQL padrão é um subconjunto do padrão ANSI SQL2. O banco de dados mSQL é um servidor de fila (*queuing*) e *single-threaded*. Qualquer número de clientes pode se conectar ao servidor mSQL ao mesmo tempo, até atingir um número limitado. Conforme cada um dos clientes envia consultas ao servidor mSQL, o banco de dados coloca-as numa fila síncrona e processa cada consulta uma de cada vez. A eficiência desse modelo é portanto dependente da capacidade do servidor de executar cada consulta rapidamente. Se as consultas não são processadas rapidamente, a fila irá crescer e eventualmente o servidor irá parar. Velocidade é, portanto um fator crítico para a operação do mSQL. A figura 13 ilustra o processamento de fila e *single-threaded* do mSQL.

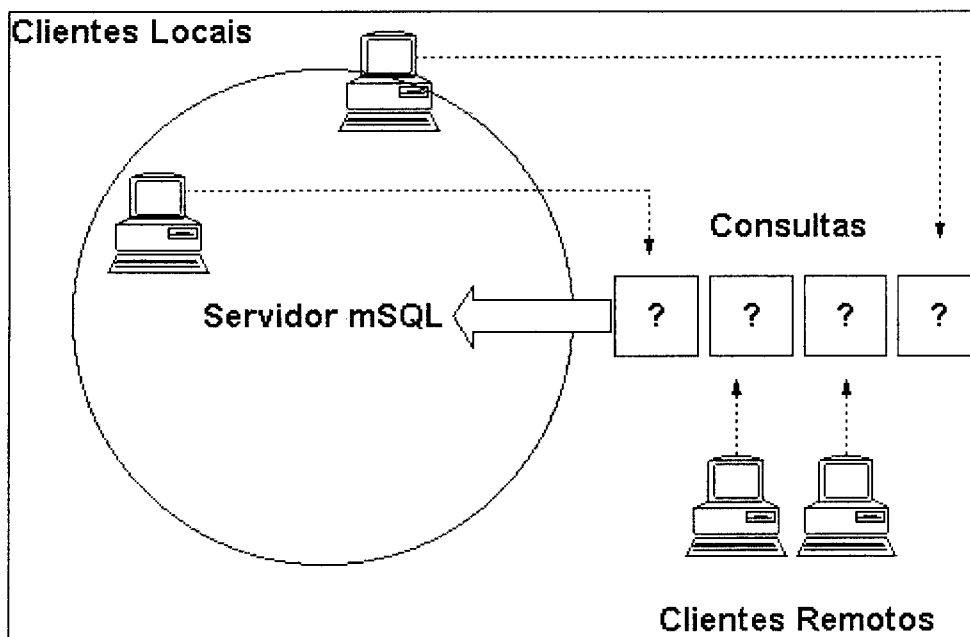


Figura 13: O modelo cliente-servidor do banco de dados mSQL.

Fonte: Jepson; Hughes, 1998



A natureza *single-threaded* do mSQL elimina a necessidade de processamento em lote. Uma vez que as consultas são executadas uma de cada vez, as consultas SQL não se sobrepõem. Do lado do cliente, mSQL suporta dois tipos de conexões. Clientes remotos se conectam ao servidor através de uma porta TCP/IP. Baseando sua conectividade no protocolo TCP/IP, um banco de dados mSQL pode se tornar disponível para qualquer máquina através da Internet. O banco de dados mSQL possui um conjunto de programas que permitem acesso completo à base de dados. O programa monitor mSQL, *mysql*, possibilita ao usuário enviar consultas diretamente ao servidor. Enquanto essa aplicação é muito útil durante o desenvolvimento, a maioria dos usuários vai querer interfacear com o banco de dados através de algum tipo de aplicação. A fim de suportar o desenvolvimento de aplicações, mSQL possui uma API (*Application Program Interface*) C embutida que possibilita a qualquer programa C se conectar a um servidor mSQL através de uma porta TCP/IP ou um *socket* UNIX. O mSQL provê também um protocolo de rede que possibilita a outras linguagens se conectarem ao servidor mSQL sem a necessidade do uso da API C. Com estes dois tipos de interfaces, desenvolvedores de várias linguagens têm desenvolvido bibliotecas para conexão ao mSQL. O banco de dados mSQL foi escolhido pelas suas funcionalidades, por ser de distribuição gratuita e também por ser o banco de dados utilizado no IFSC-USP. Além disso, possui uma linguagem padrão pré-configurada chamada Lite (vista na próxima seção) com suporte à API do mSQL.

### 3.5.1 A Linguagem Lite

A primeira versão desse banco de dados foi desenvolvida com o objetivo de fornecer um rápido acesso a pequenos bancos de dados. Contudo, à medida que a linguagem foi se popularizando, algumas características funcionais foram incorporadas, surgindo a versão mSQL versão 2.0 [Jepson; Hughes, 1998], a qual incluiu um *parser* para a linguagem *script* Lite, denominado W3-mSQL, o qual provê vários recursos para a construção e manipulação de banco de dados no ambiente WWW.

Lite é uma linguagem especificamente desenvolvida para mSQL que visa a facilitar a manipulação de bancos de dados para a plataforma WWW. O código Lite pode ser incluído em uma página HTML, gerando páginas dinâmicas (geradas em

tempo de execução) de modo simples e eficiente. Os *scripts* Lite são processados pelo parser W3-mSQL. A figura 14 ilustra uma página HTML com código Lite embutido. O programa W3-mSQL filtra as páginas HTML com código Lite e envia o código HTML resultante para o cliente. Lite é em muitas maneiras similar às linguagens Perl e C, mas foi especificamente criada para interagir com o banco de dados mSQL.

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Hello World!</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<CENTER>
<!  echo("<H1>Hello World!</H1>\n");  >
</CENTER>
</BODY>
</HTML>
```

**Figura 14:** Código Lite em uma página HTML

Quando uma página é carregada através do programa CGI W3-mSQL, tudo o que estiver entre as marcações `<! ... >` é analisado pelo *parser* e executado com um programa embutido. Todo resultado gerado é enviado ao *browser*. Pode haver qualquer número de marcações W3-mSQL dentro de uma página e pode haver qualquer número de linhas de código dentro de uma marcação W3-mSQL. O uso dos *scripts* Lite em conjunto com a linguagem HTML torna a utilização do banco de dados mSQL simples e prática, permitindo a criação de interfaces eficientes. A fim de se executar o arquivo HTML híbrido (com código Lite embutido) deve-se especificar uma URL que executa o binário W3-mSQL. O arquivo binário W3-mSQL é chamado `w3-msql` e deve estar no diretório `cgi-bin` do servidor. Assim, para um programa chamado `helloworld.html`, que esteja localizado no diretório "teste", a URL completa para chamada seria: <http://localhost/cgi-bin/w3-msql/teste/helloworld.html>. Esta URL instrui o servidor a executar o binário W3-mSQL e carregar o arquivo híbrido "helloworld.html".

### 3.6 O Ambiente WebCourse

WebCourse constitui-se num ambiente hierárquico para criação e gerenciamento de conteúdo para cursos a distância via World-Wide Web. A ferramenta é composta por quatro módulos, Instrutor, Monitor, Aluno e Administrador, codificados em mSQL (mini SQL) (Jepson;Hughes, 1998), arquivos híbridos HTML (com *scripts* Lite embutidos), Perl 5 (*Practical Extraction and Report Language*) (Wall et al., 1996) e JavaScript., os quais se intercomunicam. Cada um dos módulos possui um conjunto específico de funções, sendo o módulo WebCourse Instrutor o de mais alta hierarquia, possuindo funções exclusivas não disponibilizadas aos demais módulos. O ambiente WebCourse considera quatro agentes durante o processo de criação, assistência e utilização do mesmo, seguindo uma hierarquia de poder de decisão instrucional:

- **Instrutor:** Agente de maior hierarquia dentro do ambiente, responsável pela criação e gerenciamento dos cursos *online*, e que supervisiona as atividades de alunos e monitores, além de fazer uso (eventualmente) dos serviços do administrador.
- **Aluno:** Agente participante dos cursos criados pelo instrutor. Usuário final, que presta contas ao instrutor, e requer serviços dos monitores.
- **Monitor:** Agente cujo papel é o de auxiliar os alunos durante os cursos *online*, prestando serviços instrucionais aos alunos.
- **Administrador:** Agente responsável, alternativamente, por tarefas técnicas dentro do ambiente, como o cadastro e a exclusão de alunos, monitores e instrutores.

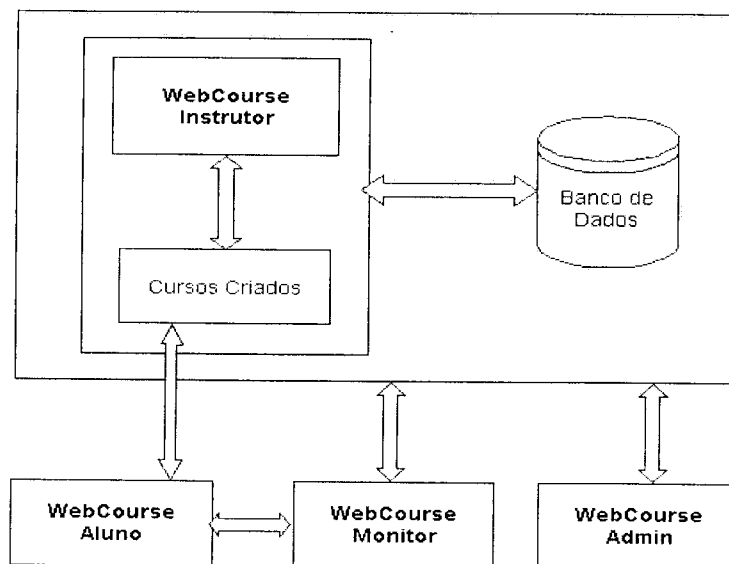


Figura 15: Arquitetura simplificada do Ambiente WebCourse

O ambiente foi modelado de modo hierárquico para replicar a estrutura de ensino tradicional, presente na maioria de nossas escolas. Assim é possível criar situações de aprendizagem bastante similares ao que acontece no ambiente presencial (Valente, 2002), facilitando a assimilação do novo paradigma por parte dos agentes participantes. Ao mesmo tempo, o ambiente contém elementos do ensino interativo, fazendo uma mescla das duas variantes de ensino, através da utilização de ferramentas síncronas e assíncronas. As ferramentas constituintes do ambiente WebCourse estão divididas nas seguintes categorias: avaliação, comunicação, conteúdo, informação e interação. A tabela 6 sintetiza as diversas categorias de ferramentas do ambiente WebCourse. Outras categorias, com novas ferramentas, poderão ser incorporadas no futuro, conforme as necessidades específicas do Projeto Educ@r.

**Tabela 6:** Categorias das Ferramentas do ambiente WebCourse

<b>Categoria</b>	<b>Funções</b>
Avaliação	Testes/provas online (múltipla escolha, preenchimento de lacunas, verdadeiro ou falso, resposta livre, variada), trabalhos (grupo e individual), avaliação (de instrutores, monitores, de respostas enviadas e cursos)
Comunicação	Avisos, mural, agenda
Conteúdo	Criação da estrutura de cursos
Informação	Download, arquivos multimídia, bibliografia, <i>bookmarks</i> , glossário, FAQ, busca (nos cursos)
Interação	Salas de bate-papo, fóruns, e-mail, votação, listas de discussão, colaboração (URLs, livros), grupos, dúvidas online do ambiente, dúvidas online CDCC-USP, verificação de alunos e monitores online

O ambiente prevê a incorporação de novas ferramentas, conforme as necessidades específicas do Projeto Educ@r.

Todas as ferramentas dos módulos utilizam *templates* HTML, possibilitando seu uso por pessoas que não dominem HTML, bancos de dados e CGI (Machovec, 1995; Voithofer, 1997). Os arquivos residem num servidor web Apache, sob o sistema operacional Unix. Uma vez que o sistema é acessado através de um navegador, a ferramenta é independente de plataforma, podendo ser utilizada em qualquer computador conectado à Internet que disponha de um navegador instalado. Para a utilização dos módulos é necessário um cadastro prévio por parte de instrutores, monitores, alunos e administradores, sendo o acesso aos módulos autenticado. Todas as linguagens e pacotes utilizados no desenvolvimento do ambiente WebCourse são gratuitas (*freeware*) e foram utilizados no ambiente Unix.

O módulo WebCourse Instrutor é o de mais alta hierarquia dentro do ambiente, sendo o responsável pela criação e gerenciamento dos cursos. Todas as ferramentas associadas a esse módulo foram criadas para permitir que o processo de criação e gerenciamento de cursos *online* fosse o mais simples possível. Todos os cursos criados ficam armazenados no banco de dados, assim como todas as informações dos instrutores, alunos, monitores e administradores. Os alunos são os únicos que podem se inscrever em cursos. Todas as ações dos alunos durante a realização dos cursos ficam armazenadas no banco de dados e podem posteriormente ser analisadas pelos instrutores. Cabe aos monitores auxiliar os alunos durante a realização dos cursos, em tarefas como respostas a suas dúvidas, participação em salas de bate-papo dos cursos e outras a critério do instrutor. Cabe aos administradores, tarefas como cadastro de alunos e monitores (que eventualmente também podem ser realizadas pelos instrutores), assim como alteração de dados de cursos criados (a critério do instrutor). A figura do administrador aparece como um auxiliar opcional do instrutor no gerenciamento dos cursos, a fim de não sobrecarregar o mesmo em tarefas mais simples. Todo o sistema é criado dinamicamente pelo banco de dados mSQL e para tanto algumas bases de dados foram criadas:

**Tabela 7:** Bases de Dados (e respectivas tabelas) do ambiente WebCourse.

Base de Dados	Tabelas
admin	admin_dados: contém dados sobre o(s) administrador(es) do sistema.
aluno	aluno_dados: dados cadastrais dos alunos inscritos alunos_excluidos: dados sobre os alunos excluídos do ambiente. alunos_não_cadastrados: dados dos alunos que solicitaram inscrição em cursos fechados e tiveram sua solicitação indeferida. alunos_para_cadastro: dados dos alunos que solicitaram inscrição em cursos fechados. anotacoes: registra as anotações dos alunos durante o curso. avalia_curso: dados das avaliações dos cursos pelos alunos. avalia_inst: dados das avaliações dos instrutores pelos alunos. avalia_mon: dados das avaliações dos monitores pelos alunos. estat_modulos: dados estatísticos dos módulos visitados pelos alunos. grupos: dados sobre os grupos criados pelos alunos nos cursos. mensagens_grupos: mensagens enviadas aos grupos. mural_aluno: mensagens dos alunos nos murais dos cursos. trabalhos_alu: dados sobre os trabalhos enviados pelos alunos.
bookmarks	bookmarks: dados dos links e livros enviados
curso	curso_aluno: dados dos cursos em que os alunos se inscrevem. curso_instrutor: dados dos cursos criados pelos instrutores. curso_inscricao_aluno: dados dos cursos fechados (cujo acesso não é livre) em que os alunos se inscreveram.
duvida	duvida_alunos: dados das dúvidas enviadas pelos alunos. lista_alunos: dados dos alunos nas listas. lista_dados: dados das listas criadas.
foruns	forum_{\$instrutor}: tabelas dinâmicas com os fóruns criados pelos instrutores.

<b>instrutor</b>	chat_instrutor: dados das salas de bate-papo criadas pelos instrutores (classificadas por curso). curso_inst: cursos criados pelo instrutor. download_inst: dados dos arquivos disponibilizados para download. duvida_instrutor: dados das dúvidas enviadas pelos alunos e monitores faq_instrutor: dados dos FAQs criados. instrutor_dados: dados dos instrutores cadastrados multimedia: dados dos arquivos multimedia dos cursos. noticias_inst: dados das mensagens enviadas aos alunos e monitores. noticias_expiradas: dados das mensagens expiradas.
<b>lista</b>	lista_dados: dados das listas criadas. lista_mensagens: dados das mensagens enviadas para as listas dos cursos. lista_usuarios: dados dos usuários cadastrados nas listas.
<b>monitor</b>	monitor_dados: dados dos monitores cadastrados. monitores_excluidos: dados dos monitores excluídos dos cursos. monitores_não_cadastrados: dados dos monitores que não tiveram aceito o pedido de cadastro. monitores_para_cadastro: dados dos monitores que solicitaram cadastro. mural_monitor: mensagens enviadas pelos monitores ao mural dos cursos.
<b>mural</b>	agenda: dados da agenda dos cursos. agenda_expirada: dados expirados da agenda. glossário: dados dos glossários criados em cada curso. mural: dados das mensagens enviadas pelos alunos nos murais de cada curso.
<b>provas</b>	provas_alunos: dados das provas corrigidas. provas_criadas: dados das provas criadas pelos instrutores.
<b>trabalhos</b>	trabalhos_alunos: dados da correção dos trabalhos enviados pelos alunos. trabalhos_criados: dados dos trabalhos criados pelos instrutores.
<b>votacao</b>	votacao_aluno: dados das votações feitas pelos alunos. votacao_criada: dados das votações criadas pelos instrutores.

**Tabela 7:** Bases de Dados (e respectivas tabelas) do ambiente WebCourse (continuação)

### 3.6.1 Módulo WebCourse Instrutor

O Módulo WebCourse Instrutor é a ferramenta de mais alta hierarquia dentro do ambiente WebCourse. É direcionado ao instrutor e possui funções específicas que auxiliam na criação e gerenciamento de cursos na Web. A tabela 8 lista as ferramentas do Módulo WebCourse Instrutor.

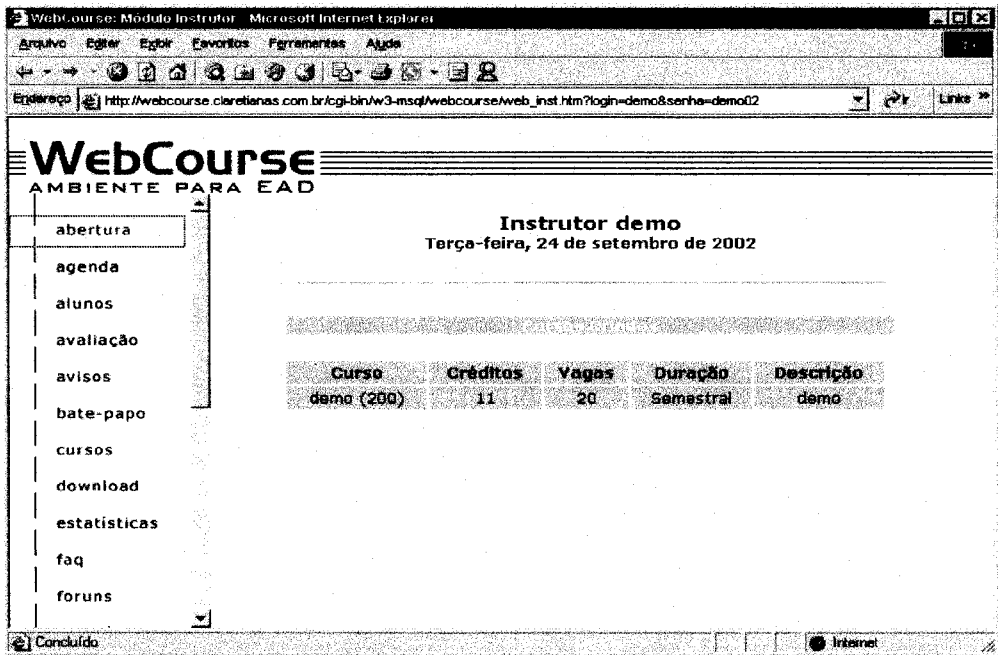


Figura 16: Página de Abertura do Módulo WebCourse Instrutor

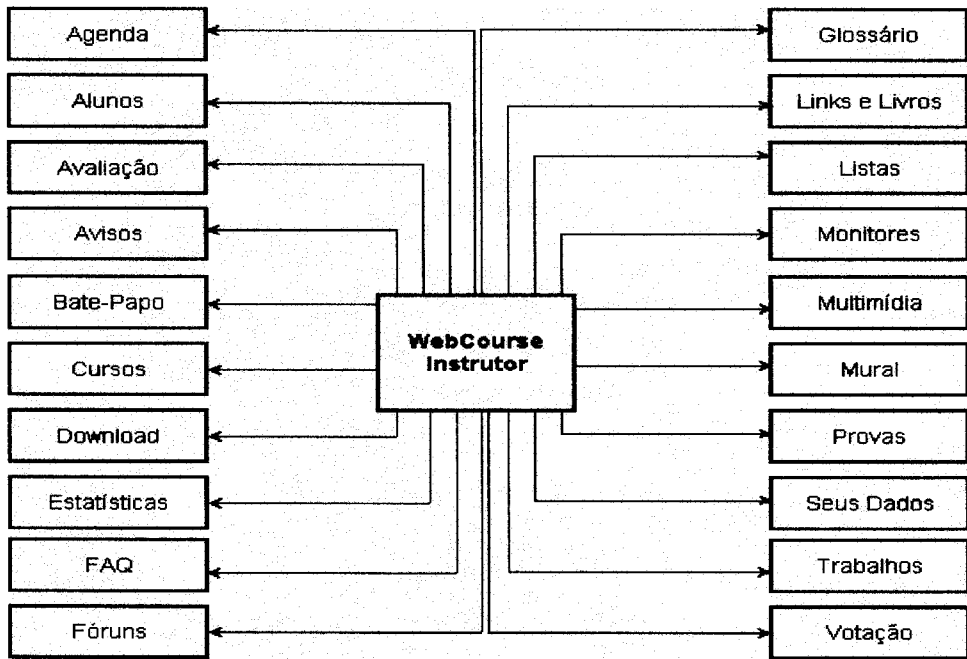


Figura 17: Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Instrutor

**Tabela 8:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Instrutor

<b>Ferramenta</b>	<b>Função(ões)</b>
<b>Abertura</b>	Traz informações atualizadas sobre cadastros de monitores e alunos, datas importantes dos cursos cadastrados e outros avisos.
<b>Agenda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrever Evento</li> <li>• Ver Eventos</li> <li>• Ver Eventos Expirados</li> </ul>
<b>Alunos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Alunos <i>Online</i></li> <li>• Ver Perguntas Pendentes de Alunos</li> <li>• Ver Perguntas Respondidas de Alunos</li> <li>• Cadastrar Aluno</li> <li>• Pesquisar Aluno</li> <li>• Excluir Perguntas</li> <li>• Excluir Aluno</li> <li>• Recadastrar Aluno</li> </ul>
<b>Avaliação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar Avaliações feitas pelos alunos do Instrutor, dos Cursos e dos Monitores</li> </ul>
<b>Avisos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enviar Avisos</li> <li>• Ver Avisos</li> <li>• Ver Avisos Expirados</li> </ul>
<b>Bate-Papo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar Sala de Bate-Papo</li> <li>• Ver Salas de Bate-Papos Criadas</li> </ul>
<b>Cursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastrar Curso</li> <li>• Inscrever Aluno (num curso)</li> <li>• Ver Cursos Criados</li> </ul>
<b>Download</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer <i>Upload</i> de Arquivos (para disponibilizá-los para download)</li> <li>• Ver Arquivos Transferidos</li> </ul>
<b>Estatísticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Estatísticas de Acesso dos Módulos (por curso e por aluno)</li> </ul>
<b>FAQ (<i>Frequently Asked Questions</i>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar FAQ</li> <li>• Ver FAQs</li> </ul>
<b>Fóruns</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar Fórum</li> <li>• Ver Fóruns Criados</li> </ul>
<b>Glossário</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar Glossário</li> <li>• Ver Glossário</li> <li>• Editar Glossário</li> </ul>
<b>Links e Livros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar Link/Livro</li> <li>• Ver Links/Livros</li> </ul>
<b>Listas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar Lista</li> <li>• Ver Listas Criadas</li> <li>• Inscrever-se numa Lista</li> <li>• Ver Listas Inscritas</li> </ul>
<b>Monitores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastrar Monitor</li> <li>• Excluir Monitor</li> <li>• Recadastrar Monitor</li> <li>• Ver Dados de Monitor</li> <li>• Ver Dúvidas de Monitores</li> <li>• Ver Dúvidas Respondidas de Monitores</li> <li>• Ver Perguntas Pendentes de Monitores</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Perguntas Respondidas de Monitores</li> <li>• Ver Monitores <i>Online</i></li> <li>• Ver Pedidos de Cadastro de Monitor</li> </ul>
<b>Multimídia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportar Arquivo</li> <li>• Ver Imagens</li> <li>• Ver Sons</li> <li>• Ver Vídeos</li> <li>• Ver Todos</li> </ul>
<b>Mural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrever no Mural</li> <li>• Ver Mural</li> </ul>
<b>Provas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar Provas</li> <li>• Ver Provas</li> <li>• Corrigir Provas e Questões Isoladas de Resposta Livre</li> </ul>
<b>Seus Dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atualizar seus Dados</li> <li>• Alterar sua Senha</li> </ul>
<b>Trabalhos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor Trabalho</li> <li>• Ver Trabalhos Propostos</li> <li>• Corrigir Trabalhos Enviados</li> </ul>
<b>Votação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar Votação</li> <li>• Ver Votações</li> </ul>

**Tabela 8:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Instrutor (continuação)

A descrição das funcionalidades de cada ferramenta do Módulo WebCourse Instrutor pode ser vista no Apêndice II.

### 3.6.2 Módulo WebCourse Aluno (Seção Principal)

O Módulo WebCourse Aluno está dividido em duas seções: a principal e a de cursos. Na **Seção Principal**, tratada nesta seção, o aluno pode verificar todos os cursos em que está inscrito, usando as ferramentas do módulo para obter informações específicas sobre cada um. Na **Seção Curso** o aluno tem acesso único e exclusivo a um curso específico, com ferramentas especialmente adaptadas a ele.

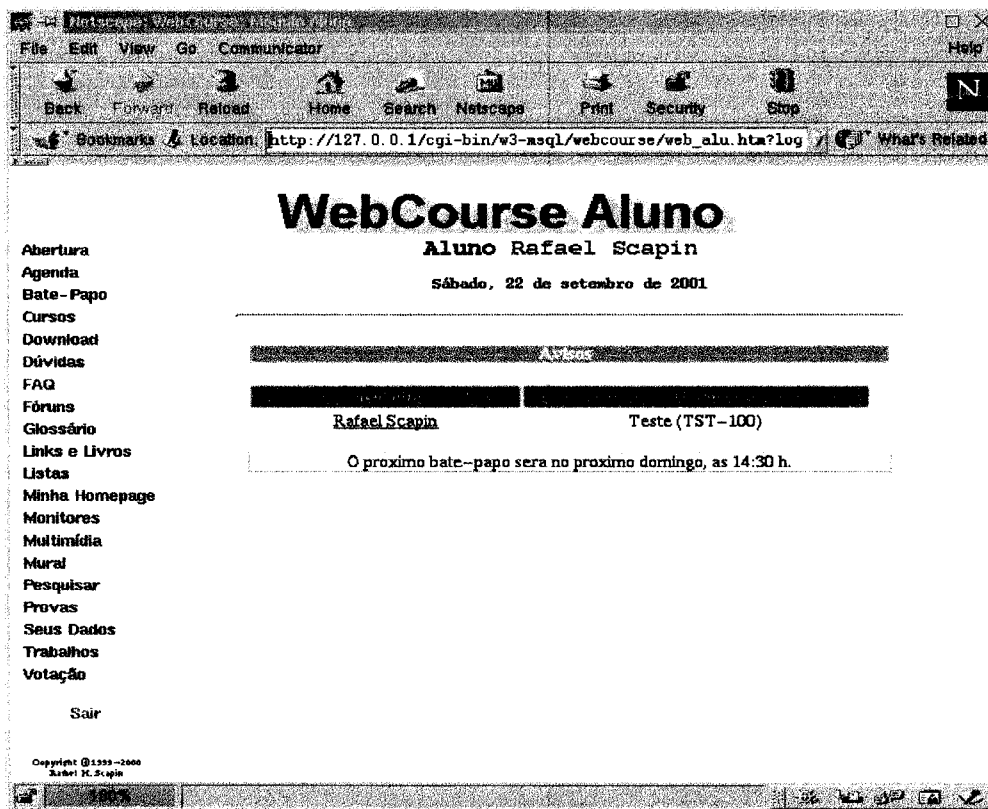


Figura 18: Página de Abertura do Módulo WebCourse Aluno - Seção Principal

A figura 19 ilustra as diferenças existentes entre a Seção Principal e a Seção Curso do módulo WebCourse Aluno.

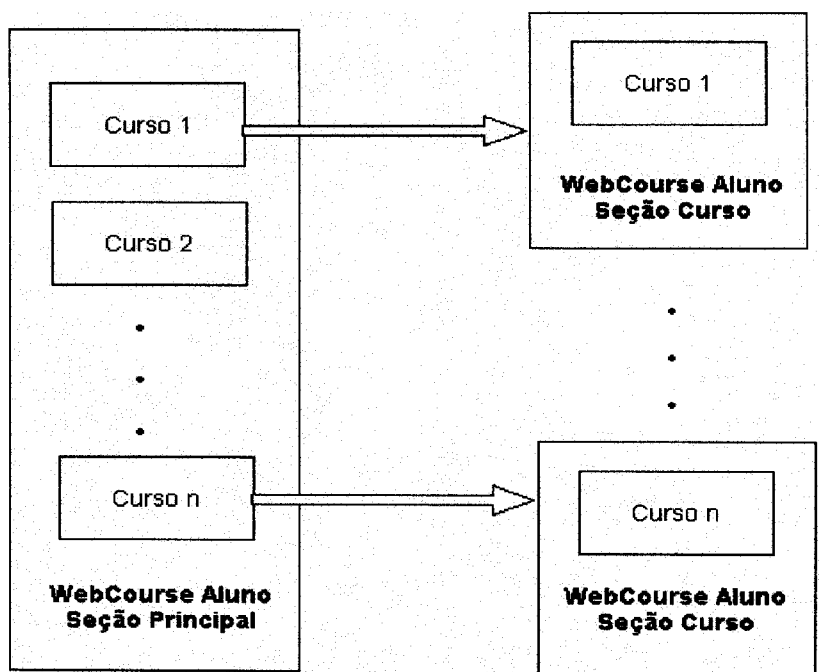
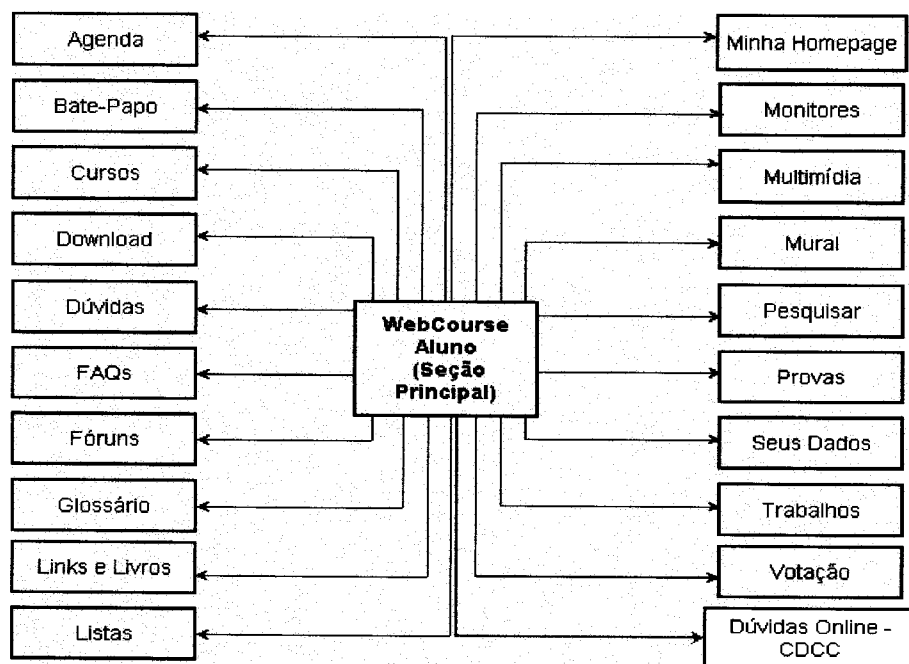


Figura 19: Diferença entre o módulo WebCourse Aluno - Seção Principal e Seção Curso



**Figura 20:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Aluno - Seção Principal

A tabela 9 lista as ferramentas (e suas funções) do Módulo WebCourse Aluno - Seção Principal:

**Tabela 9:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Aluno - Seção Principal e suas funções

Ferramenta	Função(ões)
Abertura	Traz informações atualizadas ao aluno sobre provas, trabalhos e demais comunicados do(s) curso(s) no(s) qual(is) o aluno está inscrito.
Agenda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver Eventos de todos os cursos nos quais o aluno está inscrito (por mês e ano)</li> </ul>
Bate-Papo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver Salas de Bate-Papo dos Cursos Inscritos</li> <li>Ver Todas as Salas de Bate-Papo Criadas</li> </ul>
Cursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inscriver-se num Curso</li> <li>Ver Cursos Inscritos</li> </ul>
Download	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver Arquivos para Download</li> </ul>
FAQ (Frequently Asked Questions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver FAQs</li> </ul>
Fóruns	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver Fóruns</li> <li>Pesquisar Fóruns</li> </ul>
Glossário	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver Glossário</li> </ul>
Links e Livros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicar Link/Livro</li> <li>Ver Links/Livros</li> </ul>
Listas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inscriver-se numa Lista</li> <li>Ver Listas Inscritas</li> </ul>
Minha Homepage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inserir Foto</li> </ul>

Monitores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Monitores</li> </ul>
Multimídia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Imagens</li> <li>• Ver Sons</li> <li>• Ver Vídeos</li> <li>• Ver Todos</li> </ul>
Mural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrever no Mural</li> <li>• Ver Murais</li> </ul>
Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisar Instrutor</li> <li>• Pesquisar Monitor</li> <li>• Pesquisar Perguntas</li> </ul>
Provas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualizar Provas</li> <li>• Ver Notas</li> </ul>
Seus Dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seus Dados</li> <li>• Alterar sua Senha</li> </ul>
Trabalhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos Enviados</li> <li>• Trabalhos para Entregar</li> <li>• Trabalhos Corrigidos</li> </ul>
Votação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Votações</li> </ul>

A descrição das funcionalidades de cada ferramenta do Módulo WebCourse Aluno (Seção Principal) pode ser vista no Apêndice II.

### **3.6.3 Módulo WebCourse Aluno (Seção Curso)**

O Módulo WebCourse Aluno - Seção Curso é uma subdivisão do módulo WebCourse Aluno - Seção Principal, abrangendo porém funções específicas a um único curso. Quando o aluno entra num curso no qual se inscreveu, ele entra nessa seção. A tabela 10 lista as ferramentas do Módulo WebCourse Aluno - Seção Curso. Esse módulo provê algumas ferramentas especiais aos alunos, que não estão disponíveis no módulo Seção Principal.

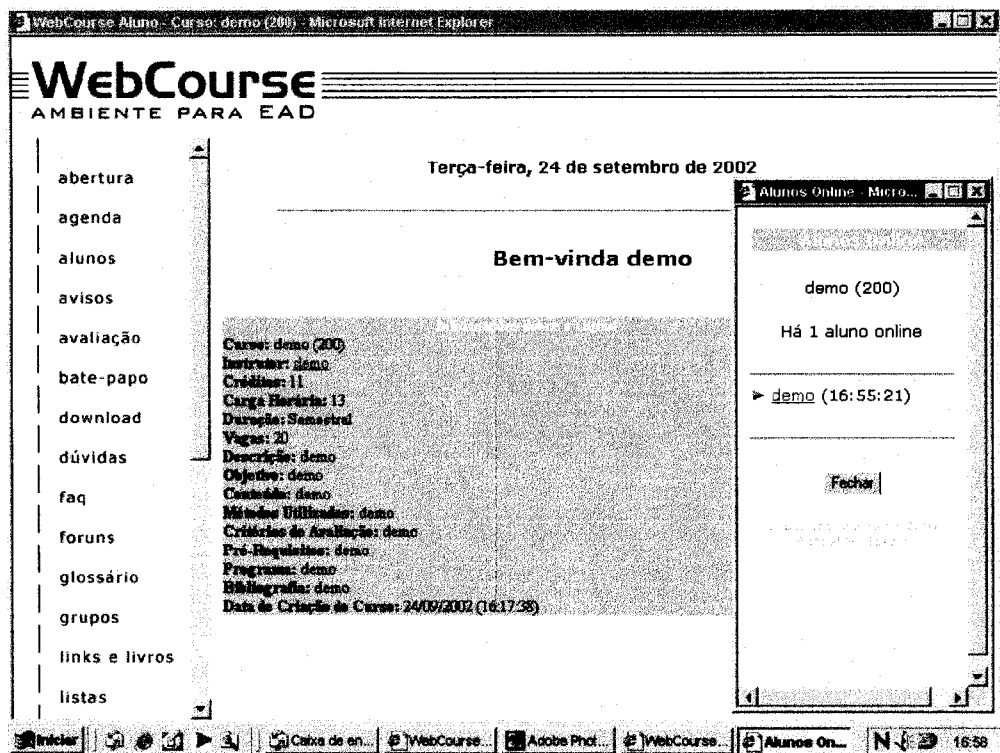


Figura 21: Página Inicial do Módulo WebCourse Aluno - Seção Curso

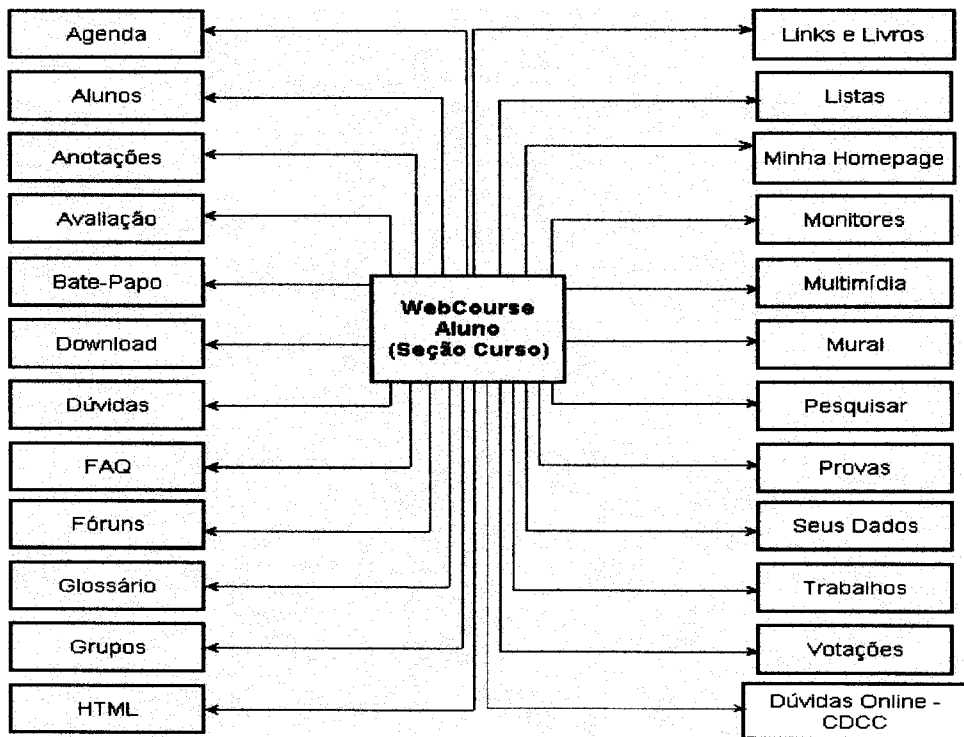


Figura 22: Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Aluno - Seção Curso

Ao entrar na página do curso, o aluno verá automaticamente os participantes que se encontram online naquele instante, possibilitando um contato assíncrono (via e-mail) com os mesmos. Pretende-se futuramente o aprimoramento dessa ferramenta, possibilitando que os contatos entre os alunos online seja feito de modo síncrono, à exemplo do mensageiro instantâneo ICQ.

**Tabela 10:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Aluno - Seção Curso

<b>Ferramenta</b>	<b>Função(ões)</b>
<b>Abertura</b>	Traz informações atualizadas ao aluno sobre provas, trabalhos e demais comunicados do curso.
<b>Agenda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Eventos do curso</li> </ul>
<b>Bate-Papo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Salas de Bate-Papo do Curso</li> </ul>
<b>Download</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Arquivos para Download</li> </ul>
<b>Dúvidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Respostas</li> <li>• Dúvida para Instrutor</li> <li>• Dúvida para Monitor</li> <li>• Pesquisar Perguntas</li> </ul>
<b>FAQ (Frequently Asked Questions)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver FAQs</li> </ul>
<b>Fóruns</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Fóruns</li> <li>• Pesquisar Fóruns</li> </ul>
<b>Glossário</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Glossário</li> </ul>
<b>Grupos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar Grupos</li> <li>• Ver Grupos</li> <li>• Ver Mensagens</li> </ul>
<b>HTML</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exibe o conteúdo hipertexto do curso</li> </ul>
<b>Links e Livros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar Link/Livro</li> <li>• Ver Links/Livros</li> </ul>
<b>Listas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inscrever-se numa Lista</li> <li>• Ver Listas Inscritas</li> </ul>
<b>Minha Homepage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inserir Foto</li> </ul>
<b>Monitores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Monitores do Curso</li> <li>• Ver Monitores <i>Online</i></li> </ul>
<b>Multimídia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Imagens</li> <li>• Ver Sons</li> <li>• Ver Vídeos</li> <li>• Ver Todos</li> </ul>
<b>Mural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrever no Mural</li> <li>• Ver Murais</li> </ul>
<b>Pesquisar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisar Instrutor</li> <li>• Pesquisar Monitor</li> <li>• Pesquisar Perguntas</li> </ul>
<b>Provas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualizar Provas</li> <li>• Ver Notas</li> </ul>
<b>Seus Dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seus Dados</li> <li>• Alterar sua Senha</li> </ul>
<b>Trabalhos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos Enviados</li> <li>• Trabalhos para Entregar</li> <li>• Trabalhos Corrigidos</li> </ul>
<b>Votação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Votações</li> </ul>

A descrição das funcionalidades de cada ferramenta do Módulo WebCourse Aluno (Seção Curso) pode ser vista no Apêndice II.

### 3.6.4 Módulo WebCourse Monitor

O Módulo WebCourse Monitor é o módulo com funções específicas para o desenvolvimento das funções dos monitores nos cursos *online*. O papel do monitor consiste em auxiliar o instrutor junto aos alunos (resolução de dúvidas *online*, participação em salas de bate-papo, listas de discussão e fórum). A tabela 11 lista as ferramentas do Módulo WebCourse Monitor:

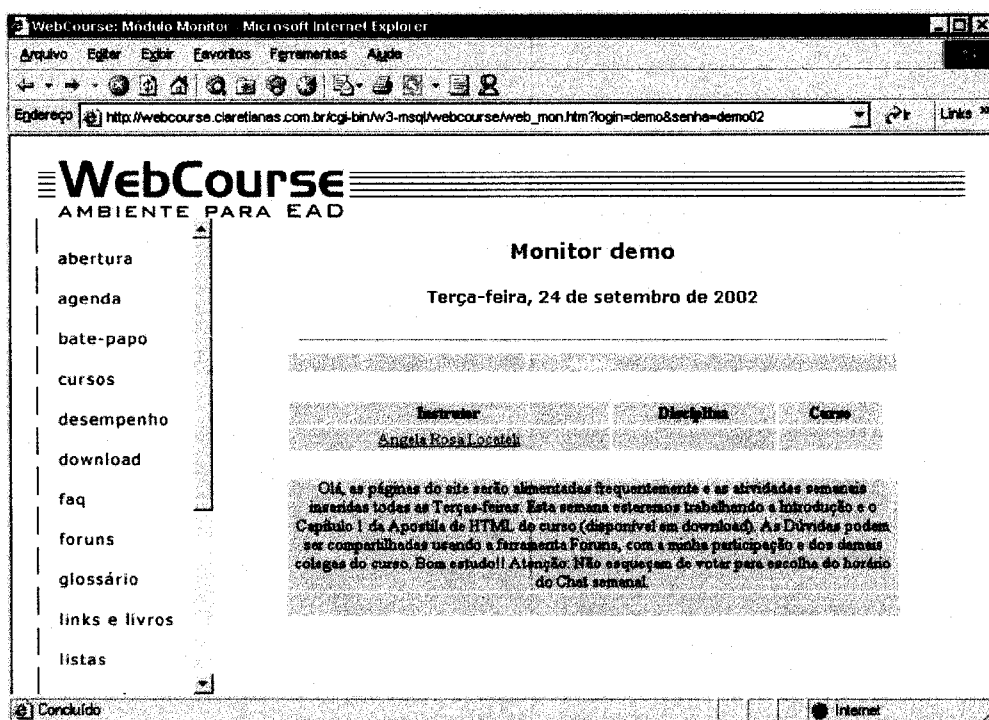
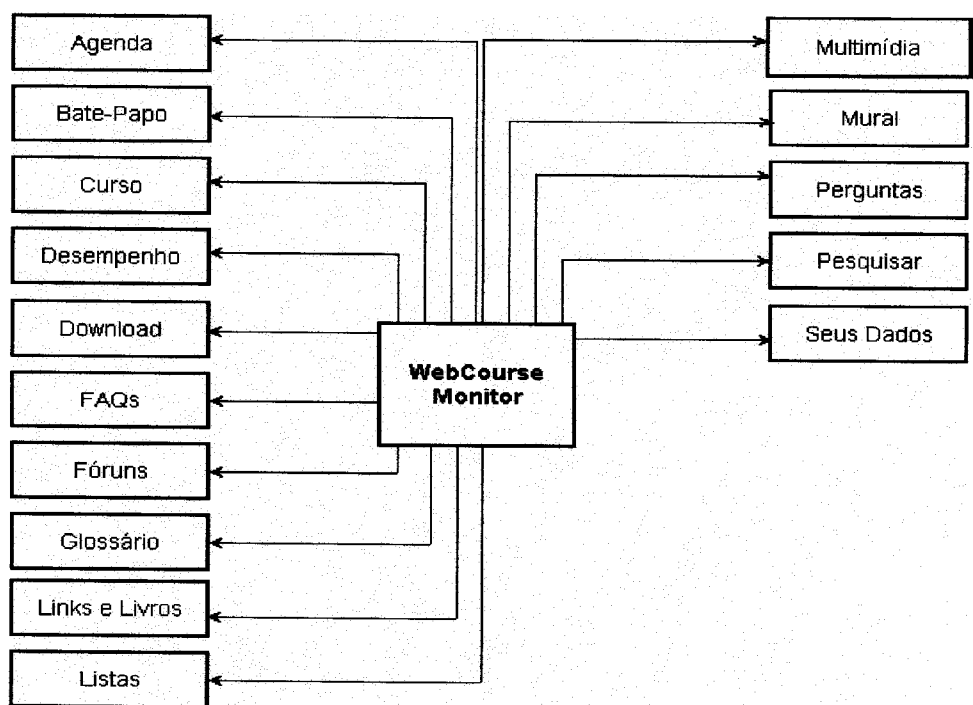


Figura 23: Página Inicial do Módulo WebCourse Monitor



**Figura 24:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Monitor

**Tabela 11:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Monitor

Ferramenta	Função(ões)
Abertura	Traz avisos e mensagens dos instrutores dos cursos onde o monitor está inscrito.
Agenda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Eventos dos cursos</li> </ul>
Bate-Papo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Salas de Bate-Papo dos Cursos</li> <li>• Ver Todas as Salas de Bate-Papo criadas</li> </ul>
Cursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inscrever-se como Monitor</li> <li>• Ver Cursos Inscritos como Monitor</li> </ul>
Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Desempenho</li> </ul>
Download	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Arquivos para Download</li> </ul>
FAQ ( <i>Frequently Asked Questions</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver FAQs</li> </ul>
Fóruns	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Fóruns</li> <li>• Pesquisar Fóruns</li> </ul>
Glossário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Glossário</li> </ul>
Links e Livros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar Link/livro</li> <li>• Ver Links/Livros</li> </ul>
Listas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inscrever-se numa Lista</li> <li>• Ver Listas Inscritas</li> </ul>
Multimídia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Imagens</li> <li>• Ver Sons</li> <li>• Ver Vídeos</li> <li>• Ver Todos</li> </ul>
Mural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrever no Mural</li> <li>• Ver Murais</li> </ul>
Perguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pergunta para Instrutor</li> </ul>



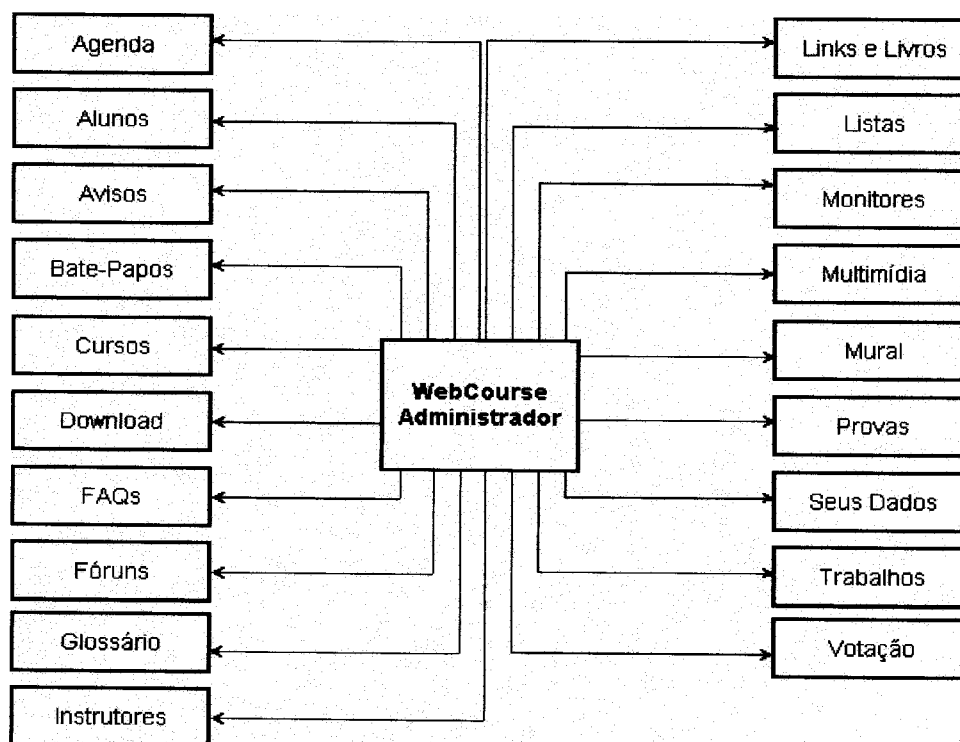
Perguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Perguntas Pendentes</li> <li>• Ver Perguntas Respondidas</li> </ul>
Pesquisar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisar Aluno</li> <li>• Pesquisar Instrutor</li> <li>• Pesquisar Perguntas</li> </ul>
Seus Dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seus Dados</li> <li>• Alterar sua Senha</li> </ul>

**Tabela 11:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Monitor (continuação)

A descrição das funcionalidades de cada ferramenta do Módulo WebCourse Monitor pode ser vista no Apêndice II.

### 3.6.5 Módulo WebCourse Administrador

O Módulo WebCourse Administrador visa o auxílio direto ao instrutor quando da criação e gerenciamento de um curso *online*, possuindo ferramentas que executam funções que são de exclusividade do instrutor. A tabela 12 lista as ferramentas do Módulo WebCourse Administrador.



**Figura 25:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Administrador

**Tabela 12:** Ferramentas Componentes do Módulo WebCourse Administrador

<b>Ferramenta</b>	<b>Função(ões)</b>
Abertura	Traz informações sobre todos os cursos cadastrados no ambiente WebCourse
Agenda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar Agenda dos Cursos</li> </ul>
Alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastrar Aluno</li> <li>• Pesquisar Aluno</li> <li>• Excluir Aluno</li> <li>• Recadastrar Aluno</li> </ul>
Avisos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar Avisos</li> </ul>
Bate-Papo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver Salas de Bate-Papos Criadas</li> </ul>
Cursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastrar Curso</li> <li>• Excluir Cursos Criados</li> </ul>
Download	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluir Arquivos Transferidos</li> </ul>
FAQ (Frequently Asked Questions)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluir FAQ</li> </ul>
Fóruns	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluir Fóruns</li> </ul>
Glossário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluir Glossário</li> </ul>
Instrutores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastrar Instrutor</li> <li>• Excluir Instrutores</li> </ul>
Links e Livros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluir Links/Livros</li> </ul>
Listas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluir Listas</li> </ul>
Monitores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastrar Monitor</li> <li>• Excluir Monitor</li> </ul>
Multimídia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exclusão de Arquivos Multimídia</li> </ul>
Mural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluir Mensagens</li> </ul>
Provas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar Provas</li> </ul>
Seus Dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atualizar seus Dados</li> <li>• Alterar Senha</li> </ul>
Trabalhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar Trabalhos</li> </ul>
Votações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluir Votações</li> </ul>

A descrição das funcionalidades de cada ferramenta do Módulo WebCourse Administrador pode ser vista no Apêndice II.

### 3.7 Análise das Funcionalidades do Ambiente WebCourse

As seções anteriores descreveram as funcionalidades de todos os módulos do ambiente WebCourse, que consiste numa ferramenta de segunda geração para prover a criação e o gerenciamento automatizados de cursos na Web, fundamentando-se na idéia de representar a estrutura de ensino real.

As ferramentas do ambiente estão classificadas nas seguintes categorias: avaliação, comunicação, conteúdo, informação e interação, abrangendo uma ampla gama de aplicativos que visam a facilitar a criação e gerenciamento de cursos online por parte de instrutores. Além dos instrutores, o ambiente WebCourse considera mais três agentes durante o processo de utilização e assistência do mesmo: administradores, alunos e monitores.

A tabela 13 apresenta um resumo comparativo das ferramentas do ambiente WebCourse. A tabela 14 compara as 32 características escolhidas para a análise das ferramentas do Capítulo 2 (cf. seção 2.3) com o ambiente WebCourse. Verifica-se que o ambiente possui 28 das 30 ferramentas (não possuindo as ferramentas Videoconferência e Editor Interno), estando à frente da ferramenta WebCT (que possui 25 ferramentas e que foi a que teve o maior número de ferramentas entre os oito pacotes avaliados no capítulo 2).

**Tabela 13:** Resumo Comparativo das Ferramentas do Ambiente WebCourse

Módulos	Instrutor	Aluno-Principal	Aluno-Curso	Monitor	Administrador
<b>Ferramentas</b>					
Abertura	X	X	X	X	X
Agenda	X	X	X	X	X
Alunos	X		X		X
Avaliação	X		X		
Avisos	X	X	X	X	X
Bate-papo	X	X	X	X	X
Cursos	X	X		X	X
Desempenho	X			X	
Download	X	X	X	X	X
Dúvidas		X	X	X	
Estatísticas	X				
FAQ	X	X	X	X	X
Fóruns	X	X	X	X	X
Glossário	X	X	X	X	X
Grupos			X		
HTML			X		
Instrutores					X
Links e Livros	X	X	X	X	X
Listas	X	X	X	X	X

Módulos	Instrutor	Aluno-Principal	Aluno-Curso	Monitor	Administrador
<b>Ferramentas</b>					
Monitores	X	X	X		X
Multimídia	X	X	X	X	X
Mural	X	X	X	X	X
Homepage		X	X		
Perguntas				X	
Pesquisa		X	X	X	
Provas	X	X	X		X
Seus dados	X	X	X	X	X
Trabalhos	X	X	X		X
Votação	X	X	X		X

**Tabela 13:** Resumo Comparativo das Ferramentas do Ambiente WebCourse (continuação)

**Tabela 14:** Comparação de Funcionalidades do ambiente WebCourse

Funcionalidades	WebCourse
<b>Comunicação</b>	
Fórum	X
Listas de Discussão	X
Mural	X
Quadro de Avisos	X
Sala de Bate-Papo	X
Videoconferência	
Gerenciamento de Dúvidas Online	X
Visualização de Alunos/Monitores online	X
<b>Alunos</b>	
Agenda	X
Anotações	X
Download de Arquivos	X
Dúvidas Online	X
FAQ	X
Glossário	X
Informações sobre Alunos	X
Testes Online	X
Trabalhos	X
<b>Autoria</b>	
Editor Interno	
Upload de Arquivos	X
Arquivos Multimídia	X
Indexação de Conteúdo	X
Material de Referência	X
<b>Administração do Curso</b>	
Estatísticas de Uso de Páginas	X
Estatísticas das Avaliações	X
Gerenciamento de Inscrições de Professores/Monitores	X
Gerenciamento de Inscrições de Alunos	X
Inscrições de Alunos	X
FAQs do Ambiente	X
Transferência do Curso	X
Permissão de Acesso	X
Login e Senha	X
Acesso Remoto	X
Produto Comercial	
Plataforma	Unix

O ambiente WebCourse mostra-se assim bastante flexível quanto ao número de funcionalidades disponibilizadas para a criação e gerenciamento online de cursos na Web. Mostra-se também no mesmo patamar das melhores ferramentas comerciais disponíveis. Os ambientes de educação a distância para a Web, em sua grande maioria procuram reproduzir na Internet as mesmas condições de trabalho disponíveis em uma sala de aula presencial, cada qual dispondo de uma variedade de ferramentas com funcionalidades parecidas, mas tecnicamente com facilidades diferentes. O ambiente WebCourse possui duas funcionalidades não presentes nos pacotes analisados:

- Um sistema gerenciador de dúvidas online.
- Um módulo de visualização dos alunos e monitores que estão online num determinado curso.

Além disso, o ambiente WebCourse utiliza o conceito de *Education Intelligence*, através da utilização de *data mining* em uma de suas ferramentas, o Sistema Gerenciador de Dúvidas Online. O Sistema Gerenciador de Dúvidas Online (SGDO) consiste numa ferramenta inédita para o tratamento das dúvidas enviadas pelos alunos de um curso online. Possibilita ainda (conforme será visto no Capítulo 5) o tratamento da base com dados educacionais através de técnicas de mineração de dados, possibilitando a descoberta de tendências que podem ser utilizadas no aprimoramento de metodologias no ensino a distância e mesmo no ensino tradicional.

## Capítulo 4

# Utilização e Avaliação da Ferramenta WebCourse

### 4.1 Introdução

Muitos programas de EAD têm sido implantados, mas poucos são os resultados de avaliações sobre a sua eficácia. (Pallof, Pratt; 1999). A avaliação é importante para todos os envolvidos no processo; avaliar a eficácia do aprendizado a distância, avaliar o curso do ponto de vista do aluno e do professor, é essencial para alcançar os objetivos propostos. Ao aluno a avaliação é vista de forma a estimular o seu aprendizado, verificando suas habilidades, dando-lhe o *feedback* necessário. Para o professor, a avaliação é um modo de acompanhar o aprendizado do aluno, e através dos resultados adaptar seus métodos às necessidades do curso.

Este capítulo analisa a utilização e avaliação da ferramenta WebCourse. Durante a etapa de testes, a ferramenta foi utilizada em dois momentos: em sua fase inicial de desenvolvimento e após seu desenvolvimento. Na fase inicial de desenvolvimento, a ferramenta foi utilizada no contexto de dois projetos de mestrado:

- "Integração da Internet ao Ensino de Física do Curso Médio das Escolas da Rede Pública.", de autoria de Erisaura L. Registro (Registro, 1999).

- "Educação para Adultos; Uma Abordagem em Eletricidade Através da Informática", de autoria de Kátia Cristina Cota Mantovani (Mantovani, 2002)

Na fase pós-desenvolvimento, foram realizados dois testes com a ferramenta:

- No curso "Utilização da Informática como Ferramenta no Ensino de Ciências", o qual foi desenvolvido no CDCC-USP entre julho e dezembro de 2000, tendo como apoio a FAPESP, dentro do Projeto Pró-Ciência (FAPESP, 2000), a CAPES e a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.
- No curso de extensão "Atualização em Informática para Professores do Ensino Médio" (composto de três módulos), ministrado totalmente a distância entre setembro e dezembro de 2002. Este curso é reconhecido pela USP, com certificado de aproveitamento fornecido pela Pró-Reitoria de Extensão.

A seção 4.2 analisa os testes realizados com a ferramenta em sua etapa inicial de desenvolvimento. Na seção 4.3 é feita uma descrição dos dois cursos em que a ferramenta foi utilizada em sua fase pós-desenvolvimento e os resultados obtidos em cada um deles.

## **4.2 Testes - Fase Inicial de Desenvolvimento**

Na fase inicial de testes, a ferramenta foi utilizada no contexto de dois projetos de mestrado, voltados para públicos distintos. O primeiro deles, "Integração da Internet ao Ensino de Física do Curso Médio das Escolas da Rede Pública", foi direcionado a alunos do Ensino Médio e teve como proposta a utilização do computador conectado à Internet, no ensino médio de Física da rede pública do estado de São Paulo, visando a orientar os professores da área, quanto ao uso dessa tecnologia de comunicação em aulas presenciais.. O segundo projeto, " Educação para Adultos; Uma Abordagem em Eletricidade Através da Informática", foi direcionado a alunos do Telecurso 2000, consistindo em aulas com utilização do computador a fim de minimizar as dificuldades que a disciplina de Física apresenta. Nessa fase inicial, a ferramenta utilizada foi o Módulo Gerador de Provas. Foram recebidas muitas sugestões de desenvolvimento de ferramentas, as quais foram analisadas e posteriormente desenvolvidas para o ambiente WebCourse.

## 4.2.1 Integração da Internet ao Ensino de Física do Curso Médio das Escolas da Rede Pública

Esse trabalho, através da produção e verificação de um conjunto de materiais e métodos, é uma proposta de uso do computador, conectado à Internet, no ensino médio de Física da rede pública do estado de São Paulo, visando a orientar os professores da área, quanto ao uso dessa tecnologia de comunicação em aulas presenciais. Para tanto, foi levado em conta o cotidiano do aluno como foco principal do conteúdo abordado; o reconhecimento das concepções espontâneas dos alunos para a sua superação; o caráter de construção permanente da ciência, ao abordar aspectos históricos; e o reconhecimento da Física moderna e contemporânea. O desenvolvimento do mesmo, não só contou com o resultado de algumas pesquisas publicadas, seja no campo específico de ensino de física, ou na área de educação a distância, como teve também por base análise de experiências feitas em sala de aula. Dentro deste contexto, a idéia geral do trabalho aqui desenvolvido surgiu com a formação de uma rede de escolas públicas do estado de São Paulo, interligadas pela Internet ao Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo, em São Carlos. Os professores participantes desta rede são remanescentes de um grupo formado, a partir de um curso de aperfeiçoamento, realizado nos anos de 1993/94, pelo próprio Centro.

Na fase de aplicação, um conteúdo básico do currículo de Física, no nosso caso eletricidade, foi desenvolvido junto à experimentação, adaptado sob a forma de hipertextos, e disponibilizados num servidor WWW (<http://www.cdcc.sc.usp.br/eletricidade>). A metodologia para a sua aplicação em aula presencial, leva em conta os seguintes aspectos:

- o cotidiano do aluno como foco principal do conteúdo abordado;
- o reconhecimento das concepções espontâneas dos alunos para a sua superação;
- o caráter de construção permanente da ciência, ao abordar aspectos da História e da Filosofia;
- o entendimento da Física moderna e contemporânea;
- a utilização dos recursos da Internet e de *applets*.



As atividades foram desenvolvidas em sala de aula, com alunos do colégio estadual “Cid de Oliveira Leite”, em Ribeirão Preto (uma das escolas interligadas via Internet pelo CDCC), bem como, com alunos de várias escolas, no CDCC, em São Carlos. O projeto inicial foi implantado no Colégio Cid de Oliveira Leite, no primeiro semestre de 1998. Foram avaliadas duas turmas da terceira série do Ensino Médio com as seguintes características:

- período noturno;
  - quatro aulas semanais, agrupadas duas a duas, em dias diferentes (sistema de flexibilização)
  - duração 1h 20 min
  - turmas de 30 alunos aproximadamente
  - três computadores, (só dois com acesso à Internet )
  - infra-estrutura insuficiente: com 15 alunos por micro exigiu um plano especial de trabalho.

Dividiu-se cada classe em duas turmas A e B, de modo a se alternarem com acesso à Internet. Enquanto A operava diretamente os micros, B permanecia na sala convencional, efetuando outra tarefa. Na aula inaugural, evidenciava-se a hipótese de que os recursos do computador e da Internet poderiam oferecer condições de tornarem as aulas mais atrativas e menos cansativas, servindo de estímulo do aprendizado dos educandos. Nas aulas em que os alunos responderam às questões elaboradas com o auxílio da ferramenta WebCourse, apesar de alguns deles reclamarem da lentidão para se processar o envio dos dados ou por não estarem digitando, ainda preferiam esta aula à convencional. Após as aulas na sala de informática, os alunos sempre se reuniam para reflexão e discussão. Tais aulas foram muito apreciadas. Nas atividades em que os alunos pesquisaram sobre a História da Eletricidade, as leituras não foram muito apreciadas. Preferiram pesquisar através de mecanismos de busca. Eles não efetuaram experiências virtuais através dos “Applets” (programas Java), pois as especificações dos computadores eram inadequadas. As pesquisas em Física Moderna e/ou Contemporânea foram muito estimulantes para os alunos, não apenas pelo conteúdo abordado, como também por navegarem na Internet. O material do curso pode ser acessado pelo endereço: <http://www.cdcc.sc.usp.br/eletricidade/>

A proposta também foi aplicada no CDCC a alunos de 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> séries do nível médio, sob a forma de um curso intensivo de quatro semanas, sendo que as aulas foram ministradas (duas vezes por semana) em períodos de 2 horas. Os alunos que realizaram o programa eram provenientes de escolas da rede pública da cidade de São Carlos, somando um total de 18 estudantes. As atividades experimentais foram realizadas no laboratório de Física e no laboratório de informática do CDCC. Este último possui a infra-estrutura descrita abaixo:

- 12 computadores com processador Pentium 133MHz, 16Mb de memória RAM, Disco Rígido com 1.2 Gbytes, Monitor 14”, todos ligados à rede USP (2 Mbytes/s).

Durante as atividades experimentais os estudantes realizaram o roteiro proposto em grupos de no máximo três e no mínimo dois alunos. Para as aulas com o computador na sala de informática, a turma foi dividida em duas, para que fosse possível que cada aluno interagisse direto com o computador. O curso proposto foi aplicado no CDCC no mesmo período que também foi desenvolvido no colégio Cid de Oliveira Leite. O curso ministrado no CDCC apresentou quatro características distintas em relação à escola pública:

- 1 – Possuía uma infra-estrutura ideal para o programa proposto, haja vista a quantidade de computadores por aluno.
- 2 – O curso era extracurricular, sem a obrigatoriedade da “nota” para o aluno se promover.
- 3 – Havia dois monitores para auxiliarem as atividades desenvolvidas.
- 4 – O curso foi ministrado fora do horário escolar e de forma intensiva.

De acordo com as observações feitas durante o curso, pudemos perceber que o desenvolvimento da proposta depende de uma infra-estrutura existente. E ainda, que num primeiro contato com o meio tecnológico o aluno tem uma motivação bastante evidenciada, porém, em pouco tempo o meio passa a ser usado por ele como um instrumento de aprendizagem. No entanto, verificamos também um maior interesse pelas experiências reais e virtuais do que pela leitura das páginas textuais.

Esta proposta metodológica alternativa para o ensino de Física serve para qualquer conteúdo programático das escolas de nível médio. No entanto, optamos pela elaboração de páginas sobre eletricidade, primeiro pela necessidade de delimitar o conteúdo, haja visto, a sua extensão; em segundo, pela facilidade de encontrarmos, nos

fenômenos eletromagnéticos, várias situações do cotidiano, que podem servir de estímulo a este estudo; e finalmente, por já existirem, dentro do projeto Educar, trabalhos referentes à Mecânica e Óptica. Reservamos, também, neste curso, um espaço destinado às experiências de eletromagnetismo. Para a realização das mesmas, é utilizado um kit de eletricidade desenvolvido no próprio CDCC. Adaptamos alguns textos teóricos simplificados e também roteiros didáticos, referentes às experiências sugeridas, os quais foram transcritos, posteriormente, em HTML, para a criação das homepages.

O estudo mostra que para as escolas nas quais a infra-estrutura existente é satisfatória, o computador e a Internet são recursos consideráveis para se obter um melhor desempenho do aluno no aprendizado de Física, desde que sejam aplicados com métodos e materiais mais interativos. Deste modo, a aula e a própria disciplina ficam mais atrativas. Por outro lado, para as escolas, cuja infra-estrutura é insuficiente e inadequada, a Internet ligada ao computador são recursos que por si só não contribuem para uma mudança significativa no ensino desta disciplina, havendo necessidade do professor mudar sua atitude frente ao uso destes recursos tecnológicos e da própria aula apresentar um caráter investigativo.

#### **4.2.2 Educação para Adultos: Uma Abordagem em Eletricidade Através da Informática**

Esse trabalho constituiu-se em uma proposta aplicada em um curso de Eletricidade para alunos do Telecurso 2000, na USP/São Carlos e na empresa de compressores Tecumseh do Brasil. Consistiu em aulas com utilização do computador a fim de minimizar as dificuldades que a disciplina de Física apresenta. Para tanto, produziu-se uma homepage com o tema "Eletricidade" e tópicos que os próprios alunos pesquisaram. Utilizaram também um software de simulação de circuito denominado "Crocodile".

O objetivo geral foi verificar a eficiência da informática aplicada às aulas de Eletricidade para alunos do Telecurso 2000 de uma empresa de São Carlos e de funcionário da USP/São Carlos, através da observação e avaliação contínua durante as aulas. Depois de analisada a eficiência de alguns recursos computacionais nas aulas de Física, apresentam-se os objetivos específicos da pesquisa:

- Inserir a informática como metodologia do Telecurso 2000;
- Fazer com que tais recursos computacionais sejam facilmente acessados por estes alunos, os quais nunca haviam tido contato com essa tecnologia;
- Promover a reflexão do aluno para que ele interaja com as novas tecnologias, utilizando-as sem dificuldades e percebendo se estão favorecendo seu aprendizado ou não.

A ferramenta WebCourse foi utilizada para a criação das provas do curso. Os resultados alcançados permitem-nos concluir que os alunos que participaram do curso conseguiram construir concepções aceitas pela comunidade científica sobre o tema abordado em decorrência de sua participação nas atividades propostas com o computador e nas discussões mais aprofundadas sobre o assunto.

### **4.3 Testes - Fase Pós-Desenvolvimento**

As seções seguintes apresentam as características dos dois cursos ministrados utilizando-se a ferramenta WebCourse, assim como os resultados obtidos em cada um deles. Cabe ressaltar que quando da implementação do curso "Utilização da Informática como Ferramenta no Ensino de Ciências", o ambiente WebCourse não se encontrava totalmente finalizado, não contando com algumas das ferramentas atuais, como o Módulo Estatístico. Assim, a avaliação feita do mesmo foi diferente daquela utilizada no curso de extensão universitária "Atualização em Informática para Professores de Física do Ensino Médio", ministrado no ano de 2002.

#### **4.3.1 Curso: "Utilização da Informática como Ferramenta no Ensino de Ciências "**

O curso proposto foi direcionado a professores de física, química e matemática, que atuam no ensino médio da rede de ensino pública do Estado de São Paulo. Foi desenvolvido no CDCC-USP, tendo como apoio a FAPESP, dentro do Projeto Pró-Ciência (FAPESP, 2000), a CAPES e a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Teve como objetivo principal fornecer ao professor subsídios, técnicas e qualificação quanto à utilização da informática como ferramenta de auxílio ao desenvolvimento de aulas teóricas e experimentais. Para a seleção dos professores foram contatadas escolas e delegacias de ensino de São Carlos e da região através de mala direta, e fornecido material de

divulgação, além da divulgação feita pela Internet, sendo as inscrições feitas exclusivamente via Internet. Foi dada exclusividade a professores que lecionam cursos de física, química e matemática em escolas públicas. A ordem de inscrição foi levada em consideração, bem como as justificativas para a participação. Um total de 150 inscrições para o curso foram feitas, sendo que 53 professores (de 21 cidades do estado de São Paulo) foram inicialmente selecionados.

O curso proposto foi subdividido em duas fases distintas:

- **Fase Intensiva:** realizada no CDCC-USP, em São Carlos, no período de 11/07/2000 a 22/07/2000, totalizando 80 horas presenciais.
- **Fase Extensiva:** realizada no CDCC-USP, em São Carlos, através de reuniões aos sábados, encontros virtuais programados na Internet e atividades propostas (trabalhos) no período de 01/08/2000 a 09/12/2000, totalizando 100 horas.

As reuniões foram realizadas utilizando-se o ambiente WebCourse.

Os professores foram divididos em três turmas, de acordo com suas especialidades. As atividades foram realizadas em paralelo para que a infra-estrutura disponível fosse integralmente utilizada, e de maneira a fornecer aos participantes um aproveitamento integral do tempo disponível. As palestras foram realizadas com a presença de todos os professores no auditório do CDCC. Para o cumprimento do conteúdo proposto uma série de atividades foram realizadas, dentre estas podemos destacar:

- 1 – Aulas expositivas e Palestras.
- 2 – Atividades experimentais nos laboratórios de física, química e informática.
- 3 – Atividades em grupo e discussões.
- 4 – Encontros Virtuais (utilizando-se o software WebCourse)
- 5 – Acompanhamento dos professores a distância (utilizando-se o software WebCourse)

Durante este período os professores desenvolveram trabalhos respectivos às suas especialidades. O acompanhamento das atividades foi realizado a distância, usando ferramentas do software WebCourse, como aulas virtuais e dúvidas *online* (através do Módulo Gerenciador de Dúvidas Online) num total de 40 horas. A seguir está detalhado o conteúdo abordado no curso:

**Física:**

- **Mecânica**

Movimento Uniforme, Movimento Uniformemente Variado, Movimento Circular, Movimento Balístico, Conservação de Energia, Gravitação.

- **Ondulatória**

Conceituação (frequência, período), Ondas Mecânicas num meio material, Som

- **Óptica Geométrica**

Conceituação, Leis da reflexão/refração, Lentes e espelhos, Instrumentos ópticos

O conteúdo de Física foi abordado principalmente dando ênfase ao procedimento experimental, juntamente com sua análise no computador.

**Química:**

As atividades específicas desenvolvidas com os professores na área de Química foram realizadas através de palestras, experimentos e produção de materiais instrucionais. As palestras abordaram temas atuais apresentando recursos que possibilitarão a utilização do computador como instrumento de auxílio no ensino. Para cada tema desenvolvido foram realizados experimentos em nível de graduação objetivando recordar alguns conceitos e também experimentos, utilizando material do cotidiano, para serem realizados em sala de aula. Também foram produzidos materiais instrucionais dando ênfase na construção de páginas hipertexto, abordando os temas já discutidos em aulas experimentais. Foi apresentada a aplicação de material didático no ensino de:

- Materiais e transformações, Reações Químicas, Reciclagem, Ácidos e Bases, Chuva ácida, Soluções Tampão, Oxi-redução, Baterias.

**Matemática:**

No grupo de professores de matemática, foi dada ênfase em aplicativos matemáticos que tivessem utilidade em ensino. Os aplicativos escolhidos foram o MathCad e o Cabri. O MathCad é um aplicativo matemático que permite ao usuário trabalhar com gráficos bidimensionais e tridimensionais, resolver equações diferenciais, encontrar raízes, inverter matrizes, diferenciar, integrar, entre outras aplicações mais sofisticadas. A escolha deste aplicativo deve-se a sua disponibilidade bem como a uma relativa facilidade em aprender o seu conteúdo. A escolha sobre o Cabri foi devido a ser um dos únicos aplicativos geométrico disponíveis, e amplamente utilizado no ensino de nível médio. Os seguintes tópicos foram abordados no curso de MathCad:

- **Princípios Gerais de funcionamento:** Como é a sintaxe de soma, subtração, divisão e multiplicação. Como fazer um vetor, matriz, função, incremento e decremento de quantidades, raízes, funções trigonométricas e hiperbólicas.
- Métodos de encontrar raízes, polinomiais e não polinomiais, utilizando os comandos, *root*, *polyroot* e *given*. Foram feitos vários exemplos no qual os professores tinham que utilizar estas ferramentas e comparando o resultado dado pelos três métodos. Vantagens e desvantagens de cada ferramenta e qual a melhor ferramenta para cada caso.
- Utilização de gráficos em duas e três dimensões: a utilização dos gráficos em 2D e 3D, como personalizar os gráficos alterar os limites o gráfico, colocar legendas, pontos e linhas. Utilização dos gráficos para encontrar raízes.
- Séries, Produtório: Como trabalhar com as ferramentas do MathCad que permitem fazer séries e produtórios.
- Matrizes: Multiplicação de matrizes, matriz inversa, determinante. Utilização de matrizes em casos de interesse.
- Integração e Diferenciação
- Resolução analítica e numérica de problemas

### 4.3.2 Dados Estatísticos

Dos 53 professores inicialmente inscritos, 43 concluíram o curso. Ao final foi realizada uma pesquisa com os participantes. Dos 43 participantes, 18 (42%) eram homens e 24 (58%) mulheres. A distribuição de professores participantes por disciplina pode ser vista na tabela 15:

**Tabela 15:** Distribuição dos professores participantes por disciplina

<b>Disciplina</b>	<b>Porcentagem</b>
Matemática	21 (49%)
Química	15 (35%)
Física	06 (14%)
Ciências	01 (2%)

Em relação à experiência dos professores com o uso de computadores e com o uso da Internet, verificaram-se os seguintes dados, apresentados respectivamente nas tabelas 16 e 17:

**Tabela 16:** Experiência dos professores com o uso de computadores

<b>Experiência com Computadores</b>		
Menos de 1 ano	1 (2%)	
1 ano ou mais	42 (98%)	1 ano: 4 (9%) 2 anos: 9 (21%) 3 anos: 7 (16%) 4 anos: 3 (7%) 5 anos: 5 (12%) 6 anos: 8 (19%) 8 anos: 1 (2%) 9 anos: 1 (2%) 10 anos: 3 (7%) 13 anos: 1 (2%)

**Tabela 17:** Experiência dos professores com o uso da Internet

<b>Experiência com Internet</b>		
Menos de 1 ano	12 (28%)	
1 ano ou mais	31 (72%)	1 ano: 12 (28%) 2 anos: 9 (21%) 3 anos: 5 (12%) 4 anos: 1 (2%) 5 anos: 3 (7%) 6 anos: 1 (2%)

A grande maioria dos professores já utiliza computadores e a Internet há mais de 1 ano. Com a ampliação do número de computadores nas escolas e o acesso dos mesmos à Internet, a tendência é de um aumento do número de professores (e de alunos) que tenham contato com a Internet. Ressalta-se aqui o **Programa ProInfo** [HREF 13] do Governo Federal, cujo objetivo é a introdução das novas tecnologias de informação e comunicação na escola pública, como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. As tabelas 18 e 19 ilustram, respectivamente, o uso da informática em aulas e o uso da Internet em aulas por professores da rede pública.

**Tabela 18 :** Uso da Informática em Aulas

<b>Uso da Informática em Aulas</b>	
Já Utilizou alguma vez	37% (16 pessoas)
Nunca Utilizou	63% (27 pessoas)



**Tabela 19:** Uso da Internet em Aulas

<b>Uso da Internet em Aulas</b>	
Favorável	95% (41 pessoas)
Não Favorável	5% (2 pessoas)

Verifica-se que a grande maioria dos professores (67%) nunca utilizou a informática em suas aulas, porém quase todos (95%) são favoráveis à utilização da Internet como método complementar em suas aulas. Quanto à utilização da ferramenta WebCourse, os resultados foram: Dos 43 professores participantes, 23 (53%) relataram alguma dificuldade de utilização do software. As principais dificuldades relatadas estão listadas na tabela 20:

**Tabela 20:** Principais dificuldades na utilização do software WebCourse

<b>Dificuldade</b>	<b>Porcentagem</b>
Conexão com a Internet	67%
Pouco conhecimento de informática	13%
Barra de rolagem da sala de bate-papo	8%
Leitura das mensagens da sala de bate-papo	4%
Problemas técnicos no computador	4%
Usuário não possui acesso à Internet em casa	4%

Verificou-se, porém, que 67% dos problemas na utilização do software relacionavam-se com a conexão Internet (os professores faziam o acesso ao ambiente WebCourse através de suas casas, usando provedores de acesso locais). Esse problema está relacionado aos provedores utilizados por cada professor. Os outros problemas relatados foram: apenas 12% dos problemas relatados estão diretamente relacionados com o software e foram prontamente sanados (mudou-se a velocidade de rolagem das mensagens da sala de bate-papo, facilitando sua leitura. A barra de rolagem teve também seu sentido de rolagem alterado, o que facilitou a leitura, segundo os professores). As características mais apreciadas pelos professores no software WebCourse, podem ser vistas na tabela 21:

**Tabela 21:** Características mais apreciadas no software WebCourse

<b>Característica</b>	<b>Porcentagem</b>
Provas Online	44%
Salas de Bate-Papo	25%
Dúvidas Online	22%
Simplicidade de Utilização	22%
Aulas Virtuais	19%
Variedade de Funções	11%
Facilidade em trocar informações instantâneas	3%
Fórum Virtual	3%
Intercomunicação entre os alunos	3%
Interatividade entre aluno e professor virtual	3%
Mural	3%

A maioria dos professores respondeu a mais de uma característica na pesquisa (por esse motivo o total extrapola 100%). A característica que mais agradou aos professores foi a possibilidade de criação de provas online. Esse recurso da ferramenta WebCourse em muito auxilia os instrutores durante um curso virtual, pois possibilita a correção automática das provas (com exceção das questões de resposta livre, que são corrigidas pelo instrutor, através de um *template* HTML) e o registro do resultado da correção no banco de dados.

**Tabela 22:** Adoção do Software WebCourse

<b>Adoção do Software WebCourse</b>	
Sugeriria a adoção do software	93% (40 pessoas)
Não sugeriria a adoção do software	7% (3 pessoas)

### 4.3.3 Análise dos Resultados

A maioria absoluta dos professores é favorável ao uso do software WebCourse em suas escolas, como forma de facilitar o processo de ensino, além de contribuir para uma assimilação, por parte dos alunos, do uso de recursos da Internet. A utilização do software WebCourse no curso "Utilização da Informática como Ferramenta no Ensino de Ciências" mostrou-se muito útil no processo de gerenciamento de características do curso, como resolução de dúvidas *online* e utilização de uma sala de bate-papo criada especialmente para este curso. Os professores participantes mostraram-se entusiasmados com a utilização do software, e até o recomendariam para ser utilizado em suas escolas, como uma ferramenta de apoio ao ensino tradicional. A forma como o curso foi

conduzido, ou seja, em dois módulos, é particularmente adequada quando se tem uma clientela geograficamente dispersa. Porém observa-se a necessidade de um contato maior entre os membros (professores e alunos) nos intervalos entre os encontros. O acompanhamento a distância através de ferramentas diversas como listas de discussão, salas de bate-papo, fóruns e “Aulas Virtuais”, pode constituir-se uma alternativa interessante no desenvolvimento de cursos de aperfeiçoamento de professores. Na opinião da maioria dos professores participantes esta forma de acompanhamento tem um efeito muito similar a uma reunião realizada no mesmo local geográfico.

#### **4.3.4 Curso: "Atualização em Informática para Professores do Ensino Médio"**

O curso "Atualização em Informática para Professores do Ensino Médio" foi ministrado totalmente a distância entre setembro e dezembro de 2002. Teve como objetivo principal o de preparar o professor para utilização e aplicação de diversos recursos para elaboração de páginas para a Internet. O curso proposto foi direcionado a professores que atuam no ensino médio da rede pública do Estado de São Paulo. Para a seleção foram contatadas várias escolas, sendo feitas as inscrições exclusivamente pela Internet. Foram solicitados vários dados, entre eles justificativa para participação do curso e currículo resumido, os quais foram analisados durante a seleção. Um total de 30 professores se inscreveram para o curso. Dentre as justificativas para participação, as mais citadas foram: necessidade de constante atualização, principalmente em informática e aprendizado de novos recursos didáticos relacionado-os com outros já utilizados para enriquecer as aulas, ilustrar melhor as palestras e despertar maior interesse dos alunos em aprender. Outro argumento importante é que em física não existe nenhum tipo de projeto ou curso para capacitar os professores nas oficinas de São Paulo.

Dentre os alunos que participaram do curso, algumas características puderam ser levantadas: faixa etária de 25 a 60 anos, sendo a maioria entre 30 e 50 anos, 10 mulheres e 20 homens, um com doutorado, dois mestrados, sete especialistas e vinte com 3º Grau completo. Os participantes residiam em cidades vizinhas à São Carlos no estado de São Paulo, com maior incidência da cidade de São Paulo e mais distante Frutal-MG. Concluíram o curso 15 alunos, havendo aproximadamente 48% de desistência. Dentre os desistentes, 10 homens e 5 mulheres, a idade variou, não

apresentando frequência maior em nenhuma idade específica. Quanto à localidade, 10 eram de cidades mais distantes e 4 de cidades vizinhas. Devido ser importante a verificação prévia do conhecimento do aluno, além dos requisitos para participação, apenas 3 alunos já haviam trabalhado com HTML, mas de forma indireta, e todos tinham conhecimento básico em Informática. A metodologia foi direcionada ao nível de todos e o desempenho dos alunos de modo geral foi avaliado de acordo com seu nível de conhecimento.

Em relação à experiência dos professores com o uso de computadores e com o uso da Internet, verificaram-se os seguintes dados, apresentados respectivamente nas tabelas 23 e 24 (observação: apenas 9 dos 15 professores que concluíram o curso responderam ao questionário de avaliação):

**Tabela 23:** Experiência dos professores com o uso de computadores

<b>Experiência com Uso de Computadores</b>	
<b>Anos de Experiência</b>	<b>Porcentagem</b>
3	1 (11%)
5	2 (22%)
6	1 (11%)
10	1 (11%)
12	2 (22%)
13	1 (11%)
20	1 (11%)

**Tabela 24:** Experiência dos professores com uso da Internet

<b>Experiência com Uso da Internet</b>	
<b>Anos de Experiência</b>	<b>Porcentagem</b>
2	1 (11%)
3	2 (22%)
5	2 (22%)
6	2 (22%)
8	2 (22%)

Verifica-se que os professores que participaram deste curso possuem uma grande experiência no uso de computadores e da Internet. Essa experiência é ainda mais expressiva se for comparada com as estatísticas dos professores que participaram do curso "Utilização da Informática como Ferramenta no Ensino de Ciências", no ano de 2000.

**Tabela 25:** Uso da Informática em Aulas

<b>Uso da Informática em Aulas</b>	
Já Utilizou alguma vez	89% (8 pessoas)
Nunca Utilizou	11% (1 pessoa)

Diferentemente no verificado com os professores que participaram do curso "Utilização da Informática como Ferramenta no Ensino de Ciências" no ano de 2000, a grande maioria dos professores do curso "Atualização em Informática para Professores do Ensino Médio" já utilizou a informática em suas aulas. Todos se mostraram favoráveis à utilização da Internet em suas aulas (índice semelhante ao verificado no curso "Utilização da Informática como Ferramenta no Ensino de Ciências", no ano de 2000).

**Tabela 26:** Uso da Internet em Aulas

<b>Uso da Internet em Aulas</b>	
Favorável	100% (9 pessoas)
Não Favorável	0%

Quanto à utilização da ferramenta WebCourse, os resultados foram: 2 professores (22%) relataram problemas para acompanhar as reuniões virtuais na sala de bate-papo. Ressalta-se que tal dificuldade não está ligada a características técnicas da ferramenta em si. A avaliação geral foi de aprovação da ferramenta, com as seguintes respostas espontâneas:

**Tabela 27:** Avaliação Geral da Ferramenta

<b>Avaliação Geral da Ferramenta (respostas espontâneas)</b>	
Excelente	56%
Gostei Muito	22%
Ótima	11%
Muito Interessante	11%

### 4.3.5 Procedimentos Metodológicos

O objetivo principal do aprendizado é exatamente proporcionar uma mudança no comportamento. Novos ensinamentos somente são bons se refletem nas atitudes e habilidades dos alunos (Hack, 1999). A partir disto foram desenvolvidas metas a serem atingidas no decorrer do curso, ao mesmo tempo em que era avaliado o aprendizado do

aluno, verificando o conhecimento que foi aprendido, quais habilidades foram desenvolvidas ou aperfeiçoadas, ou que atitudes foram mudadas.

A dinâmica do curso era de acordo com o conteúdo a ser trabalhado semanalmente. Após disponibilizar o conteúdo teórico através de apostilas, textos complementares, aplicativos, links, figuras, recursos audiovisuais, e outros, eram utilizadas ferramentas colaborativas para facilitar a troca de experiências e dúvidas entre alunos e instrutor (bate-papo, FAQ, fóruns e mural). Para melhor avaliar o aluno e solucionar dúvidas de modo síncrono, eram realizadas reuniões semanais através de bate-papos e dúvidas *online*, tendo opção de consulta de dúvidas já respondidas.

A avaliação formal foi centrada no desenvolvimento de tarefas específicas associadas a cada módulo, como a criação de uma *homepage* com conteúdo de física, simulações de problemas usando a linguagem LOGO e animações em Flash. Através dessas atividades semanais, verificava-se o desempenho do aluno e sua participação durante a semana para execução das mesmas.

### **4.3.6 Análise dos Resultados da Avaliação**

Para verificar o nível de aprendizado dos alunos em aulas presenciais, além dos mecanismos formais, como testes, trabalhos, exercícios e outros, os professores utilizam mecanismos complementares, como observar a expressão dos alunos, participação em aula, perguntas que reforçam o material apresentado. Desta forma, o professor tem condições de ajustar seus procedimentos de ensino, diminuir ou aumentar o ritmo das aulas, fazer revisões, complementar o material, etc.

Em EAD, normalmente são usados apenas os mecanismos formais. É preciso usar mecanismos complementares assim como em aula presencial, para a avaliação do aluno ser mais completa. Para isto, os softwares que apóiam o processo de EAD precisam fornecer ferramentas especiais para auxiliar o professor nesta tarefa (Dirks, 1998). Sendo assim, será descrito em etapas o mecanismo usado para avaliar a partir do modelo de avaliação proposto por Donald L. Kirkpatrick (Kirkpatrick, 1998). É um modelo bastante utilizado e define quatro níveis para medir a qualidade e efetividade de um curso a distância. Serão apresentados os resultados obtidos e quais ferramentas disponíveis no WebCourse utilizadas para cada etapa.

## Nível 1 - Reação

Avalia-se o aluno pela sua participação nas atividades de aprendizado, verificando se ele está se adaptando ao material apresentado. A partir desta avaliação se define como deverá ser a apresentação dos tópicos seguintes, bem como modificações necessárias para garantir a qualidade do curso (Kirkpatrick, 1998). Nesta etapa foram aplicados questionários dentro da própria ferramenta, buscando identificar se o aluno se sentiu estimulado pelo que foi apresentado, podendo através de recursos de rastreamento (páginas acessadas, ferramentas utilizadas, etc) obter o ritmo de evolução no curso, levando em consideração o perfil do aluno e a frequência de acesso às informações. É possível obter estas informações através de ferramentas de comunicação, recebendo suas opiniões de cada conteúdo apresentado.

No início houve um período de adaptação ao ambiente. Posteriormente, foi aplicada uma avaliação por rastreamento que perdurou por todo o curso. Para isto, usou-se a opção de estatísticas por curso e por aluno disponível no ambiente WebCourse. De acordo com os dados coletados, foi possível constatar que havia alunos com acesso mais frequente às ferramentas e outros que apenas tinham visitado algumas delas. A cada atividade entregue e idéias colocadas em diálogos nas ferramentas de comunicação traziam ao professor as dificuldades de compreensão dos alunos. A partir delas eram realizadas modificações na forma de apresentação do conteúdo e dado enfoque aos conteúdos ainda não assimilados (por exemplo, conversão de determinados assuntos em arquivos multimídia para diminuir dificuldades de interpretação). No entanto, os perfis dos alunos eram diferentes com relação ao seu comportamento dentro do curso. Alunos que não participavam de sessões de bate-papo, compensavam sua participação em dúvidas, mas comprometiam sua colaboração para com o grupo. Para incentivar a participação eram feitos convites para cada sessão ou novo assunto no fórum.

Após análises sucessivas do que é proposto no Nível 1, a justificativa para maior utilização de algumas ferramentas é devido a estas atenderem ao perfil do curso, sendo uma característica própria de cada um, de acordo com a metodologia usada. Pela ordem crescente de importância por parte do aluno, as seguintes informações eram relevantes: 1º *Download* (material e exemplos), 2º Trabalhos (propostas de tarefas e trabalhos), 3º Bate-papo (dúvidas com professor e troca de experiências com outros alunos), 4º Agenda, anotações, dúvidas *online*, alunos (Envio de dúvidas, datas, avisos, relação de

e-mail e alunos participantes). A tabela 28 apresenta a distribuição de acesso das ferramentas nos três módulos do curso.

Outro parâmetro para análise é a coleta de dados através de questionários, quanto a finalidade de uso e quais ferramentas. Por unanimidade, as ferramentas mais usadas foram: *download*, bate-papo e trabalhos, dados que coincidem com as estatísticas, as ferramentas menos usadas: grupo, listas, glossário (devido ser um grupo pequeno de alunos, não sendo sugerido pelo professor o uso delas).

**Tabela 28:** Ferramentas mais acessadas nos módulos do curso

Módulo "Confecção de Webpages"		Módulo "LOGO"		Módulo "Flash"	
Ferramentas mais Acessadas		Ferramentas mais Acessadas		Ferramentas mais Acessadas	
Download	14%	Download	23%	Download	21%
Trabalhos	10%	Bate-Papo	9%	Bate-Papo	8%
Bate-Papo	7%	Provas	8%	Trabalhos	9%
Agenda	5%	Trabalhos	8%	Agenda	6%
Anotações	5%	Agenda	6%	Anotações	5%
Dúvidas	4%	Anotações	6%	Mural	5%
Fórums	4%	Mural	4%	Alunos	4%
Mural	4%	Alunos	3%	Dúvidas	4%
Multimídia	3%	Dúvidas	3%	Fórums	3%
Provas	3%	Fórums	2%	Multimídia	3%

*Fonte:* Estatísticas do Curso "Atualização em Informática para Professores do Ensino Médio"

Vê-se que, devido às características metodológicas dos módulos, algumas ferramentas são mais utilizadas: os alunos deviam fazer o download de apostilas, enviar trabalhos para serem corrigidos e participar das reuniões de bate-papo (nas quais muitas dúvidas eram esclarecidas). Assim, essas ferramentas (download, trabalhos e bate-papo) estão entre as mais acessadas. No Módulo Flash não houve provas, apenas trabalhos.

Cada aluno possui um demonstrativo de Estatísticas de Acesso às ferramentas, possibilitando ao instrutor uma análise específica das ferramentas mais utilizadas por um determinado aluno. De um modo geral, contudo, os alunos utilizaram basicamente as mesmas ferramentas, havendo apenas uma pequena variância quanto a quantidade de acesso em cada uma delas por cada aluno. A frequência com a qual os alunos acessaram os módulos do curso variou de 1 vez por dia (40%) a 3 vezes na semana (60%), principalmente nos finais de semana.

## **Nível 2: Aprendizado**

Neste nível é confirmado que o aprendizado está alcançando os seus objetivos, através de testes ou trabalhos. A resposta de cada atividade entregue possui informações



para melhoria da apresentação do conteúdo como os demais devem ser desenvolvidos; os resultados podem identificar áreas que necessitam de reforço. É importante um *feedback* construtivo, medir o aprendizado, habilidades ou mudança de comportamento (Kirkpatrick, 1998). A avaliação nesta etapa é realizada através da aplicação de testes formais, perguntas ou questionamentos para fixação do conteúdo ou verificar o andamento da aprendizagem através de monitorização do aluno, identificar sua contribuição em fóruns, dúvidas enviadas ao instrutor e monitor, podendo ser usado também a monitorização das salas de bate-papo, armazenando o conteúdo do que foi conversado.

A cada atividade entregue pelo aluno era avaliado o seu desempenho, destacando possíveis dúvidas e enviando sugestões para melhorias, bem como indicação de material complementar, caso necessário. Para esta tarefa foram usadas as seguintes ferramentas: trabalhos, e-mail ou dúvidas *online*, bate-papo e fóruns. Através destas atividades era fácil verificar quais alunos estavam acompanhando o curso sem dificuldades e os que necessitavam de incentivo e ajuda para realização das atividades. O crescimento gradativo era destacado a cada grau alcançado. No início, alunos que já possuíam algum conhecimento do conteúdo introdutório sentiam maior facilidade. Posteriormente, esta diferença já não existia. Apesar de pouca troca de experiências dentro das ferramentas de comunicação, como o fórum, o curso manteve uma relação maior entre professor-aluno e com os demais participantes nos encontros semanais (bate-papo). Nestas, a participação era maior, com conversas produtivas, geralmente com duração de uma hora, havendo nestes encontros uma certa afinidade entre os participantes, deixando claro a falta de tempo que limitava a troca de experiências tão importante durante o curso. É interessante destacar que os alunos que interagiam mais, por meio de sessões de bate-papo ou enviando dúvidas, concluíram o curso com menor dificuldade. Nesta etapa também ocorreram atrasos de entrega, sendo necessário o professor sugerir novos prazos devido a problemas particulares que surgiram (provocando em alguns casos até o afastamento do curso).

### **Nível 3: Comportamento**

É importante medir o comportamento do aluno, pois o objetivo principal do aprendizado é refletir no seu comportamento. Neste nível procura-se identificar quais foram as mudanças geradas e o cumprimento do programa de treinamento. Segundo Kirkpatrick existem cinco requisitos que devem estar presentes para que ocorra mudança no comportamento: desejo de mudança, conhecimento do que fazer e como

fazer, um clima de trabalho adequado, auxílio na aplicação do aprendizado, recompensa pela mudança no comportamento. É preciso determinar quando avaliar o comportamento e a frequência.

Através do uso de questionários como auto-avaliação ou questões relacionadas ao curso, é possível medir a mudança de comportamento conforme o aluno avança, sua frequência de participação nas ferramentas de comunicação e contribuições (qualidade e quantidade). Após realização de cada tarefa, o comportamento do aluno era modificado, pois acrescentava conhecimentos antes desconhecidos e agora claros devido a sua aplicação no desenvolvimento das atividades. A cada etapa do curso novas soluções eram dadas de acordo com o interesse do aluno em aprender. Os mais interessados e dedicados alcançavam maior retorno, ou seja, aprendizagem maior.

A fim de fazer uma auto-avaliação foi aplicado um questionário e perguntado a possibilidade de aprender realizando um curso totalmente a distância, principalmente de alcançar os objetivos propostos inicialmente. Entre os que concluíram o curso, foi confirmada a possibilidade, porém com algumas ressalvas: é preciso ser disciplinado, perseverante, estabelecer horários de estudos, principalmente que o aluno seja interessado em aprender, com respaldo freqüente do instrutor ou ajuda do monitor.

Vale a pena destacar dois depoimentos sobre esta questão:

*“É possível, pois pelos resultados das avaliações e levando em consideração que não tinha nenhum conhecimento de HTML, apenas com os conhecimentos obtidos no curso consegui fazer minha homepage”.*

*“É possível, mas não tão fácil, pois muitas vezes surgem dúvidas que precisam ser respondidas no momento em que estamos confeccionando um trabalho, sendo necessário um pouco mais de tempo”.*

Na realização de tarefas os alunos tinham grande interesse em realizar todas as propostas, não se contentando em apenas realizar as questões menos complexas. Muitos pesquisaram outras fontes para melhor compreensão dos tópicos em estudo, reforçando a diferença de perfis entre eles, da mesma forma que no ensino presencial.

O programa foi concluído no prazo estabelecido, havendo três alunos com trabalhos pendentes (os quais apresentaram o trabalho final, não tendo a mesma qualidade dos demais participantes).

#### **Nível 4: Resultados**

Identificar o retorno do aprendizado, ou seja, o produto gerado. Evolução nas ferramentas, auto-avaliação e avaliação presencial.

Ao serem interrogados sobre o grau de satisfação quanto ao curso, a maioria diz estar satisfeito com o curso, porém solicitaram mais tempo para execução das atividades, pois estas exigiam um tempo de dedicação maior que o esperado. Ao concluírem as tarefas, os alunos juntaram as páginas confeccionadas e incluíram outras para disponibilizar na *Web*. Esta fase garante que após as demais etapas o aluno tenha desenvolvido um bom trabalho e gerado um bom resultado, garantindo a possibilidade da aprendizagem a distância.

Para melhor avaliar o curso os professores participantes atribuíram notas (de 0 a 10), conforme a tabela 29.

**Tabela 29:** Avaliação do curso pelos alunos

<b>Nota</b>	<b>Porcentagem</b>
10	42%
9	42%
8	8%
7	8%

As ferramentas disponíveis no ambiente WebCourse, atenderam às expectativas por parte do professor, com a variedade de recursos para realização do curso e dos alunos quanto à funcionalidade das ferramentas mais utilizadas. Em cada nível da avaliação as informações são geradas para auxiliar o professor a monitorar a evolução do aluno no curso e sua participação nas atividades e dar um *feedback* ao aluno, buscando superar falhas e alcançar a aprendizagem. A utilização de várias ferramentas para proceder a avaliação do aluno proporciona uma maior credibilidade, e um conjunto maior de informações, as quais são a base para que o professor proceda à avaliação do aluno. Sendo assim, o ambiente utilizado deve, além de dispor de páginas com conteúdo, também contar com ferramentas variadas de participação e desenvolvimento e para o professor, a possibilidade de construções de questionários, dados estatísticos e outros, os quais estão presentes no ambiente WebCourse. O uso de ferramentas técnicas eficientes, aplicação de metodologias funcionais, que seja capaz de fornecer subsídios para o bom desenvolvimento do aluno, o professor agindo como motivador, acompanhando freqüentemente o curso e principalmente que o aluno tenha os pré-requisitos exigidos e interesse em aprender, seja autodidata não se limitando apenas à ferramenta do seu curso, mas da rede Internet como um todo.

## 4.4 Conclusões

Na EAD a avaliação funciona como um estímulo ao aluno, à sua aprendizagem e ao seu sucesso, pois favorece a autoconfiança, já que ele é informado durante todo o tempo sobre o seu progresso. Essa informação constante não acontece somente nos momentos formais de avaliação (cadernos de avaliação, provas, seminários, monografia, observação da prática pedagógica). Quando o material didático utilizado na EAD é bem elaborado, de acordo com as características que lhe são próprias, ele possibilita ao aluno uma avaliação constante de seu progresso e de suas dificuldades, dando-lhe ensejo de continuar e/ou indicativos da necessidade de buscar orientação complementar, seja do sistema de tutoria ou de outro sistema de apoio que esteja disponível. Essa possibilidade de avaliação de seu progresso a cada passo, a cada atividade de estudo realizada, contribui para uma melhor compreensão da avaliação como parte integrante do processo ensino-aprendizagem e de suas funções formadora e mobilizadora da aprendizagem segundo os ritmos individuais e diferenciados dos alunos. No caso específico de EAD na Formação de Professores, essa vivência da avaliação como um processo contínuo e formador, contribui para uma mudança na prática avaliativa na escola. Em cada nível da avaliação as informações são geradas para auxiliar o professor na monitorização da evolução do aluno no curso e sua participação nas atividades, fornecendo um *feedback* ao aluno, para superar falhas e alcançar a aprendizagem. A utilização de várias ferramentas para proceder a avaliação do aluno proporciona uma maior credibilidade, e um conjunto maior de informações, as quais são a base para que o professor proceda a avaliação do aluno. Sendo assim, o ambiente utilizado deve além de dispor de páginas com conteúdo, também dispor de ferramentas variadas de participação e desenvolvimento e para o professor possibilidade de construções de questionários, dados estatísticos e outros, os quais o WebCourse possui. Para alcançar bons resultados devem ser usadas ferramentas e técnicas eficientes, metodologias funcionais e subsídios para o bom desenvolvimento da aprendizagem. O professor agindo como motivador, acompanhando freqüentemente o curso e adaptando seu modo de trabalho com as necessidades dos alunos. O aluno deve ter os pré-requisitos exigidos, interesse em aprender e ser autodidata não se limitando apenas às ferramentas do curso, mas da rede Internet como um todo.

## Capítulo 5

# Sistema Gerenciador de Dúvidas Online

### 5.1 Introdução

Com a crescente proliferação de cursos a distância via World-Wide Web (WWW) nos últimos anos (Crossman, 1997), o problema da interação aluno-instrutor aparece com maior ênfase, merecendo uma atenção especial por parte dos desenvolvedores e projetistas de cursos baseados na Web. Um sistema de ensino mediado por computador e baseado na Web pode ser uma poderosa ferramenta, pois contempla as necessidades e características próprias do ambiente no qual o profissional irá atuar, além de acrescentar uma maior dinâmica aos cursos devido às novas formas de interação com o aluno. Segundo Vasconcellos (1994), no ensino tradicional a dúvida nem sempre é bem-vinda, pois perturba a explicação do professor. Na abordagem tradicional o aluno não é solicitado, constituindo-se num ser passivo, meramente um receptor das informações vindas do professor. Já na abordagem interativa há uma interação constante entre aluno e professor (monitor), o que facilita a participação e atuação do aluno.

Na análise dos pacotes de primeira geração para criação e gerenciamento de cursos na Internet (Capítulo 2), verificou-se que nenhum deles possuía um sistema especialista para o gerenciamento das dúvidas dos usuários. Tendo por base essa preocupação com a

interação, desenvolveu-se um Sistema Gerenciador de Dúvidas Online (SGDO) (Scapin; Marega, 2000) para cursos via Internet, inserido na ferramenta WebCourse. O sistema é baseado em *templates* HTML e no banco de dados mSQL. Diferentemente de outras estratégias simples para o tratamento das dúvidas dos usuários, como listas de discussão, *newsgroups*, *bulletin boards* e *e-mail*, o SGDO possui um conjunto de funções criadas especificamente para aumentar a interação entre o usuário e o monitor/instrutor. Essas funções tornam o sistema único e ao mesmo tempo simples para usuários não acostumados com a Internet.

Após o desenvolvimento inicial da ferramenta, surgiu o interesse por parte do CDCC (Centro de Divulgação Científica e Cultural- USP/São Carlos) de a mesma ser utilizada no seu Plantão de Dúvidas Online<sup>2</sup>, o qual mantém monitorias de várias disciplinas do ensino fundamental e médio, abertas a todos os alunos da rede pública e privada de ensino. O uso da ferramenta facilita e aprimora o trabalho de resposta das perguntas pelos monitores, tornando o processo mais ágil, simples e prático. Num curso a distância, o número de dúvidas que surgem é grande e um sistema gerenciador de dúvidas que possibilite aos monitores um modo prático de administrar o grande volume de consultas dos alunos mostra-se como essencial. Outro aspecto importante é a análise qualitativa e quantitativa das dúvidas enviadas, através da geração de vários tipos de estatísticas. Este capítulo irá apresentar as características do Sistema Gerenciador de Dúvidas Online e uma análise das estatísticas de sua utilização no Plantão de Dúvidas Online do CDCC-USP/São Carlos durante o ano de 2002. Mostramos também que os dados acumulados na base podem ser tratados a partir de técnicas de análise de decisão, tais como *data mining*, mostrando de forma inédita a possibilidade de tratamento de uma base com dados educacionais, com a possibilidade do estabelecimento de tendências que possam ser utilizadas como parâmetros no estabelecimento de novas metodologias, tanto no ensino a distância como no tradicional.

---

<sup>2</sup> Programa voltado à comunidade, mantido pelo CDCC-USP, com a participação de monitores bolsistas de Astronomia, Biologia, Computação, Física, Matemática e Química, visando ao atendimento de alunos do ensino fundamental e médio de todo o Brasil.

## 5.2 Sistema Gerenciador de Dúvidas Online (SGDO)

O Sistema Gerenciador de Dúvidas Online (SGDO) foi desenvolvido, inicialmente, como um módulo integrante do ambiente WebCourse. Contudo, devido à necessidade de uma ferramenta para gerenciamento do crescente número de dúvidas do Plantão de Dúvidas do CDCC-USP, criou-se uma versão customizada do mesmo, que atendesse às suas necessidades específicas. O uso contínuo do SGDO possibilitou uma evolução e aprimoramento de suas funções, através de sugestões dos monitores e administradores.

O SGDO é composto por dois módulos: o Módulo Administrador e o Módulo Monitor. O acesso aos módulos é autenticado (através do uso de login e senha de acesso), exigindo um cadastro prévio dos monitores e administradores. Os usuários fazem perguntas através de um *template* HTML, onde devem preencher o nome, *e-mail*, selecionar a série, a disciplina e fazer uma pergunta. A pergunta será encaminhada ao monitor que está a mais tempo ocioso (caso exista mais de um monitor cadastrado na disciplina, fazendo assim um rodízio na distribuição das perguntas), de modo a não sobrecarregar os monitores cadastrados. O sistema faz, assim, a distribuição das perguntas entre os monitores de modo equânime. Caso não haja nenhum monitor cadastrado na disciplina, o usuário receberá uma mensagem de erro. Em seguida, o sistema armazena a pergunta no banco de dados e envia um e-mail ao monitor selecionado, com um link para resposta. Existem três tipos de monitores: os bolsistas, que recebem uma bolsa mensal e não têm limites no recebimento de dúvidas; os voluntários, que recebem um número limitado (pré-determinado) de dúvidas por semana e os especiais, que respondem somente a determinados tipos de perguntas, que lhe são redirecionadas pelo administrador. Assim, quando do envio de uma pergunta pelo usuário, o sistema irá selecionar entre os monitores bolsistas e voluntários (sendo que para estes últimos existe uma limitação semanal no número de perguntas que recebem).

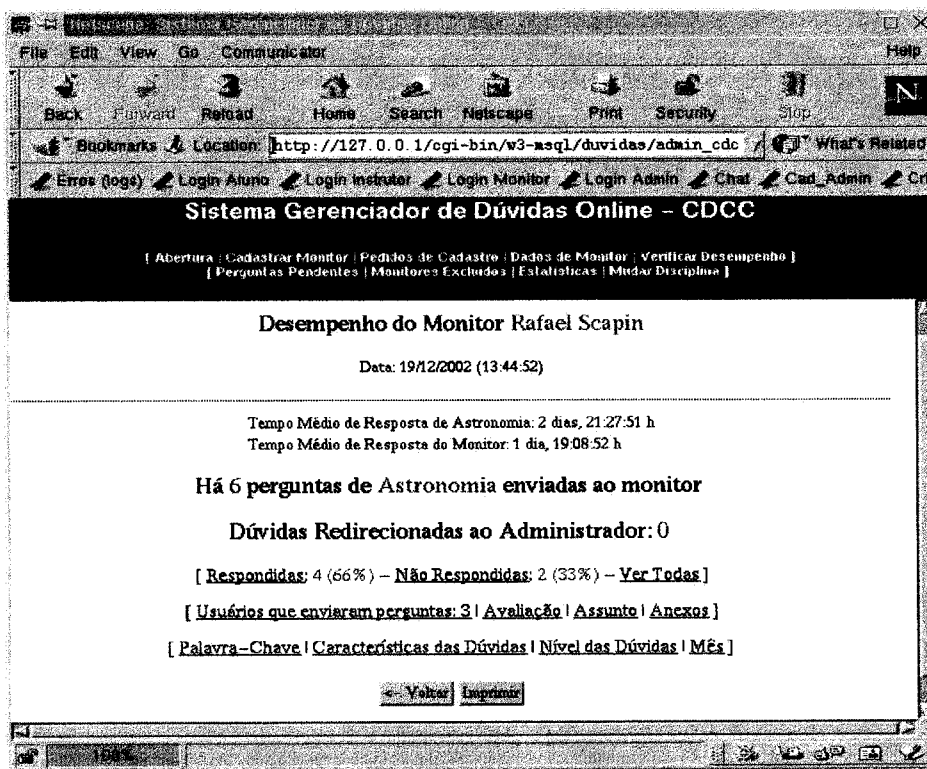


Figura 26: Sistema Gerenciador de Dúvidas Online - Módulo Administrador

Alternativamente, o monitor poderá também verificar as perguntas pendentes ao entrar no Módulo Monitor. Ao selecionar o link de resposta no e-mail (ou acessar a seção "Perguntas Pendentes" no Módulo Monitor), o monitor verá um *template* HTML com a pergunta e os dados do usuário que a enviou. Na página de resposta, o monitor poderá redirecionar a pergunta ao administrador da disciplina, caso não saiba a resposta. Nesse caso o administrador poderá responder a pergunta enviada, redirecioná-la a outro monitor ou mesmo excluí-la. A página de respostas contém os dados do usuário (nome, e-mail, série, disciplina), a pergunta, a data e a hora do envio da pergunta, um campo para resposta, um campo para classificação do assunto da pergunta e um campo para classificação da pergunta por palavra-chave. O monitor deve também classificar a dúvida quanto à sua característica (caráter geral, conceitual, falha na aprendizagem anterior, falta de pesquisa, instrumental) e quanto ao nível de dificuldade (fácil, médio, difícil). Possibilita ainda ao monitor enviar um arquivo anexo ao usuário, para complementar sua resposta. Após ser respondida, o SGDO armazena todos os dados da resposta no banco de dados e envia um e-mail ao usuário, com a resposta. Ao receber a resposta, o usuário pode avaliar a resposta do monitor e também comentá-la (sendo os resultados também armazenados no banco de dados). Essa avaliação da resposta pelo



usuário possibilita um aprimoramento dos monitores e proporciona um *feedback* ao administrador do desempenho dos monitores.

Além de enviar perguntas para disciplinas específicas, o usuário pode fazer pesquisa por palavra-chave na base de dados das perguntas (respondidas e não respondidas). Para as perguntas respondidas há um link que permite ao usuário comentar a resposta do monitor. Caso uma pergunta respondida contenha um arquivo anexo, o usuário poderá visualizá-lo.

Os administradores são os coordenadores das disciplinas. Existe um administrador por disciplina. Atualmente o Plantão de Dúvidas do CDCC-USP possui administradores das seguintes disciplinas: astronomia, biologia, física e química.

Pretende-se criar também uma versão síncrona do SGDO, baseado numa sessão de bate-papo instantâneo com os monitores, à exemplo dos messageiros instantâneos como o ICQ e o MSN Messenger. Assim, o aluno poderia solucionar sua dúvida em tempo real. O principal problema da implantação da versão síncrona é a formação de uma equipe de monitores que se dedique em tempo integral à resposta das dúvidas. Numa etapa posterior deste programa, pretende-se criar uma comunidade virtual de professores pelo Brasil que participem deste programa, respondendo às dúvidas enviadas.

## 5.2.1 Funções do Módulo Administrador do SGDO

O Módulo Administrador do SGDO possui funções administrativas e estatísticas. A seguir são descritas todas as funções do Módulo Administrador do SGDO.

### Funções Administrativas:

- **Cadastro de Monitores:** o cadastro dos monitores pode ser efetuado diretamente pelo administrador. O monitor pode, alternativamente, solicitar seu cadastro, que será avaliado pelo administrador. Existem três tipos básicos de monitores: **voluntário** (que responde somente a um número limitado de dúvidas por semana), **bolsista** (que recebe uma bolsa para atuar como monitor) e o monitor **especial** (que responde somente a determinados tipos de perguntas, que lhe são redirecionadas pelo administrador da disciplina).

- **Dados dos Monitores:** possibilita ao administrador verificar os dados pessoais dos monitores, enviar mensagem para um ou todos os monitores da disciplina, assim como excluir um monitor (com o motivo da exclusão).
- **Monitores Excluídos:** exibe os monitores que foram excluídos de uma certa disciplina.
- **Mudar Disciplina:** possibilita ao administrador de uma disciplina poder consultar as estatísticas de outras disciplinas.
- **Perguntas Pendentes:** exibe as perguntas redirecionadas ao administrador (caso o monitor selecionado não saiba a resposta). O administrador poderá responder a pergunta, encaminhá-la a outro monitor ou mesmo excluí-la.

### **Funções Estatísticas:**

- **Verificar Desempenho:** através desse módulo, o administrador pode verificar o desempenho de cada monitor de uma determinada disciplina, através dos seguintes parâmetros:
  - **Tempo médio de resposta da disciplina:** indica o tempo médio global de todas as respostas da disciplina. O tempo médio é calculado do seguinte modo: inicia-se a contagem de tempo quando um usuário envia uma pergunta através da página Web. O tempo final é aquele quando a pergunta é respondida pelo monitor. Para o cálculo do tempo médio global da disciplina, somam-se todos os tempos médios das respostas de perguntas da disciplina e divide-se pelo número de respostas.
  - **Tempo médio de resposta do monitor:** indica o tempo médio de resposta de cada monitor em uma determinada disciplina. O tempo médio é calculado do seguinte modo: inicia-se a contagem de tempo quando um usuário envia uma pergunta através da página Web. O tempo final é aquele quando a pergunta é respondida pelo monitor. Para o cálculo do tempo médio de resposta do monitor, somam-se todos os tempos médios das respostas das perguntas enviadas ao monitor da disciplina e divide-se pelo número de respostas. Assim, é possível comparar o tempo médio de resposta do monitor com o tempo médio de resposta da disciplina.
  - **Total de Perguntas da Disciplina:** indica o número total de perguntas enviadas para a disciplina.

- **Total de Perguntas da Disciplina Enviadas ao Monitor:** indica o número de perguntas diretamente enviadas a um monitor. O SGDO faz um rodízio para o envio de perguntas para os monitores cadastrados numa disciplina. Assim, há uma distribuição equânime das perguntas, de modo a não sobrecarregar os monitores. As perguntas novas são encaminhadas aos monitores que estão há mais tempo ociosos.
- **Total de Perguntas Respondidas:** indica o número de perguntas respondidas por um monitor. Pode-se ver as perguntas respondidas.
- **Total de Perguntas não Respondidas:** indica o número de perguntas não respondidas por um monitor. Pode-se ver as perguntas não respondidas.
- **Ver Todas as Perguntas:** exibe todas as perguntas enviadas à disciplina
- **Perguntas Redirecionadas ao Administrador:** indica o número de perguntas redirecionadas ao administrador pelo monitor. O redirecionamento ocorre quando o monitor não sabe a resposta de uma pergunta e a encaminha ao administrador, o qual pode respondê-la, encaminhá-la a outro monitor ou mesmo excluí-la.
- **Usuários Únicos que Enviaram Perguntas:** indica o número de usuários únicos que enviaram perguntas para uma disciplina, informando o nome e o email de cada um, e o número de perguntas que cada um fez.
- **Avaliação das Respostas pelos Usuários:** indica quantas respostas tiveram sua avaliação feita pelos usuários, exibindo as avaliações de cada resposta enviada. Ao receber a resposta de uma pergunta por email, o usuário pode avaliá-la em três quesitos: Clareza, Rapidez e Avaliação Geral. Para cada um desses quesitos, o usuário pode escolher entre a seguinte escala: Muito Insatisfeito, Insatisfeito, Razoável, Satisfeito, Muito Satisfeito, Não Avaliada.
- **Assunto:** indica os assuntos das perguntas respondidas. Quando da resposta de uma pergunta enviada, o monitor deve classificá-la em um assunto.
- **Palavra-chave:** indica as palavras-chave das perguntas respondidas. Quando da resposta de uma pergunta enviada, o monitor deve classificá-la com uma palavra-chave

- **Características das Dúvidas:** indica a classificação das dúvidas enviadas nas seguintes categorias: Caráter Geral, Conceitual, Falha na Aprendizagem, Falta de Pesquisa, Instrumental.
- **Nível das Dúvidas:** indica a classificação das dúvidas enviadas em Fáceis, Médias e Difíceis.
- **Arquivos Anexos:** exibe os arquivos anexos que foram enviados, em complementação à resposta de uma pergunta.
- **Mês:** exibe o total de perguntas enviadas em cada mês.
- **Série:** exibe as séries dos usuários que enviaram perguntas.
- **Estatísticas das Dúvidas (por disciplina e por palavra-chave).**
  - **Por Disciplina:** exibe as seguintes estatísticas relacionadas às perguntas enviadas:
    - **Total de Perguntas da Disciplina:** indica o número total de perguntas enviadas para a disciplina.
    - **Total de Perguntas Respondidas:** indica o número de perguntas respondidas na disciplina.
    - **Total de Perguntas não Respondidas:** indica o número de perguntas não respondidas na disciplina.
    - **Ver Todas as Perguntas:** exibe todas as perguntas enviadas à disciplina
    - **Respostas com Avaliação Ruim:** exibe as respostas que obtiveram uma classificação ruim por parte dos alunos. O administrador pode editar ou excluir as perguntas.
    - **Respostas Comentadas:** exibe os comentários das respostas enviados pelos usuários. Ao receber a resposta de uma pergunta, o usuário pode comentá-la. Outros usuários podem comentar as respostas, quando efetuam uma busca por palavra-chave nas perguntas.
    - **Usuários Únicos que Enviaram Perguntas:** indica o número de usuários únicos que enviaram perguntas para uma disciplina, informando o nome e o email de cada um, e o número de perguntas que cada um fez.
    - **Avaliação das Respostas pelos Usuários:** indica quantas respostas tiveram sua avaliação feita pelos usuários, exibindo as avaliações de cada resposta enviada. Ao receber a resposta de uma pergunta por email, o usuário pode avaliá-la em três quesitos: Clareza, Rapidez e Avaliação Geral. Para cada um

desses quesitos, o usuário pode escolher entre a seguinte escala: Muito Insatisfeito, Insatisfeito, Razoável, Satisfeito, Muito Satisfeito, Não Avaliada.

- **Assunto:** indica os assuntos das perguntas respondidas. Quando da resposta de uma pergunta enviada, o monitor deve classificá-la em um assunto.
- **Palavra-chave:** indica as palavras-chave das perguntas respondidas. Quando da resposta de uma pergunta enviada, o monitor deve classificá-la com uma palavra-chave.
- **Características das Dúvidas:** indica a classificação das dúvidas enviadas nas seguintes categorias: Caráter Geral, Conceitual, Falha na Aprendizagem, Falta de Pesquisa, Instrumental.
- **Nível das Dúvidas:** indica a classificação das dúvidas enviadas em Fáceis, Médias e Difíceis.
- **Arquivos Anexos:** exhibe os arquivos anexos que foram enviados, em complementação à resposta de uma pergunta.
- **Mês:** exhibe o total de perguntas enviadas em cada mês.
- **Por Palavra-chave:** exhibe as perguntas (respondidas ou não) que contenham a palavra-chave indicada pelo usuário. As perguntas que já foram respondidas possuem um link que possibilita ao usuário comentar a resposta do monitor.

## 5.2.2 Funções do Módulo Monitor do SGDO

O Módulo Monitor do SGDO possui funções administrativas e estatísticas. A seguir são descritas todas as funções do Módulo Monitor do SGDO.

### Funções Administrativas:

- **Perguntas Pendentes:** exhibe as perguntas enviadas e que ainda não foram respondidas. O monitor poderá respondê-las ou enviá-las ao administrador (caso não saiba a resposta).
- **Perguntas Respondidas:** exhibe as perguntas respondidas, fornecendo o tempo médio de resposta por pergunta, assim como o tempo médio de respostas da disciplina e o tempo médio de resposta do monitor.

- **Inscrição em Outra Disciplina:** possibilita ao monitor solicitar sua inscrição como monitor de outra disciplina.
- **Atualizar Dados:** possibilita ao monitor fazer a atualização de seus dados cadastrais.
- **Trocar Senha:** possibilita ao monitor trocar sua senha de acesso ao Módulo Monitor.

### **Funções Estatísticas:**

- **Desempenho:** através desse módulo, o monitor pode verificar seu desempenho através dos seguintes parâmetros:
  - **Tempo médio de resposta da disciplina:** indica o tempo médio global de todas as respostas da disciplina. O tempo médio é calculado do seguinte modo: inicia-se a contagem de tempo quando um usuário envia uma pergunta através da página Web. O tempo final é aquele quando a pergunta é respondida pelo monitor. Para o cálculo do tempo médio global da disciplina somam-se todos os tempos médios das respostas das perguntas da disciplina e divide-se pelo número de respostas.
  - **Tempo médio de resposta do monitor:** indica o tempo médio de resposta de cada monitor em uma determinada disciplina. O tempo médio é calculado do seguinte modo: inicia-se a contagem de tempo quando um usuário envia uma pergunta através da página Web. O tempo final é aquele quando a pergunta é respondida pelo monitor. Para o cálculo do tempo médio de resposta do monitor, somam-se todos os tempos médios das respostas das perguntas enviadas a cada monitor da disciplina e divide-se pelo número de respostas. Assim, é possível comparar o tempo médio de resposta do monitor com o tempo médio de resposta da disciplina.
    - **Total de Perguntas da Disciplina:** indica o número total de perguntas enviadas para a disciplina.
    - **Total de Perguntas da Disciplina Enviadas ao Monitor:** indica o número de perguntas diretamente enviadas a um monitor. O SGDO faz um rodízio para o envio de perguntas para os monitores cadastrados numa disciplina. Assim, há uma distribuição equânime das perguntas, de modo a não sobrecarregar os monitores. As perguntas novas são encaminhadas aos monitores que estão há mais tempo ociosos.

- **Total de Perguntas Respondidas:** indica o número de perguntas respondidas por um monitor. Pode-se ver as perguntas respondidas.
- **Total de Perguntas não Respondidas:** indica o número de perguntas não respondidas por um monitor. Pode-se ver as perguntas não respondidas.
- **Ver Todas as Perguntas:** exibe todas as perguntas enviadas à disciplina.
- **Perguntas Redirecionadas ao Administrador:** indica o número de perguntas redirecionadas ao administrador pelo monitor. O redirecionamento ocorre quando o monitor não sabe a resposta de uma pergunta e a encaminha ao administrador, o qual pode respondê-la, encaminhá-la a outro monitor ou mesmo excluí-la.
- **Usuários Únicos que Enviaram Perguntas:** indica o número de usuários únicos que enviaram perguntas para uma disciplina, informando o nome e o e-mail de cada um, e o número de perguntas que cada um fez.
- **Avaliação das Respostas pelos Usuários:** indica quantas respostas tiveram sua avaliação feita pelos usuários, exibindo as avaliações de cada resposta enviada. Ao receber a resposta de uma pergunta por e-mail, o usuário pode avaliá-la em três quesitos: Clareza, Rapidez e Avaliação Geral. Para cada um desses quesitos, o usuário pode escolher entre a seguinte escala: Muito Insatisfeito, Insatisfeito, Razoável, Satisfeito, Muito Satisfeito, Não Avaliada.
- **Assunto:** indica os assuntos das perguntas respondidas. Quando da resposta de uma pergunta enviada, o monitor deve classificá-la em um assunto.
- **Palavra-chave:** indica as palavras-chave das perguntas respondidas. Quando da resposta de uma pergunta enviada, o monitor deve classificá-la com uma palavra-chave.
- **Características das Dúvidas:** indica a classificação das dúvidas enviadas nas seguintes categorias: Caráter Geral, Conceitual, Falha na Aprendizagem, Falta de Pesquisa, Instrumental.
- **Nível das Dúvidas:** indica a classificação das dúvidas enviadas em Fáceis, Médias e Difíceis.
- **Arquivos Anexos:** exibe os arquivos anexos que foram enviados, em complementação à resposta de uma pergunta.
- **Mês:** exibe o total de perguntas enviadas em cada mês.

- **Série:** exibe as séries dos usuários que enviaram perguntas.

## 5.3 Dados Estatísticos

O SGDO vem sendo utilizado, em caráter experimental, desde o início do ano de 2002 no Plantão de Dúvidas do CDCC - USP/São Carlos. Até o início de dezembro de 2002 o sistema já havia recebido aproximadamente 700 perguntas, divididas entre as disciplinas de Astronomia, Biologia, Física e Química.

**Tabela 30:** Perguntas Enviadas por Disciplina

Disciplina	Total de Perguntas	Respondidas	Não Respondidas
Astronomia	66 (9%)	63 (95%)	3 (4%)
Biologia	106 (15%)	87 (82%)	19 (17%)
Física	436 (63%)	364 (83%)	72 (16%)
Química	87 (13%)	77 (88%)	10 (11%)
Total	695	591 (85%)	104 (15%)

Data: 02/12/2002. Fonte: SGDO - CDCC-USP/São Carlos

Atualmente, os monitores do Plantão de Dúvidas Online do CDCC estão assim distribuídos: Astronomia: 1 monitor voluntário, Biologia: 5 monitores bolsistas e 1 voluntário, Física: 4 monitores bolsistas e 1 voluntário, Química: 4 monitores bolsistas e 1 voluntário.

As perguntas enviadas foram classificadas (quando da resposta pelos monitores) em Caráter Geral (dúvidas genéricas), Conceitual (relativa a conceitos específicos da disciplina), Falha na Aprendizagem (dúvidas resultantes de problemas na aprendizagem), Falta de Pesquisa (dúvidas básicas que poderiam ser respondidas pelos usuários com um pouco de pesquisa em livros didáticos), Instrumental (dúvidas resultantes da dificuldade da aplicação de conceitos e/ou técnicas na resolução de problemas específicos).

**Tabela 31:** Características das Perguntas Respondidas

Disciplina	Perguntas Respondidas	Caráter Geral	Conceitual	Falha na Aprendizagem	Falta de Pesquisa	Instrumental
Astronomia	63	20 (31%)	13 (20%)	2 (3%)	27 (42%)	1 (1%)
Biologia	87	42 (48%)	26 (29%)	3 (3%)	15 (17%)	1 (1%)
Física	364	106 (29%)	123 (33%)	3 (0%)	112 (30%)	20 (5%)
Química	77	9 (11%)	35 (45%)	4 (5%)	28 (36%)	1 (1%)

Data: 02/12/2002. Fonte: SGDO - CDCC-USP/São Carlos



A classificação das características das perguntas é um aspecto que está diretamente relacionado ao monitor no momento da classificação, uma vez que ela é feita por cada monitor quando da resposta das perguntas enviadas. Os monitores recebem um treinamento prévio para a participação no programa, onde são instruídos de como proceder na avaliação das características e do nível de cada dúvida, porém ainda pode ser percebida pela análise dos resultados de cada monitor uma certa característica pessoal. Pode-se observar que algumas características são comuns a todas as disciplinas: poucas perguntas foram classificadas como "Falha na Aprendizagem" e "Instrumental". A exceção é a disciplina de Física, com 5% de perguntas Instrumentais (que em sua maioria correspondem a problemas enviados pelos alunos para resolução e que na realidade são na sua maioria decorrentes de falhas no aprendizado de matemática). A grande maioria das perguntas está classificada nas categorias: "Caráter Geral", "Conceitual" e "Falta de Pesquisa". Isso indica que muitas perguntas são apenas dúvidas genéricas por parte dos usuários ("Caráter Geral"). A disciplina de Biologia apresenta o maior percentual nesta categoria (48%), seguida de Astronomia (31%) e Física (29%). Química apresentou o menor percentual da categoria "Caráter Geral" (11%). Isso indica que as disciplinas de Exatas tiveram perguntas mais relacionadas a aspectos práticos do que genéricos. Um dado importante é que algumas disciplinas tiveram um índice elevado de "Falta de Pesquisa" (Astronomia (42%), Química (36%) e Física (30%) ). Isso é uma indicação clara de que muitas das perguntas poderiam ser respondidas pelos próprios usuários se fizessem uma pesquisa antes de enviarem a dúvida. Muitas das perguntas classificadas nesta categoria dizem respeito a exercícios, em especial de Física e Química.

A tabela 32 indica o nível das perguntas enviadas, classificadas pelos monitores que as responderam. As disciplinas de Exatas (Astronomia, Física e Química) obtiveram uma alta porcentagem de perguntas "Fáceis" (maioria) e "Médias". Isso pode ser explicado pelo fato de a maioria das perguntas enviadas para estas disciplinas serem de caráter prático (exercícios) resultante da falta de pesquisa por parte dos usuários. Já as perguntas de Biologia apresentam, em geral, um caráter mais genérico.

**Tabela 32:** Nível das Perguntas Respondidas

Disciplina	Perguntas Respondidas	Fáceis	Médias	Difíceis
Astronomia	63	62 (98%)	1 (1%)	0 (0%)
Biologia	87	34 (39%)	38 (43%)	15 (17%)
Física	364	280 (76%)	72 (19%)	12 (3%)
Química	77	47 (61%)	21 (27%)	9 (11%)

Data: 02/12/2002. Fonte: SGDO - CDCC-USP/São Carlos

Outro aspecto interessante a ser analisado é a avaliação que os usuários fazem das respostas enviadas pelos monitores. Relativamente poucos usuários comentam as respostas recebidas (de 2 a 8% das respostas enviadas são comentadas, dependendo da disciplina). A tabela 33 exhibe as avaliações das respostas pelos usuários. As respostas são avaliadas em três (3) itens: clareza, rapidez e avaliação geral.

**Tabela 33 :** Avaliação das Respostas de todas as disciplinas: 36 Respostas Avaliadas (6% das perguntas respondidas)

	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Razoável	Satisfeito	Muito Satisfeito	Não Avaliada
<b>Clareza</b>	2 (6%)	—	7 (19%)	10 (28%)	17 (47%)	—
<b>Rapidez</b>	1 (3%)	4 (11%)	9 (25%)	9 (25%)	13 (36%)	—
<b>Avaliação Geral</b>	—	3 (8%)	9 (25%)	11 (30%)	13 (36%)	—

Data: 02/12/2002. Fonte: SGDO - CDCC-USP/São Carlos

A maioria dos usuários encontra-se "muito satisfeito" ou "satisfeito" com a clareza das respostas, sendo pequena a parcela de "Muito Insatisfeito", "Insatisfeito" ou "Razoável". Isso indica que os monitores estão tendo um bom desempenho nas respostas das perguntas. As respostas que recebem uma avaliação ruim (insatisfeito e muito insatisfeito), recebem uma atenção maior por parte do administrador. Na grande maioria das vezes a avaliação feita pelo aluno não tem relação nenhuma com o conteúdo da resposta proposta. A avaliação pode não trazer a simples resolução de um problema pleiteada pelo estudante.

## 5.4 Análise Estatística Através da Técnica de *Data Mining*

Os mecanismos de análises estatísticas que fazem parte do SGDO dão apenas uma visão geral ao instrutor do conjunto de dados armazenados na base de dados. A análise destes resultados nos leva a conclusões que a muito vem sendo discutidas por pesquisadores da área pedagógica. Uma análise mais aprofundada dos resultados contidos na base pode revelar relações muito interessantes, como no caso das respostas que receberam avaliação ruim por parte dos alunos. A maior parte destas perguntas tem como característica a falta de pesquisa e são enviados por alunos da 1ª série do ensino médio. Estas relações mostram que os alunos recém ingressados no ensino médio trazem características do ensino fundamental, que vão sendo aos poucos moldadas pelos professores. A lacuna existente ainda é pronunciada e devem ser estudadas formas de se minimizar a distância. A descoberta destas tendências em bancos de dados não é um trabalho de análise fácil de ser feita, ainda mais quando a base é composta por uma quantidade de dados relativamente grande. Para isto surgiram técnicas de análise para tomada de decisões, conhecidas como *data mining*. Iremos aplicar ao banco de dados estes conceitos, usando um software comercial, o SuperQuery na sua versão 1.2. O nosso objetivo não é desenvolver uma análise mais aprofundada desta técnica, mas mostrar que este procedimento é viável e pode ser aplicado num banco com dados educacionais, identificando tendências que poderão ser utilizadas na tomadas de decisões e proposição de novas metodologias educacionais.

### 5.4.1 Conceitos Básicos de *Data Mining*

Segundo Kimball (1997), as raízes do *data mining* datam dos anos 60, quando era chamado de análise estatística e que consistia em rotinas estatísticas clássicas como correlação, regressão e outras. Nos anos 80, à análise estatística foi acrescentado um conjunto maior de técnicas, como a Lógica Fuzzy, rede neurais, árvores de decisão e outras técnicas de Inteligência Artificial. Somente nos anos 90, foi possível aplicar-se poderosas técnicas de Inteligência Artificial para auxiliarem na solução dos problemas de análise de decisão, quase que exclusivamente no meio empresarial.

Moxon (1996) afirma que o *data mining* é um conjunto de técnicas automáticas, usadas para explorar exaustivamente e descobrir relacionamentos complexos em um

grande conjunto de dados. O conjunto de dados, na maioria das vezes armazenados em um banco de dados em forma de tabelas. Porém, segundo o autor, as técnicas podem ser aplicadas a outras representações de dados, como banco de dados multidimensionais, textos e ambiente multimídia. Hodel (1995) complementa afirmando que o *data mining* é o processo de extrair informação significativa e previamente desconhecida, pertencente a um grande banco de dados e usar aquela informação para tomar decisões.

O termo “*data mining*” (mineração de dados) descreve uma variedade de técnicas e ferramentas que processam dados e geram estratégias que aumentam a utilidade dos bancos corporativos. A técnica é utilizada amplamente no processo de descobrir informações escondidas em grandes bancos de dados.

Existe uma hierarquia de complexidade nos dados armazenados. Dados simples que se encontram armazenados e que não transmitem por si só qualquer informação, na escala hierárquica pertencem ao primeiro nível. Por exemplo, alguns números armazenados, estes por si só podem não ter qualquer significado. Porém, se for atribuído um significado a estes números, colocando-os dentro de um contexto, estes dados passam para o segundo nível de hierarquia, o de informações e fatos. Se considerarmos os números como sendo a série dos alunos que enviam dúvidas ao sistema, esses dados passam a ter um contexto e se transformam em informações. A missão dos Sistemas de Informação é justamente transformar os dados em informações, através da geração de consultas, relatórios e outros tipos de acessos aos dados.

Se, através dos dados armazenados, conseguir-se elaborar uma norma ou uma regra, esses dados assumem o terceiro nível de hierarquia, a norma ou regra. No exemplo anterior se houver equivalência entre as séries dos usuários que enviam perguntas com alguma outra coluna da base, obtêm-se uma regra. A identificação de alunos ou classes de alunos constitui o quarto e último nível da hierarquia, o conhecimento. Somente através da tecnologia do *data mining* é possível se chegar aos terceiros e quarto níveis hierárquicos da complexidade dos dados.

Em *data mining*, fala-se freqüentemente em encontrar padrões, regras e fatos nos dados armazenados. Em uma tabela contendo dados, um padrão é definido como um conjunto de linhas que compartilham os mesmos valores com duas ou mais colunas. Assim, da mesma forma que se procuram padrões, podem-se procurar exceções. Define-se um fato como um padrão com fator de confiança superior a 50%.

A estrutura básica da descoberta de conhecimento, a partir dos dados armazenados, possui a seqüência descrita a seguir: Primeiro, o *data mining* procura

identificar padrões, depois os transforma em fatos e então deduzem-se regras que levarão à descoberta de novos conhecimentos.

O *data mining*, quando está procurando padrões, faz uma análise do nível de agrupamento de cada coluna, ou seja, faz uma busca, para formar conjuntos de itens contendo os mesmos dados, dentro da mesma coluna. A ferramenta elimina, do processo de busca, as colunas que não formam agrupamentos significativos. O próximo passo é fazer os relacionamentos entre as colunas em busca de se encontrar padrões. É possível se realizar a configuração necessária, determinando o nível de relacionamento entre as colunas, por exemplo, podemos configurar o sistema para descobrir padrões que ocorram em um nível superior a 5% neste caso os que representem um valor inferior ao determinado serão desprezados. Um bom sistema de mineração de dados deve permitir que se eliminem do processo de descoberta relacionamentos óbvios. No caso de nossa base de dados um relacionamento óbvio é a relação entre um determinado monitor e a disciplina a que este monitor encontra-se cadastrado.

### **5.4.2 Análise dos Resultados da Base**

Para a análise dos resultados, a tabela contendo os dados das perguntas e repostas foi modificada, retirando-se as duas colunas onde são armazenados os conteúdos das perguntas e respostas. Este procedimento foi feito, porque o programa utilizado para o *data mining*, o SuperQuery 1.52 não possui recursos para analisar o conteúdo de um texto extenso, como geralmente é composto o conteúdo de uma pergunta ou resposta. Neste caso a tabela utilizada conta com as seguintes colunas: Nome do usuário; e-mail do usuário; série; disciplina; monitor; assunto; palavra-chave; característica da dúvida e nível da dúvida. O nome do aluno foi deixado junto com seu e-mail, porque se percebeu que muitos alunos, ao utilizarem por várias vezes o sistema, acabam abreviando o seu nome, sendo que neste caso o e-mail pode ser utilizado também como identificação do usuário que enviou a pergunta.

O programa SuperQuery, possui uma interface bastante amigável e um módulo de ajuda que facilita o uso e o entendimento de seus recursos. Para evitar que se perca tempo descobrindo fatos já conhecidos, é possível organizar grupos de colunas que já são previamente dependentes. No caso da análise realizada, podemos citar, por exemplo, o monitor e relacioná-lo com a disciplina ao qual está cadastrado. Nesta etapa não há automação. A análise usando *data mining* é feita após a base ser exportada e

tratada pelo software, que faz as correlações. Não há manipulação dos dados - porém é necessário verificar a listagem dos fatos e exceções e fazer uma análise caso a caso. A idéia foi de analisar a base (verificando se esta tinha potencial para a técnica) sem se preocupar com a automação.

A análise do banco de dados foi feita com o objetivo de se encontrar fatos e exceções. A análise gerou muita informação e vamos expor a seguir algumas tendências do banco que achamos mais interessantes.

**Fato 1** – Em 100% das linhas em que a disciplina é Física, o assunto é Cinemática e a palavra chave é MUV (Movimento Uniformemente Variado) a dúvida é cadastrada como instrumental. Este fato já é bem conhecido pelos professores de Física e está relacionado com a dificuldade que os alunos têm em descrever matematicamente problemas de cinemática. Este fato é óbvio e gera uma conclusão que já foi abordada em muitos trabalhos na área de ensino de Física.

**Fato 2** – Em 70% das linhas de perguntas da disciplina Biologia que são catalogadas como difíceis, são dúvidas de caráter geral. Este é um fato que a primeira vista não é óbvio e merece uma análise mais aprofundada para se saber quais os motivos. No programa de Biologia atuaram cinco monitores diferentes.

**Fato 3** – Em 100% das linhas cuja dúvida foi enviada por um determinado aluno, identificado pelo seu e-mail, a dúvida foi caracterizada como falta de pesquisa. Este fato foi levantado pelo sistema de análise e *a posteriori* foi feita uma análise das perguntas enviadas pelo aluno, constatando-se que estas foram enviadas para as disciplinas de Física e Química. Pôde-se observar, através do conteúdo das perguntas, que determinado aluno pode ter uma falha de formação, porque não consegue identificar pontos básicos do conteúdo estudado nas disciplinas. Um fato como este pode ser utilizado como a identificação de um problema e gerar do instrutor (em programas a distância), ou mesmo do professor em sala de aula, atitudes que possam corrigir ou mesmo sanar as dificuldades que o aluno apresenta. Este fato é observado com relativa frequência na análise.

**Exceção 1** – Apenas 1% das dúvidas da disciplina Biologia tem característica instrumental. Esta exceção é óbvia, devido às próprias características da disciplina, onde prevalecem os conceitos. Esta exceção pode ser descoberta também pelo sistema de estatística do SGDO.

**Exceção 2** - Apenas 8% das dúvidas do Monitor A da disciplina Física tem nível fácil. A disciplina Física tem 4 monitores cadastrado (quando da pesquisa realizada). A tendência que se observa através da tabela 32 é oposta a que é observada pela disciplina. Este indicativo pode ser considerado como um alerta ao administrador, ou mesmo ao instrutor de um programa de EAD, que necessita analisar, juntamente com o monitor, os critérios que este está usando na interpretação das características e nível das perguntas formuladas.

**Exceção 3** – Apenas 1% das dúvidas do Monitor da disciplina Astronomia (a disciplina possui apenas um monitor) tem nível médio. A disciplina de Astronomia não é uma disciplina regular no ensino médio, sendo que apenas um pouco do conteúdo relacionado com a disciplina é ministrado nos cursos de Ciências para alunos do ensino fundamental. A grande maioria das dúvidas é de carácter geral, ou seja, curiosidades que os alunos têm e são classificadas pelo monitor como fáceis.

A riqueza de fatos encontrada é muito grande, e a nossa intenção não é explorar o tema de forma completa, mas mostrar que bases de dados geradas em programas de EAD contém informações que não são óbvias ao instrutor e que podem ser utilizadas como um importante mecanismo de avaliação do programa, proporcionando subsídios concretos para a proposição de novas metodologias.

## **5.5 Análise e Conclusões**

O SGDO consiste num ambiente para gerenciamento de dúvidas online, que pode ser implementado em qualquer curso realizado via Internet. Possibilita aos usuários o envio de dúvidas para disciplinas específicas e após o recebimento da resposta, permite que a mesma seja avaliada e comentada. Esse aspecto é importante para o aprimoramento da qualidade das respostas enviadas pelos monitores, possibilitando uma avaliação constante no desempenho dos monitores cadastrados. Num curso a distância é essencial a existência de mecanismos para a administração das dúvidas dos alunos e que possibilite também a análise estatística das mesmas. Outro aspecto importante é a avaliação dos alunos das respostas enviadas pelos monitores. O SGDO gera ainda inúmeras estatísticas, que possibilitam uma análise detalhada de vários aspectos qualitativos, podendo servir como uma ferramenta de suporte para a pesquisa na área educacional. Mostramos também que é possível montar-se uma base com informações relacionadas com um programa a distância e obter informações através do processo de

*data mining*. A análise feita através da técnica de *data mining* teve como objetivo básico verificar se a base e as informações nela contidas podem gerar novos conhecimentos e tendências obtidas a partir da aplicação de novas metodologias. Não foi objetivo nosso aprofundar-se no estudo das informações contidas na base, primeiramente por que não é o objetivo básico deste trabalho e também que os dados armazenados na base não são em número suficiente para uma análise mais acurada e também porque a metodologia de construção da base foi evoluindo durante o processo de teste e validação da nova ferramenta e metodologia.



# Capítulo 6

## Conclusões e Trabalhos Futuros

### 6.1 Introdução

Este capítulo apresenta as conclusões obtidas neste trabalho e discute sugestões para trabalhos futuros a serem realizados em continuidade ao projeto aqui apresentado.

### 6.2 Conclusões

O presente trabalho de doutorado teve seu desenvolvimento vinculado à continuidade de um projeto de mestrado e de integração com os projetos de educação a distância mantidos pelo CDCC-USP. Consistiu na criação, teste e avaliação de um ambiente computacional hierárquico de segunda geração que vise facilitar a criação, organização e gerenciamento de cursos para serem disponibilizados via Internet, inserido nos projetos de Educação a Distância conduzidos pelo CDCC (Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP- São Carlos), tendo como objetivo inicial o treinamento e reciclagem de professores da rede pública, nas disciplinas de Física, Matemática, Química e Ciências. Durante a fase de desenvolvimento do ambiente

verificou-se a necessidade de uma ferramenta específica para o gerenciamento das dúvidas dos alunos. Desse modo desenvolveu-se uma ferramenta assíncrona específica para o tratamento das dúvidas dos alunos, o Sistema Gerenciador de Dúvidas Online, que se utilizou do conceito de *Education Intelligence*, incorporando técnicas de *data mining* possibilitando ao instrutor selecionar dados, analisar informações, identificar tendências e tomar decisões no decorrer de um curso a distância. Essa ferramenta constitui-se na contribuição original desse trabalho. Nenhuma das ferramentas de criação e gerenciamento analisadas (cf. Capítulo 2) possui uma ferramenta especialista para o tratamento, gerenciamento e análise das dúvidas dos alunos. O uso da ferramenta facilita e aprimora o trabalho de resposta das perguntas pelos monitores, tornando os processos mais ágeis, simples e práticos. Outro aspecto importante é a análise qualitativa e quantitativa das dúvidas enviadas, através da geração de vários tipos de estatísticas. Os dados acumulados na base foram tratados a partir de técnicas de análise de decisão, tais como *data mining*, mostrando de forma inédita a possibilidade de tratamento de uma base com dados educacionais, com a possibilidade do estabelecimento de tendências que possam ser utilizadas como parâmetros no estabelecimento de novas metodologias, tanto no ensino a distância como no tradicional.

O ambiente foi aplicado em cursos presenciais, semipresenciais e totalmente a distância. Verificou-se através dos testes realizados que o ambiente mostrou-se eficaz na condução de cursos de treinamento semipresenciais e totalmente a distância. A avaliação do nível de aprendizado de conteúdo mostrou-se a mesma nos cursos a distância e nos semipresenciais. Essa possibilidade de se efetuar o treinamento de professores de ensino médio da rede pública é muito importante, visto que os professores do ensino médio e fundamental não têm a oportunidade de realizarem um período de treinamento, desvinculado da sua rotina de aulas. Isto faz com que a proposta de cursos de aperfeiçoamento tenha que ser feita de forma intensiva nos finais de semana e no período de férias escolares. A possibilidade de realização de cursos de treinamento a distância revela-se de especial importância para os professores, permitindo que os mesmos se reciclem sem necessidade de gastos elevados e sem sair de suas cidades. Além deste propósito, a ferramenta foi incorporada, a partir do início do ano de 2003, no treinamento dos alunos do ensino médio classificados para a Olimpíada Internacional de Física, pela equipe de coordenação da Olimpíada Brasileira de Física.

O ambiente é de domínio público, com o código aberto e distribuído através da licença GNU-GPL, o que fará com que seu desenvolvimento e aprimoramento sejam permanentes, criando uma rede de desenvolvedores, a exemplo de projetos como o Linux e outros programas similares de código aberto. Assim, a palavra "projeto" no contexto desta tese de doutorado pode ser ampliada, para designar não só o produto final (o software), mas todos os desenvolvimentos que advirão do mesmo.

## **6.3 Análise de um Projeto de Educação a Distância do IFSC-USP**

Esta seção analisa uma ferramenta de EAD desenvolvida no programa de pós-graduação do IFSC-USP e que pode ser integrada ao ambiente WebCourse:

- "Study Guide - Investigando uma Ferramenta Didática para Palmtop" (Oliveira, 2001)

Essa ferramenta pode ser integrada ao ambiente WebCourse, possibilitando ao instrutor realizar provas em locais onde não existe Internet (através do uso de handhelds) e depois transferir os resultados para o banco de dados.

### **6.3.1 StudyGuide - Investigando uma Ferramenta Didática para Palmtop**

A ferramenta StudyGuide (Oliveira, 2001), desenvolvida no IFSC-USP, possui dois objetivos: facilitar o processo de aprendizagem do aluno e permitir que o professor tenha controle sobre o material estudado por seus alunos. O aluno é beneficiado com uma aplicação que funciona como um guia de estudos, um auxiliar de aprendizagem e de auto-avaliação desenvolvido para palmtop. O professor tem uma ferramenta de gerenciamento e análise do desempenho de seus alunos, desenvolvida para o desktop, que pode facilitar o processo de aprendizado através do conhecimento dos dados sobre o desempenho de seus alunos. O grande diferencial do StudyGuide é a possibilidade que ele dá ao professor de analisar os dados de dedicação de seus alunos à resolução das listas de exercícios. Nenhuma outra ferramenta possui esta funcionalidade, o que a torna uma ferramenta única. Além disso, o professor pode criar as listas de exercícios no desktop também. Um projeto interessante seria integrar essa ferramenta com o ambiente

WebCourse, possibilitando ao instrutor criar cursos completos e disponibilizá-los na WWW. O instrutor poderia criar provas ou lista de exercícios no ambiente de gerenciamento e os alunos poderiam resolvê-las em seus palmtops.

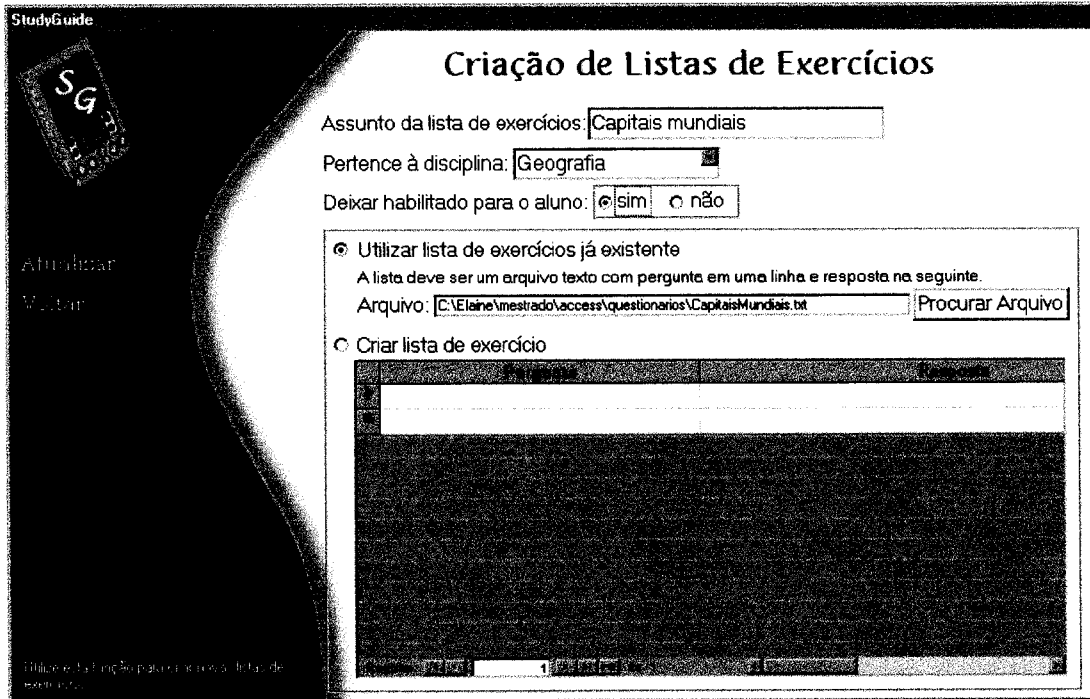


Figura 27: Tela de criação de listas de exercícios

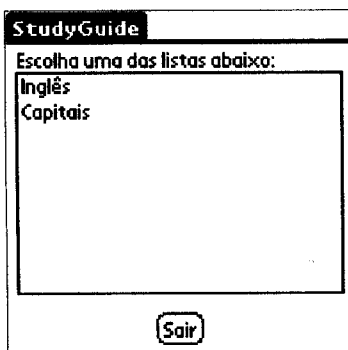


Figura 28: Tela de listas disponíveis ao aluno

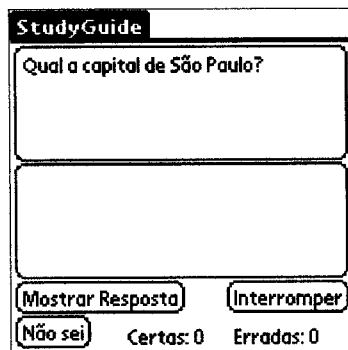


Figura 29: Tela de pergunta da lista de capitais

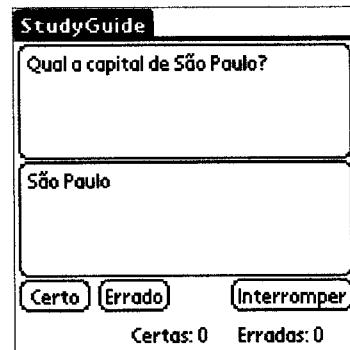


Figura 30: Tela de resposta da lista de capitais

## 6.4 Trabalhos Futuros

Nesta seção serão apresentados algumas idéias de projetos futuros para o ambiente WebCourse.

### 6.4.1 Tecnologia Data Warehouse Aplicada a Educação a Distância

Esse projeto futuro visa utilizar o Sistema Gerenciador de Dúvidas Online da ferramenta WebCourse (Scapin;Marega 2000), para criar bases de dados, em vários contextos da aplicação, e utilizá-las para a criação de padrões para a descoberta do conhecimento (*Knowledge Discovery in Database - KDD*). No item 5.4 do capítulo anterior foi feita uma análise bem simples, mostrando a viabilidade desta proposta, além de proporcionar um novo campo de pesquisa para a realidade brasileira. A ferramenta utilizada deverá ser capaz de criar uma base de dados sobre os alunos e também ser capaz de criar uma base de dados sobre as dúvidas recebidas e repostas dadas às dúvidas dos alunos. Com essas bases de dados e as ferramentas *data warehouse* e *data mining*, pretende-se construir padrões para elaborar novos cursos voltados para o interesse do aluno, uma vez que cursos a distância devem ter essa característica, ou seja, estar totalmente voltado ao interesse do aluno. Assim como estabelecer padrões que possam criar um sistema de dúvidas *online* inteligente. A identificação de padrões poderá ser útil na proposta de novas metodologias para o ensino tradicional, ou seja, dados obtidos de um projeto realizado a distância poderão suportar novas idéias metodológicas.

Vários pesquisadores acreditam que o volume de perguntas em cursos a distância é superior ao número de perguntas em sala de aula presencial. Porém, com as ferramentas existentes para a criação de cursos a distância, essas dúvidas raramente são respondidas a tempo de atender as necessidades dos alunos, pois necessitam ser analisadas por monitores para que sejam respondidas e enviadas aos alunos. A resposta dada à pergunta pode levar algum tempo para ser elaborada e enviada ao mesmo. Essa latência tem sido apontada como um dos motivos para o grande volume de desistência em cursos a distância. Com o crescimento do volume de informações armazenadas e o desenvolvimento das ferramentas de Gerenciamento de Sistemas de Banco de Dados, a aplicação de algoritmos para a mineração de dados passou a ser de grande interesse de pesquisadores em diversas áreas. Com esses avanços, as tecnologias *data warehouse* e

*data mining* passaram a ser de grande interesse entre a comunidade científica, uma vez que, a possibilidade de se criar bases de dados para a descoberta do conhecimento passou a ser uma realidade. Portanto a união de cursos a distância e a elaboração de ferramentas de base de dados capaz de extrair informações relevantes poderá auxiliar o crescimento dessa nova maneira de aprender, acrescentando às ferramentas já existentes novos recursos para a construção desses tipos de cursos. A ferramenta proposta nesse projeto visa construir uma base de dados de perguntas e respostas mais frequentes e, através de palavras chave, criar padrões para responder as perguntas, assim que as mesmas cheguem à base de dados. Para isso será necessário criar cursos teste, ou seja, disponibilizar cursos iniciais com a finalidade de construir essa base de dados, após a construção da base de dados, com todos os dados relevantes armazenados em um *data warehouse*, pode-se colocar cursos a distância em rede e permitir que várias pessoas participem dos mesmos. Sem a preocupação de se ter uma infra-estrutura compatível com o número de matriculados nesses tipos de cursos.

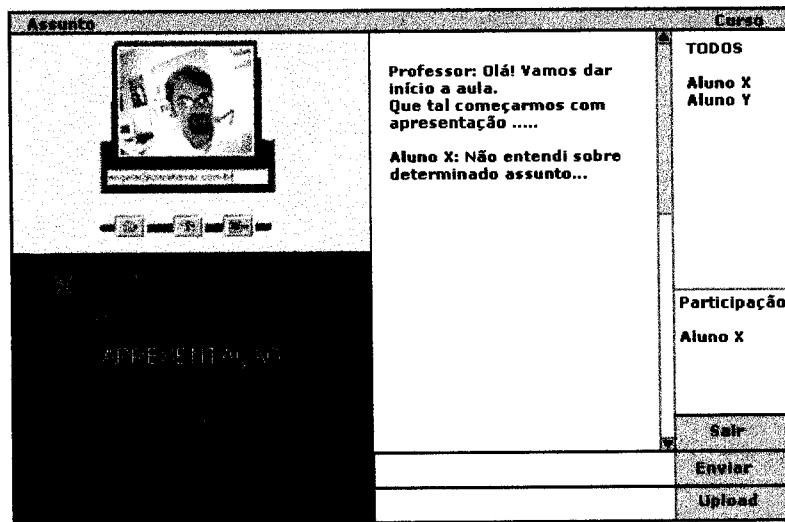
## **6.4.2 Desenvolvimento de um Ambiente de Videoconferência com Recursos Multimídia**

A partir da estrutura de uma sala de bate-papo comum, uma nova interface será proposta, em um aspecto de ambiente para aula, onde o professor será o moderador: o aluno envia uma solicitação para participação, em espécie de fila e o professor libera a vez de participar. Junto à possibilidade de organizar a participação no ambiente bate-papo, o professor poderá exibir arquivos multimídia dentro de um *frame* preestabelecido (apresentações, vídeos, gráficos, ou outras espécies de mídia) para melhor ilustrar as trocas de informações, permitindo haver uma espécie de “aula virtual”. Além de possibilitar uma interação textual, serão incorporados ao ambiente recursos audiovisuais, onde professor e aluno poderão transmitir sua imagem e voz, como em uma videoconferência, sendo opcional esta opção pelos participantes. Essas propostas surgiram durante os cursos nos quais o ambiente WebCourse foi utilizado, através de sugestões de instrutores e de alunos. A utilização do ambiente no contexto da Internet II possibilitará a inserção mais eficaz de diferentes mídias e recursos (vídeo, voz, apresentação, quadro branco). Para realizar uma sessão é preciso agendá-la descrevendo: assunto, data, horário de início e término da sessão. Ao acessar o ambiente é solicitado um apelido (*nickname*) que por ele será registrado a participação do aluno,

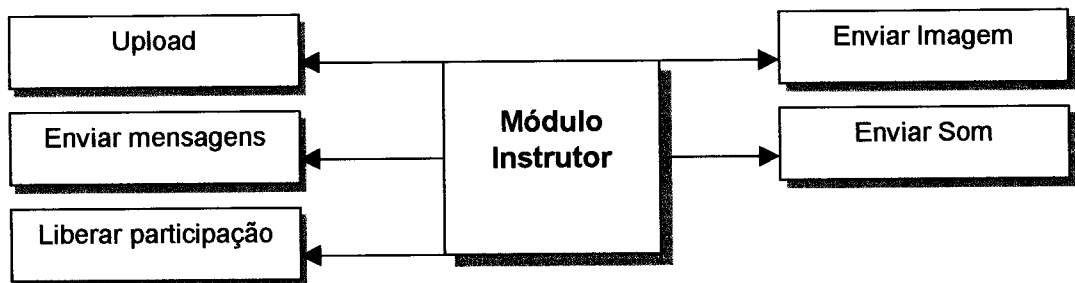
ao sair será finalizada a sessão, que posteriormente irá gerar o arquivo de *log* para fins estatísticos. O ambiente será composto por dois módulos com funções distintas: Módulo Instrutor e Módulo Aluno.

**Módulo Instrutor:**

A figura 31 apresenta a interface deste módulo. A tela é dividida em várias partes: na parte superior a identificação da sessão e do curso; abaixo mais três divisões: na primeira divisão a exibição em real da imagem do participante, com os controles de participação do Netmeeting e abaixo os arquivos multimídia; na divisão do meio temos as mensagens trocadas, abaixo o campo de escrever a mensagem e em seguida a opção de exibir arquivos multimídia (*upload*); na terceira divisão apresenta os alunos on-line e abaixo os multimídia (*upload*); na terceira divisão apresenta os alunos on-line e abaixo os que solicitam a participação, sendo controlada pelo professor.



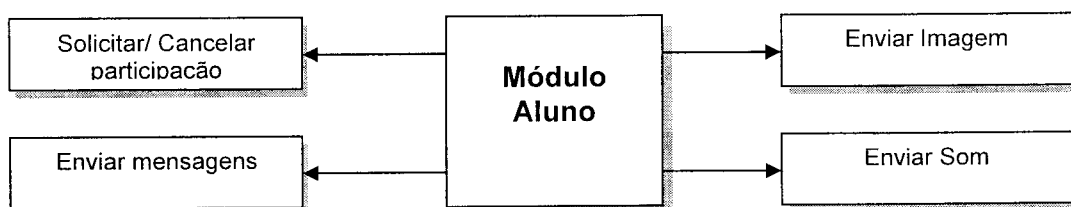
**Figura 31:** Interface do Módulo Instrutor



**Figura 32:** Interações do Instrutor com recursos do ambiente

### Módulo Aluno:

De acordo com a figura 33, no módulo Aluno contará as seguintes funções: ao invés de *upload*, o aluno poderá solicitar a participação ou cancelar quando a questão a ser abordada já foi discutida em mensagens anteriores. A partir do momento que é dada a oportunidade de o aluno participar, este poderá enviar mais perguntas até que o professor considere sua participação suficiente. Desta forma, será esclarecido um assunto por vez, conforme acontece numa aula convencional. Tanto o instrutor como o aluno poderá habilitar ou não a transmissão de imagem e som de quem estiver se comunicando naquele momento, usando controles do Netmeeting. Por exemplo, se o professor estiver expondo, todos que optaram em visualizar, acompanharão sua imagem e voz e quando interrogado, será exibido a do aluno, caso este também esteja transmitindo.



**Figura 33:** Interações do Aluno com recursos do ambiente.

O controle de participação será realizado com a presença de um moderador, neste caso o professor, que a partir da solicitação de participação do aluno irá permitir que este exponha suas idéias. O aluno pode cancelar sua participação caso já tenha sido esclarecida anteriormente. A interação não deve ser limitada a interação textual com a troca de mensagens entre os alunos. Se for através da interação que o aprendiz irá construir o seu conhecimento deve-se dar suporte a diversas maneiras do professor expor e divulgar o conhecimento. Haythornthwaite [Haythornthwaite 2000] comprovou que havia mais colaboração quando existiam diversas formas de interação no ambiente. Para possibilitar a inserção de arquivos multimídia no ambiente o professor usará a ferramenta de *upload*, onde o arquivo é exibido no *frame* determinado e transferido para a base de dados para consultas posteriores no Histórico.

Um novo *design* da ferramenta bate-papo atualmente disponível, a partir das necessidades dos usuários, possibilitará um ambiente virtual que mais se aproxima aos



recursos presenciais, sofisticado com tecnologias disponíveis atualmente, inteiramente gratuitas, que contribuirá de forma significativa para a Educação a Distância e, conseqüentemente, na formação de professores de física para o uso da Informática.

### **6.4.3 Adaptação às Especificações do IMS Global Learning Consortium**

Existem vários esforços de padronização das informações destinadas ao ensino através da Web. Entretanto, um se destaca pela seriedade, amplitude e pelo avançado estágio de seus trabalhos: o IMS Global Learning Consortium [HREF 14]. O objetivo do IMS Global Learning Consortium é o desenvolvimento e a promoção de especificações abertas para facilitar as atividades de aprendizado distribuídas, como aquelas centradas que se utilizam de conteúdos educacionais, de acompanhamento do progresso do aprendiz, do informe sobre o desempenho do aprendiz, e a troca de registros do estudante com os sistemas administrativos. O IMS Global Learning Consortium define e disponibiliza especificações baseadas em XML para troca de conteúdo de ensino e informação entre componentes de sistemas de ensino. Os pesquisadores membros do IMS estão implementando e adotando estas especificações para tornar o aprendizado mais fácil e mais barato, podendo ser enviado para qualquer lugar, a qualquer tempo, assim como criar novos mecanismos, novos contextos e novos produtos para educação e treinamento. As especificações do IMS já estão se tornando padrões de fato na definição de requisitos e para a distribuição de produtos e serviços de ensino. Uma continuidade do trabalho aqui apresentado seria o de tornar o ambiente WebCourse compatível com as especificações funcionais do padrão IMS. Em termos estruturais, o ambiente WebCourse está de acordo com a definição IMS [HREF 14] de um sistema gerenciador de EAD:

- Oferecer material hipermídia para os alunos utilizarem em casa, sala de aula ou laboratório;
- Avaliar o progresso e desenvolvimento dos alunos;
- Administrar avaliações, testes e exercícios mantendo os resultados armazenados;
- Ajudar os professores a administrarem aulas e notas;
- Permitir facilidades de relatório das atividades realizadas;

- Controlar a organização do conteúdo, agregando informações em unidades coerentes;
- Fornecer links para sites correlatos na Web;
- Facilitar a edição/criação das páginas na Web.

Como o ambiente WebCourse possui código aberto e sua distribuição dar-se-á através da licença GNU-GPL, a adaptação às especificações do padrão IMS poderá ser realizada rapidamente pelo grupo de desenvolvedores que pretende-se ser criado para dar continuidade ao desenvolvimento da ferramenta.

## 6.5 Considerações Finais

A WWW tem despertado um grande interesse devido à sua grande capacidade para circulação de informações nas mais diferentes formas (áudio, vídeo, texto), grande interatividade e a independência de plataforma. A Web é uma ferramenta que pode criar e apoiar um ambiente de aprendizagem, uma vez que proporciona um ensino híbrido, combinando aspectos colaborativos de aprendizagem baseada em sala de aula com a flexibilidade proporcionada pela aprendizagem baseada em computador, permitindo que o aluno estude no seu próprio ritmo. A natureza distribuída da Web, a qual é certamente sua característica mais poderosa, dificulta o gerenciamento e resgate de aspectos de educação e treinamento. Contudo, com o auxílio de ferramentas adequadas, os benefícios deste novo paradigma são incomensuráveis. Com o presente trabalho desenvolveu-se e testou-se um ambiente para criação e gerenciamento de cursos online, voltado para o treinamento de professores do ensino médio da rede pública de ensino. O ambiente mostrou-se eficaz na condução de cursos de aperfeiçoamento semipresenciais e totalmente a distância. Durante a etapa de desenvolvimento, desenvolveu-se ainda uma ferramenta específica para gerenciamento de dúvidas online (Sistema Gerenciador de Dúvidas Online (SGDO)). Essa ferramenta irá propiciar o tratamento dos dados da base através técnicas de análise de decisão, tais como *data mining*, mostrando de forma inédita a possibilidade de tratamento de uma base com dados educacionais, com a possibilidade do estabelecimento de tendências que possam ser utilizadas como parâmetros no estabelecimento de novas metodologias, tanto no ensino a distância como no tradicional. O SGDO irá permitir ainda a criação de comunidades de conhecimento

sobre temas variados, contando com voluntários de todo o Brasil na resposta das perguntas.

A Educação a Distância via Internet implica numa mudança de paradigma, que envolve indivíduos e instituições. O aluno deve aprender a buscar o conhecimento de forma independente, propor soluções, discutir e colaborar em grupo, onde grande parte da responsabilidade sobre a aprendizagem está em suas próprias mãos. De forma complementar, deve haver uma mudança na postura do professor que passa a orientar e facilitar o processo. O seu trabalho consiste agora, na criação de uma atmosfera, de um ambiente que estimule a participação do aluno. Além disso, o orientador se preocupa em propor direções claras e não se torna o centro das discussões ou o único mantenedor do conhecimento. No entanto, essas mudanças não estão bem evidenciadas e faz-se necessária a definição de uma metodologia que atenda adequadamente esse novo processo de ensino/aprendizagem que surge motivado pelas diferenças existentes nessa nova mídia, a Internet. Soluções tecnológicas podem ser exploradas e melhoradas pois oferecem uma gama quase que ilimitada de possibilidades, ainda não experimentadas. Mas tecnologia isolada, sem a contrapartida do educador, não configura uma solução desejável para a educação.

# Apêndice I

## I.1 Prêmio Recebido

O Projeto inicial de Doutorado, intitulado “Desenvolvimento, Teste e Avaliação de Ferramentas para o Ensino de Física via Internet”, foi selecionado em dezembro de 1998, pela Secretaria de Educação a Distância do MEC e da Capes, como um dos beneficiados do Programa de Apoio à Pesquisa em Educação a Distância (PAPED) na sua 1ª edição como um dos três projetos melhores projetos em sua categoria. O prêmio total foi de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) para custeios diversos relacionados com o projeto proposto. Além deste, o projeto intitulado "WebCourse: uma Ferramenta Hierárquica para Criação e Gerenciamento de Cursos na WWW" foi inscrito no XVII Prêmio Jovem Cientista (2001), realizado pelo CNPq, chegando à fase final do julgamento entre os 30 melhores do Brasil.

## I.2 Trabalhos e Artigos Publicados Durante o Doutorado

**SCAPIN, R. H.; MAREGA JR., E.** (2003). "Utilização de um Software para Criação e Gerenciamento de Cursos Online num Curso para Professores da Rede Pública". Artigo aceito para publicação na Revista Brasileira de Informática na Educação, Vol. 11, n. 1, Abril de 2003.

**SCAPIN, R. H.; MAREGA JR., E.** (2001). "WebCourse: uma Ferramenta Hierárquica para Criação e Gerenciamento de Cursos na Web". Palestrante convidado do "I Workshop de Informática do Sul de Minas", PUC-Minas (Câmpus de Poços de Caldas/MG), Poços de Caldas/MG, 24 a 26 de outubro de 2001.

**SCAPIN, R. H.; MAREGA JR., EUCLYDES** (2001). Proposal of an Integrated Tool Involving Multiple Technologies for the Development of Courses on the Web” ED-MEDIA 2001: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Educational Telecommunications – Tampere, Finlândia, 25 a 30 de junho de 2001.

**SCAPIN, R. H.; MAREGA JR., EUCLYDES** (2000) " A New Tool for Managing Sudents' Questions in Web-Based Distance Education Courses. The American Journal of Distance Education, Vol. 14, No. 3, November 2000."

**OLIVEIRA, E. H. T; SCAPIN, R. H.; VICENTINI, W. B.** (2000). "Proposal of an Integrated Tool Involving Multiple Technologies for the Development of Courses on the Web". WebNet Journal - Internet Technologies, Applications & Issues, 2(4): 52-56. Norfolk VA (USA): Association for the Advancement of Computing in Education.

**OLIVEIRA, E. H. T; SCAPIN, R. H.; VICENTINI, W. B.** (2000). "Proposta de Um Ambiente Hipermissão Integrado para o Desenvolvimento de Cursos a Distância". Aceito para apresentação oral no VII Congresso Internacional de Educação a Distância, São Paulo, SP, 16-18 de agosto de 2000.

**SCAPIN, R. H.; MAREGA JR., EUCLYDES** (2000) “Proposta de uma Ferramenta Hierárquica para o Gerenciamento de Cursos na WWW.” VII Conferência Interamericana sobre Educação em Física.” Canela/RS, 3 a 7 de julho de 2000.

**SCAPIN, R. H.; MAREGA JR., EUCLYDES** (2000) " Proposal of a Hierarchical Web -Based Tool for the Management and Creation of Courses on the Web.” ED MEDIA 2000: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Educational Telecommunications – Montreal, Canadá, 26 de junho a 1<sup>o</sup> de julho de 2000.

**SCAPIN, R. H.;** MAREGA JR., EUCLYDES (2000) " Proposal of a Web-Based Doubt-Managing System for Courses via Internet." ED-MEDIA 2000: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Educational Telecommunications – Montreal, Canadá, 26 de junho a 1º de julho de 2000.

**SCAPIN, R. H.;** MAREGA JR., EUCLYDES (1999) "Proposta de um Sistema Gerenciador de Dúvidas para Cursos Via Internet." VI Congresso Internacional de Educação a Distância - Rio de Janeiro/RJ, 25 a 27 de agosto de 1999.

REGISTRO, ERISAURA L.; **SCAPIN, R. H.;** MAREGA JR., EUCLYDES (1999) "Uma Proposta de Integração da Internet ao Ensino de Física do Curso Médio das Escolas da Rede Pública." VI Congresso Internacional de Educação a Distância - Rio de Janeiro/RJ, 25 a 27 de agosto de 1999

## Apêndice II

### II.1 Funcionalidades do Módulo WebCourse Instrutor

A seguir será feita uma breve descrição de cada ferramenta componente do Módulo WebCourse Instrutor:

- **Abertura:** Na página de abertura são apresentadas informações sobre os cursos criados, sobre pedidos de inscrições de alunos (em cursos fechados) e de monitores e outros avisos do sistema.
- **Agenda:** Possibilita o envio de eventos que irão ocorrer no curso. Possibilita ao instrutor enviar os eventos por categorias específicas: Provas, Trabalhos, Bate-papos, Palestras, Mensagens e selecionar se os mesmos serão enviados a alunos, monitores ou a ambos. Possibilita o envio de avisos para datas predeterminadas. Permite também a edição de eventos já enviados, assim como sua exclusão. Quando a data de um evento expira, ele é automaticamente armazenado, podendo o instrutor visualizar todos os eventos expirados que ele escreveu num curso. O Instrutor pode visualizar os eventos por categoria ou por data.

**Alunos:** Possui as seguintes subfunções:

- **Ver Alunos *Online*:** permite visualizar todos os alunos que estão *online* em um determinado curso naquele instante, possibilitando ao instrutor entrar em contato com os mesmos via e-mail. Futuramente pensa-se na integração de uma ferramenta de mensagens instantâneas, a exemplo do ICQ ou Odigo, que possibilite a comunicação em tempo real entre instrutor e alunos.

- **Perguntas Pendentes de Alunos:** Possibilita ao instrutor verificar e responder as perguntas enviadas pelos alunos. Todo o processo é baseado em *templates* HTML.
- **Perguntas Respondidas de Alunos:** Possibilita ao instrutor verificar as perguntas que já respondeu aos alunos.
- **Excluir Perguntas:** Possibilita ao instrutor a exclusão de perguntas já respondidas.
- **Cadastrar Aluno:** Possibilita ao instrutor cadastrar um aluno num curso que tenha criado.
- **Pesquisar Aluno:** Possibilita ao instrutor pesquisar um aluno de um dos cursos criados.
- **Excluir Aluno:** Possibilita ao instrutor excluir um aluno inscrito em um de seus cursos.
- **Recadastrar Aluno:** Possibilita o recadastramento de um aluno previamente excluído.
- **Avaliação:** Possibilita ao instrutor verificar as avaliações que os alunos fizeram dele (em todos os cursos que ele criou), assim como a avaliação dos monitores de seus cursos e a avaliação dos seus cursos. As avaliações são baseadas em perguntas e em notas.
- **Avisos:** Permite ao instrutor enviar avisos a alunos e monitores (ou a ambos), escolhendo até que data o aviso deverá aparecer aos alunos e/ou monitores dos cursos selecionados. Possibilita também ao instrutor editar e excluir avisos criados.
- **Bate-papo:** Permite ao instrutor criar salas de bate-papo por curso e com temas distintos. Possibilita também ao instrutor editar e excluir uma sala previamente criada, além de participar em salas de bate-papo de seus cursos. A ferramenta permite a criação de um número ilimitado de salas de bate-papo. As sessões de bate-papo ficam arquivadas, permitindo sua posterior consulta pelo instrutor.
- **Cursos:** Permite ao instrutor cadastrar cursos, que serão disponibilizados aos alunos. Possibilita também a edição e exclusão de cursos criados, assim como a verificação de todos os alunos e monitores inscritos em cada um deles. Quando o instrutor cria um curso, o sistema gera automaticamente uma estrutura de diretórios (dentro do diretório *htdocs*, do servidor Apache), que permite uma melhor



organização dos materiais utilizados pelo instrutor. A estrutura de diretórios criada é a seguinte:

**/webcourse/instrutores/<nome do instrutor>/cursos/<código do curso>/**

Dentro do diretório **<código do curso>**, vários subdiretórios são criados:

- **arquivos:** armazena arquivos anexos enviados nas respostas das perguntas dos alunos
  - **chats:** armazena os bate-papos criados
  - **downloads:** armazena os arquivos para download
  - **html:** armazena o conteúdo hipertexto do cursos
  - **imagens:** armazena as imagens do curso
  - **provas:** armazena os arquivos de prova do curso
  - **resultados:** armazena os resultados das provas
  - **sons:** armazena os arquivos de som do curso
  - **videos:** armazena os arquivos de vídeo do curso
- 
- **Download:** Permite ao instrutor disponibilizar arquivos para download para alunos e monitores cadastrados em seus cursos.
  - **Estatísticas:** Permite ao instrutor visualizar os dados estatísticos de acesso dos módulos acessados por curso ou por aluno (em cada curso).
  - **FAQ (*Frequently Asked Questions*/ Perguntas mais Frequentes):** Permite ao instrutor criar FAQs que serão disponibilizados aos alunos e monitores cadastrados nos cursos. FAQs consistem nas perguntas mais frequentes feitas durante um curso. O instrutor pode também antecipar essas perguntas e suas respostas, criando um (ou mais FAQs) em seus cursos. Possibilita também a edição e exclusão de perguntas e respostas num FAQ.
  - **Fóruns:** Permite a criação de fóruns de discussão sobre temas diversos, além de permitir a edição de fóruns previamente criados. Possibilita ainda a visualização dos fóruns criados e a postagem de mensagens (assim como a resposta de mensagens enviadas por outras pessoas).
  - **Glossário:** Permite ao instrutor a criação de um glossário para cada curso criado. Consiste num conjunto de conceitos importantes no contexto do curso, listados em ordem alfabética. Possibilita a edição e exclusão de palavras criadas.

- **Links e Livros:** Permite ao instrutor a indicação de URLs (*homepages*) e de livros, cujo conteúdo sejam de interesse ao curso criado. Possibilita a listagem dos links criados por URLs, Livros ou Todos, além da edição e exclusão de links criados.
- **Listas:** Permite ao instrutor criar e gerenciar listas de discussão (*mailing lists*). Numa lista de discussão as mensagens são enviadas a todos os inscritos na lista, facilitando a troca de idéias sobre um determinado tema.
- **Monitores:** Os monitores não se cadastram automaticamente. Há dois modos de um monitor ser cadastrado: solicitando o cadastro ao instrutor do curso ou sendo cadastrado pelo próprio instrutor. Todo pedido de cadastro de monitor deve ser aprovado pelo instrutor responsável pelo curso, para que o mesmo seja efetivado. Caso o instrutor não deseje cadastrar um monitor que solicitou cadastro, o sistema gera uma página de envio de uma mensagem, explicando os motivos da não-aceitação do pedido. O próprio instrutor pode, alternativamente, cadastrar um monitor em um de seus cursos. Pode ainda pesquisar os monitores cadastrados, verificar as dúvidas enviadas pelos monitores, verificar as dúvidas respondidas aos monitores, verificar as perguntas pendentes dos monitores, verificar as perguntas respondidas pelos monitores, verificar desempenho dos monitores, excluir um monitor de um curso, recadastrar um monitor excluído de um curso.
- **Multimídia:** Possibilita aos instrutores a inserção de arquivos multimídia (áudio, som e vídeo) nos cursos, a fim de que os alunos possam fazer o download dos mesmos (ou mesmo somente executá-los).
- **Mural:** Permite aos participantes de um curso enviarem mensagens que serão lidas pelos outros participantes (inclusive os monitores). Possibilita a edição e exclusão de mensagens enviadas.
- **Provas:** Esse módulo permite ao instrutor a criação de provas e/ou testes para serem aplicados aos alunos.

### II.1.1 Módulo de Criação de Provas

O módulo de criação de provas foi aprimorado, com a inclusão de alguns recursos não presentes em sua apresentação original. A principal mudança foi a inclusão de um banco de dados na ferramenta. Todos os resultados das provas são armazenados no banco de dados. Esse módulo será analisado mais pormenorizadamente a seguir.

Todo o processo de criação das questões das provas é feito através de páginas HTML e de uma linguagem de descrição de provas proprietária. A ferramenta consiste de vários módulos codificados em Perl 5 (*Practical Extraction and Report Language*). A integração entre os programas codificados em Perl e o banco de dados mSQL foi feita através da interface DBI (*Database Independent*). DBI é uma tentativa de se prover uma API Perl comum para todos os acessos de bancos de dados, possibilitando uma maior portabilidade (Yarger *et. al*, 1999).

Uma prova consiste num conjunto limitado de questões, de um mesmo tipo ou de tipos diferentes, podendo cada questão possuir ou não um valor determinado. Além disso, cada prova pode, no momento de sua criação, possuir um número definido ou não de questões. Essas escolhas são feitas pelo instrutor ao criar cada prova. Alguns programas diferenciam entre teste, prova, *quiz*, etc. O módulo de criação de provas não faz tal diferenciação. O tratamento didático depende apenas do instrutor, uma vez que o programa provê grande flexibilidade na criação das provas. A definição de uma metáfora clara propicia clareza, flexibilidade e modularidade à ferramenta.

O módulo de criação de provas permite a criação dos seguintes tipos de questões:

- **Múltipla Escolha:** podem possuir um número ilimitado de alternativas (o número mínimo consiste em duas alternativas). Apenas uma alternativa é a correta.
- **Preencher Lacunas:** podem conter um número ilimitado de lacunas por questão, além de um número ilimitado de alternativas corretas por cada lacuna.
- **Resposta Livre:** consistem de questões dissertativas.
- **Verdadeiro ou Falso:** fornecem apenas duas alternativas de resposta: verdadeiro ou falso, sendo apenas uma a correta.

As questões das provas podem ter os seguintes valores:

- **Individual:** cada questão da prova terá um valor específico, escolhido pelo instrutor durante a criação de cada questão.
- **Único:** cada questão da prova terá um mesmo valor, escolhido previamente pelo instrutor.
- **Nenhum Valor:** as questões da prova não terão nenhum valor.

As provas podem conter um **número fixo** (definido previamente pelo instrutor) ou um **número variável** de questões. Ao se escolher um número variável de questões, o instrutor vai criando a prova e escolhe o momento que deseja finalizá-la. Permite ainda

combinar diversos tipos de questões. Combinando-se os tipos de provas com questões de um tipo específico (Múltipla Escolha, Preencher Lacunas, Resposta Livre e Verdadeiro ou Falso), juntamente com as provas com questões variadas (formadas por questões de diferentes tipos), o valor das questões (individual, único ou nenhum) e o número de questões que uma prova pode ter (fixo ou variável), verifica-se a possibilidade da criação de trinta tipos de provas diferentes. Vê-se que a ferramenta é extremamente flexível na criação de diversos tipos de provas, não limitando o instrutor quando da criação de um tipo específico de prova. A tabela 34 lista os trinta tipos básicos de provas que podem ser criadas.

**Tabela 34:** Tipos básicos de provas possíveis

<b>Tipo de Questão</b>	<b>Valor das Questões</b>	<b>Número de Questões</b>
Múltipla Escolha	Único	Fixo
Múltipla Escolha	Único	Variável
Múltipla Escolha	Individual	Fixo
Múltipla Escolha	Individual	Variável
Múltipla Escolha	Nenhum	Fixo
Múltipla Escolha	Nenhum	Variável
Preencher Lacunas	Único	Fixo
Preencher Lacunas	Único	Variável
Preencher Lacunas	Individual	Fixo
Preencher Lacunas	Individual	Variável
Preencher Lacunas	Nenhum	Fixo
Preencher Lacunas	Nenhum	Variável
Resposta Livre	Único	Fixo
Resposta Livre	Único	Variável
Resposta Livre	Individual	Fixo
Resposta Livre	Individual	Variável
Resposta Livre	Nenhum	Fixo
Resposta Livre	Nenhum	Variável
Variada	Único	Fixo
Variada	Único	Variável
Variada	Individual	Fixo
Variada	Individual	Variável
Variada	Nenhum	Fixo
Variada	Nenhum	Variável
Verdadeiro ou Falso	Único	Fixo
Verdadeiro ou Falso	Único	Variável
Verdadeiro ou Falso	Individual	Fixo
Verdadeiro ou Falso	Individual	Variável
Verdadeiro ou Falso	Nenhum	Fixo
Verdadeiro ou Falso	Nenhum	Variável

As questões de múltipla escolha, preencher lacunas e verdadeiro ou falso possuem correção automática. As questões de resposta livre não são corrigidas automaticamente (sendo gerado um ambiente de correção para o instrutor). Quando da criação de uma prova, é criado um arquivo de respostas. Esse arquivo possui as

respostas das questões, que possibilitarão a correção automática, assim como outras informações, como data da criação da prova, nome do instrutor, entre outros. Para as questões com correção automática, a correção é feita através de um módulo Perl que verifica as respostas enviadas pelo aluno na página da prova e as compara com as respostas do arquivo de respostas. A toda prova (.html) está associado o respectivo arquivo de respostas (.res). No caso de provas compostas exclusivamente de questões de Resposta Livre, o arquivo de respostas limita-se a conter o cabeçalho, as questões e o valor de cada questão (caso haja). Caso a prova contenha questões de resposta livre, o módulo de correção cria uma página de correção, contendo as questões de resposta livre, as respostas dos alunos, a nota original da questão (caso a questão possua valor) e campos para a correção da questão e para uma nova nota. Na página para correção há um campo para a correção da resposta do aluno e um campo para um novo valor da questão (caso a questão possua valor). Caso o instrutor não preencha o campo de correção, a resposta do aluno será considerada correta e a questão terá valor integral. Após a correção das questões, o aluno receberá um *e-mail* contendo as questões, as respostas e a nota da prova, sendo também os valores armazenados no banco de dados.

Para provas constituídas de questões de vários tipos e que contenham questões de resposta livre, o processo de correção é feito do seguinte modo: as questões de múltipla escolha, preencher lacunas e verdadeiro ou falso possuem correção automática. O aluno verá na página de correção a nota parcial da prova (excluindo as questões de resposta livre). As questões de resposta livre são corrigidas através da página de correção e após esta ser feita, o aluno receberá um *e-mail* contendo a correção das questões de resposta livre e a nota final da prova. Os valores são também automaticamente atualizados no banco de dados.

- **Seus Dados:** Permite ao instrutor atualizar seus dados de cadastro, assim como alterar sua senha de acesso no sistema.
- **Trabalhos:** Permite ao instrutor propor trabalhos aos alunos, verificar todos os trabalhos propostos, assim como efetuar a correção dos trabalhos enviados pelos alunos. Quando da proposição de um trabalho, o instrutor pode determinar a nota e o peso do mesmo, além de especificar a data de entrega (ou alternativamente, deixar essa data livre).
- **Votação:** Ferramenta que possibilita a criação automática de várias pesquisas (votações), fornecendo resultados em percentuais. Quando da criação de uma

votação, o instrutor pode definir a data de início e fim da mesma ou ainda deixar a votação em aberto (sem data de início e fim).

## II.1.2 Sala de Bate-Papo com Lousa Virtual

Uma ferramenta síncrona que se mostra muito útil num curso a distância é a sala de bate-papo. Ela permite um contato direto do instrutor com os alunos, os quais podem interagir entre si e com o instrutor de modo a discutir temas relacionados ao curso. Possibilita também uma maior integração entre os alunos. A sala de bate-papo do ambiente WebCourse possibilita aos alunos visualizarem o instrutor, além de possibilitar que o instrutor envie documentos aos alunos (como por exemplo, a resolução de um determinado problema) através de uma "lousa virtual" que é ativada pelos alunos durante o bate-papo. A figura 34 mostra a sala de bate-papo com a lousa virtual ativada.

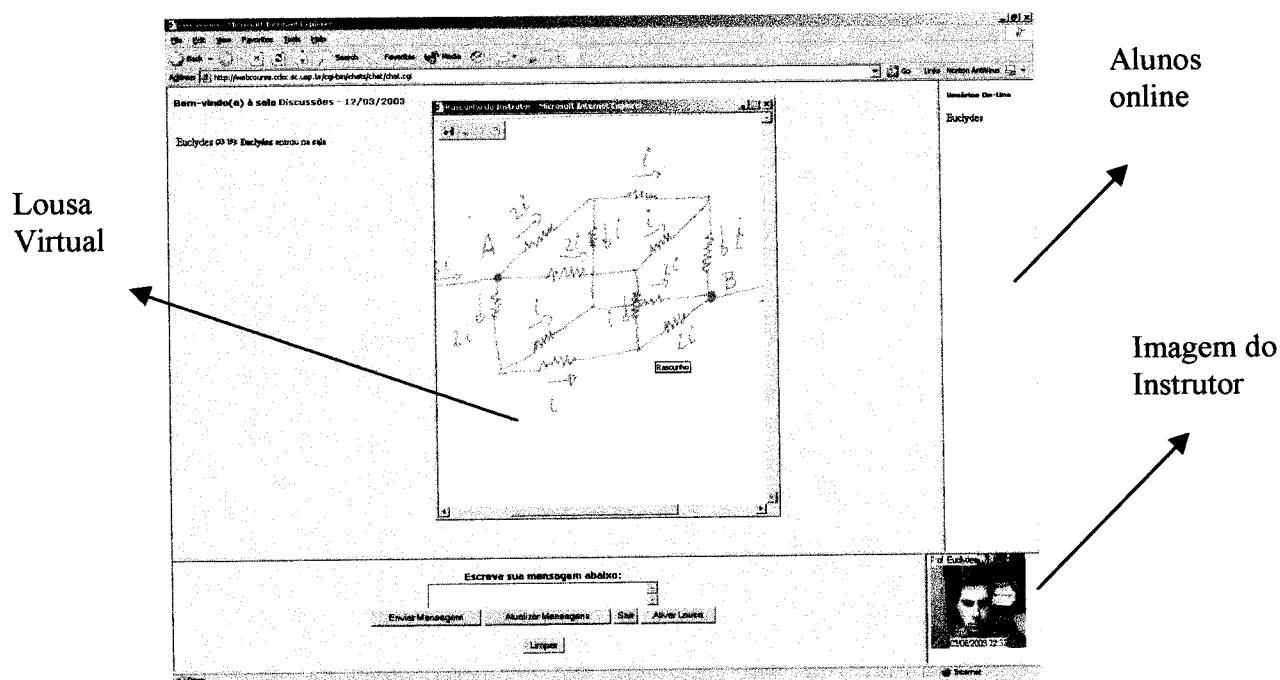


Figura 34: Sala de bate-papo, com o recurso da Lousa Virtual

O ambiente possibilita a criação de várias salas de bate-papo dentro do contexto de um curso. O conteúdo das sessões de bate-papo é armazenado num arquivo texto, podendo ser consultado posteriormente pelo instrutor. Os documentos enviados pelo instrutor (e visualizados através da lousa virtual) ficam armazenados no banco de dados.

Assim, os alunos têm acesso a todos os documentos que o instrutor enviou durante todas as sessões de bate-papo de um curso.

## II.2 Funcionalidades do Módulo WebCourse Aluno (Seção Principal)

A seguir será feita uma breve descrição de cada ferramenta componente do Módulo WebCourse Aluno (Seção Principal):

- **Abertura:** Na página de abertura o aluno verá informações como avisos dos instrutores dos cursos em que está inscrito, datas importantes de provas e trabalhos e outras informações.
- **Agenda:** Permite ao aluno verificar os eventos (provas, trabalhos, bate-papos, palestras, mensagens) dos cursos em que está cadastrado.
- **Bate-papo:** Permite ao aluno participar de salas de bate-papo dos cursos em que está inscrito ou de cursos em que não está inscrito como aluno participante.
- **Cursos:** Permite ao aluno se inscrever num curso e verificar em quais cursos está inscrito.
- **Download:** Permite ao aluno realizar o download de arquivos disponibilizados pelos instrutores nos diversos cursos onde está inscrito.
- **Dúvidas:** Permite ao aluno enviar dúvidas para instrutores e monitores, além de permitir a pesquisa por palavra-chave das perguntas já feitas por outros alunos e armazenadas no banco de dados. Esse módulo será detalhado pormenorizadamente a seguir:

### II.1.1 Módulo de Dúvidas Online

Na página de dúvida, o aluno necessita apenas selecionar o curso da qual faz parte sua pergunta e escrever sua pergunta. Quando existe mais de um monitor cadastrado em cada curso, o sistema seleciona aquele que está há mais tempo ocioso, distribuindo as perguntas de maneira equânime entre todos os monitores de um mesmo curso, de modo a não sobrecarregá-los. A pergunta e todos os dados relacionados a ela (como data de

envio, horário de envio, dados do aluno) são gravados numa base de dados específica. Quando do envio de uma pergunta por um aluno, o monitor selecionado para respondê-la irá receber um e-mail contendo um link para onde deverá se remeter para respondê-la (o sistema gera uma página HTML baseada em *templates* para a resposta do monitor). Além do e-mail enviado ao monitor selecionado, o sistema irá avisar ao monitor quando este entrar no Módulo Monitor que existe(m) pergunta(s) pendentes para serem respondidas.

Na página de resposta, o monitor terá todos os dados sobre o aluno que enviou a pergunta, além da data e horário em que a mesma foi submetida. Caso deseje, o monitor poderá complementar a resposta enviando um arquivo anexo para o aluno. O monitor deve preencher o tipo de assunto da dúvida, definir uma palavra-chave (que será usada para efeitos de indexação da pergunta no banco de dados), além de conceituar a característica da dúvida em: Conceitual, Instrumental, Falta de Pesquisa, Falha na Aprendizagem Anterior, Dúvida de Caráter Geral e o nível da dúvida em Fácil, Médio, Difícil. Quando o monitor responde a pergunta, o sistema gerenciador atualiza o banco de dados com a resposta e data e horário de resposta. Gera também o tempo total entre o envio da pergunta pelo aluno e sua resposta pelo monitor. O monitor então poderá ter uma estatística sobre seu desempenho. Tal estatística poderá ser consultada também pelo instrutor daquele curso. O aluno receberá um e-mail contendo a data de envio de sua pergunta, a data de resposta, a pergunta, a resposta dada pelo monitor e o nome e o e-mail do monitor responsável pela resposta.



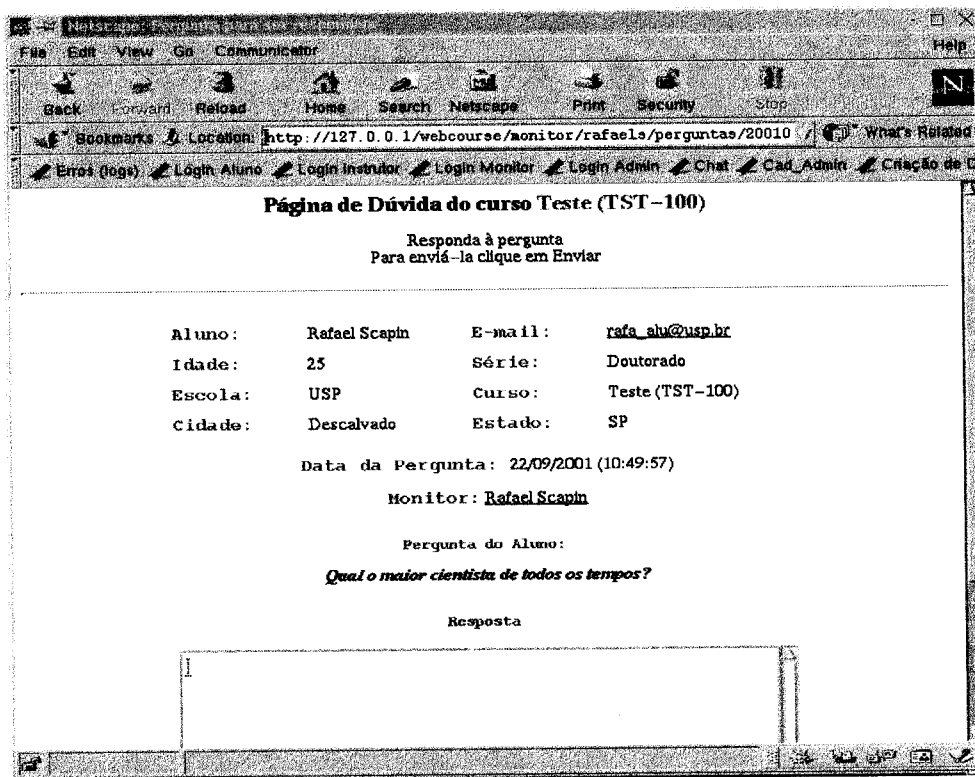


Figura 35: Página de Dúvida enviada pelo aluno para resposta

O monitor ao acessar o Módulo Monitor, verá uma página onde poderá ver as perguntas pendentes (perguntas enviadas por alunos e ainda não respondidas), perguntas respondidas e uma página de estatísticas sobre seu desempenho. Nessa página o monitor poderá verificar quantas e quais são as perguntas pendentes ordenadas cronologicamente e poderá respondê-las clicando no botão **Responder**. Na página de Perguntas Respondidas, o monitor poderá verificar todas as perguntas que já respondeu, com informações como data e horário de envio, data e horário de resposta e tempo total de resposta. Ao receberem a resposta por e-mail, os alunos poderão avaliá-la e o resultado dessa avaliação será arquivado no banco de dados, podendo ser consultado pelo monitor e pelo instrutor do curso. A avaliação da resposta do monitor pelo aluno se baseia em 3 aspectos: Clareza da Resposta, Rapidez da Resposta e Avaliação Geral. O usuário pode avaliar cada um desses itens como: Muito Insatisfeito, Insatisfeito, Razoável, Satisfeito, Muito Satisfeito, Prefiro Não Avaliar.

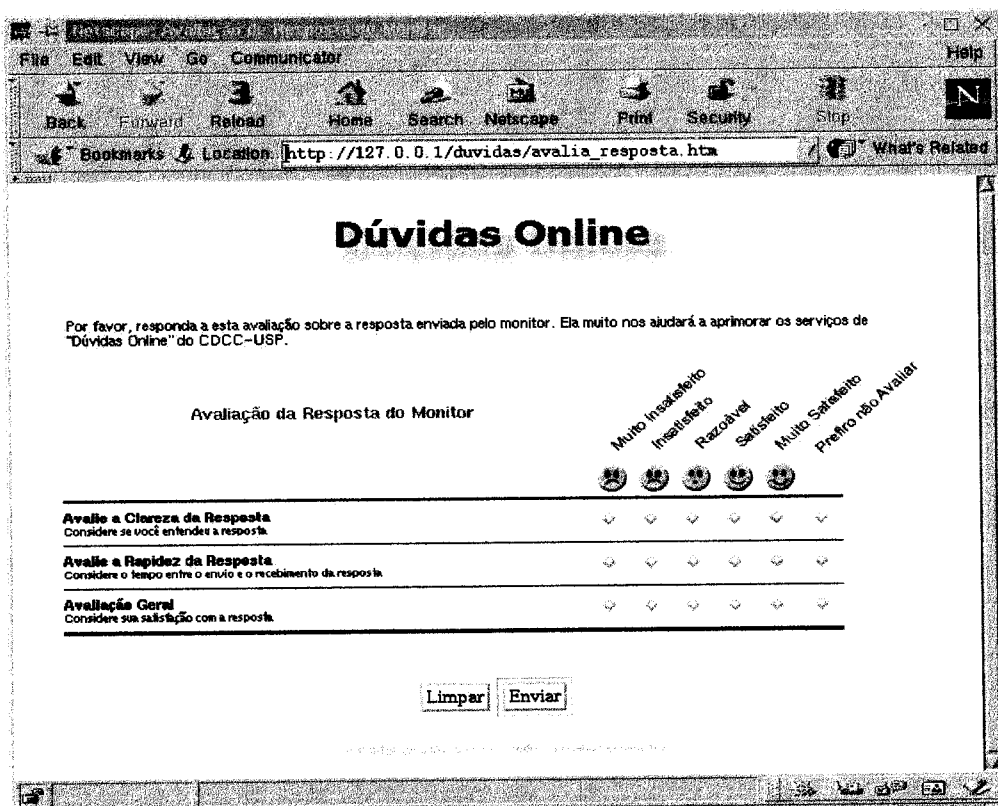


Figura 36: Página de avaliação da resposta pelo aluno

O CDCC-USP dispõe de um grupo de monitores bolsistas de várias disciplinas (Astronomia, Biologia, Física, Matemática, Química) que estão se utilizando do Módulo Gerenciador de Dúvidas Online (uma das ferramentas do ambiente WebCourse) para responder as dúvidas enviadas pelos estudantes. A ferramenta veio a simplificar e tornar mais ágil o trabalho dos monitores. Um botão especial foi incorporado ao ambiente WebCourse Aluno (Seção Principal e Seção Curso), fazendo um link para o Sistema de Dúvidas Online do CDCC-USP. Desse modo, os alunos participantes de um curso, além de terem acesso aos monitores especialmente cadastrados para aquele curso, poderão ainda contar com a equipe de monitores bolsistas do CDCC, formada por alunos de graduação e pós-graduação dos cursos da USP-São Carlos. A ferramenta Sistema Gerenciador de Dúvidas Online é analisada em detalhes no Capítulo 5.

- **FAQ:** Permite ao aluno ver os FAQs (*Frequently Asked Questions*/Perguntas Mais Frequentes) dos cursos em que está inscrito. Tais questões são criadas pelos instrutores dos cursos, através de uma ferramenta específica.

- **Fóruns:** Permite ao aluno participar dos fóruns de discussão dos cursos em que está inscrito, através do envio de mensagens e da resposta a mensagens enviadas pelos participantes. Os fóruns permitem a discussão de temas diversos, com a participação de outros alunos e até de monitores dos cursos.
- **Glossário:** Permite ao aluno a visualização dos glossários dos cursos em que está inscrito. Consiste num conjunto de palavras específicas ao contexto de cada curso, organizadas alfabeticamente.
- **Links e Livros:** Permite ao aluno enviar sugestões de URLs (homepages) e de livros para os cursos nos quais está inscrito. Permite ainda a visualização de URLs e de livros dos cursos em que está inscrito.
- **Listas:** Permite ao aluno se inscrever em listas de discussão (*mailing lists*) dos cursos em que está inscrito. As listas de discussão funcionam como "fóruns de discussão via e-mail", onde os alunos de um curso podem debater sobre temas específicos com os outros alunos inscritos.
- **Minha Homepage:** Gera dinamicamente a homepage dos alunos, com dados como nome completo, endereço, cursos inscritos. Permite a inserção de uma foto do mesmo.
- **Monitores:** Possibilita a visualização dos monitores inscritos nos cursos em que o aluno está cadastrado.
- **Multimídia:** Permite ao aluno o acesso a arquivos de áudio, som e vídeo disponibilizados pelo instrutor.
- **Mural:** Permite ao aluno enviar mensagens que serão lidas por todos os participantes do curso. Permite ainda ao aluno editar ou excluir as suas próprias mensagens.
- **Pesquisar:** Permite ao aluno pesquisar monitores, instrutores e perguntas.
- **Provas:** Permite ao aluno ver as provas já realizadas (notas e estatísticas).
- **Seus Dados:** Permite ao aluno atualizar seus dados de cadastro, assim como alterar sua senha de acesso no sistema.
- **Trabalhos:** Permite aos alunos verificarem os trabalhos para entregar, os trabalhos que já foram enviados e verificar as notas dos trabalhos corrigidos.
- **Votação:** Permite ao aluno participar de pesquisas criadas pelos instrutores. Caso não deseje votar, poderá verificar o resultado parcial das mesmas.

## II.3 Funcionalidades do Módulo WebCourse Aluno (Seção Curso)

A seguir será feita uma breve descrição de cada ferramenta componente do Módulo WebCourse Aluno (Seção Curso):

- **Abertura:** Na página de abertura o aluno verá informações como avisos dos instrutores dos cursos em que está inscrito, datas importantes de provas e trabalhos e outras informações.
- **Agenda:** Permite ao aluno verificar os eventos (provas, trabalhos, bate-papos, palestras, mensagens) dos cursos em que está cadastrado.
- **Bate-papo:** Permite ao aluno participar de salas de bate-papo dos cursos em que está inscrito ou de cursos em que não está inscrito como aluno participante.
- **Download:** Permite ao aluno realizar o download de arquivos disponibilizados pelo instrutor.
- **Dúvidas:** Permite ao aluno enviar dúvidas para o instrutor e monitores, além de permitir a pesquisa por palavra-chave das perguntas armazenadas no banco de dados.
- **FAQ:** Permite ao aluno ver os FAQs (*Frequently Asked Questions*) do curso. Tais questões são criadas pelos instrutores dos cursos, através de uma ferramenta específica.
- **Fóruns:** Permite ao aluno participar dos fóruns de discussão do curso, através do envio de mensagens e da resposta a mensagens enviadas pelos participantes. Os fóruns permitem a discussão de temas diversos, com a participação de outros alunos e até de monitores do curso.
- **Glossário:** Permite ao aluno a visualização do glossário do curso. Consiste num conjunto de palavras específicas ao contexto de cada curso, organizadas alfabeticamente.
- **Grupos:** Permite aos alunos a criação de grupos de alunos, a fim de participarem de discussões e trabalharem em conjunto em projetos específicos.
- **HTML:** Contém o conteúdo hipertexto do curso criado pelo instrutor e disponibilizado por upload no servidor.

- **Links e Livros:** Permite ao aluno enviar sugestões de URLs (homepages) e de livros para o curso. Permite ainda a visualização de URLs e de livros do curso.
- **Listas:** Permite ao aluno se inscrever em listas de discussão (*mailing lists*). As listas de discussão funcionam como "fóruns de discussão via e-mail", onde os alunos de um curso podem debater sobre temas específicos com os outros alunos inscritos.
- **Minha Homepage:** Gera dinamicamente a homepage dos alunos, com dados como nome completo, endereço, cursos inscritos. Permite a inserção de uma foto do mesmo.
- **Monitores:** Possibilita a visualização dos monitores inscritos nos cursos em que o aluno está cadastrado.
- **Multimídia:** Permite ao aluno o acesso a arquivos de áudio, som e vídeo disponibilizados pelo instrutor.
- **Mural:** Permite ao aluno enviar mensagens que serão lidas por todos os participantes do curso. Permite ainda ao aluno editar ou excluir as suas próprias mensagens.
- **Pesquisar:** Permite ao aluno pesquisar monitores, instrutores e perguntas.
- **Provas:** Permite ao aluno ver as provas já realizadas (notas e estatísticas).
- **Seus Dados:** Permite ao aluno atualizar seus dados de cadastro, assim como alterar sua senha de acesso no sistema.
- **Trabalhos:** Permite aos alunos verificarem os trabalhos para entregar, os trabalhos que já foram enviados e verificar as notas dos trabalhos corrigidos.
- **Votação:** Permite ao aluno participar de pesquisas criadas pelos instrutores. Caso não deseje votar, poderá verificar o resultado parcial das mesmas.

## II.4 Funcionalidades do Módulo WebCourse Monitor

A seguir será feita uma breve descrição de cada ferramenta componente do Módulo WebCourse Monitor:

- **Abertura:** Na página de abertura o monitor verá informações como avisos dos instrutores dos cursos em que está inscrito, datas importantes e outras informações.
- **Agenda:** Permite ao monitor verificar os eventos dos cursos em que está cadastrado.

- **Bate-papo:** Permite ao monitor participar de salas de bate-papo dos cursos em que está inscrito ou de cursos em que não está inscrito.
- **Cursos:** Permite ao monitor se inscrever num curso e verificar em quais cursos está inscrito. Não é permitida ao monitor a inscrição como aluno em cursos, apenas na função de monitor. Caso deseje se inscrever num curso como aluno, deverá entrar no módulo aluno e solicitar a inscrição como aluno nos cursos criados.
- **Desempenho:** Permite ao monitor verificar quantas perguntas já respondeu, assim como uma estatística sobre o maior e o menor tempo de resposta e o tempo médio de resposta por pergunta. O desempenho do monitor também pode ser acompanhado pelo instrutor do curso em que está cadastrado.
- **Download:** Permite ao monitor realizar o download de arquivos disponibilizados pelo instrutor.
- **FAQ:** Permite ao monitor ver os FAQs (*Frequently Asked Questions*) do curso. Tais questões são criadas pelos instrutores dos cursos, através de uma ferramenta específica.
- **Fóruns:** Permite ao monitor participar dos fóruns de discussão do curso, através do envio de mensagens e da resposta a mensagens enviadas pelos participantes. Os fóruns permitem a discussão de temas diversos, com a participação de outros alunos e de monitores do curso.
- **Glossário:** Permite ao monitor a visualização do glossários do curso. Consiste num conjunto de palavras específicas ao contexto de cada curso, organizadas alfabeticamente.
- **Links e Livros:** Permite ao monitor enviar sugestões de URLs (homepages) e de livros para o curso. Permite ainda a visualização de URLs e de livros do curso.
- **Listas:** Permite ao monitor se inscrever em listas de discussão (*mailing lists*). As listas de discussão funcionam como "fóruns de discussão via e-mail", onde os alunos de um curso podem debater sobre temas específicos com os outros alunos inscritos.
- **Multimídia:** Permite ao monitor o acesso a arquivos de áudio, som e vídeo disponibilizados pelo instrutor.
- **Mural:** Permite ao aluno enviar mensagens que serão lidas por todos os participantes do curso. Permite ainda ao aluno editar ou excluir as suas próprias mensagens.

- **Perguntas:** Permite ao monitor o envio de perguntas ao(s) instrutor(es) do(s) curso(s) em que está cadastrado, além de verificar as perguntas pendentes enviadas pelos alunos e verificar todas as perguntas respondidas (em cada curso em que está cadastrado).
- **Pesquisar:** Permite ao monitor pesquisar alunos, instrutores e perguntas.
- **Seus Dados:** Permite ao monitor atualizar seus dados de cadastro, assim como alterar sua senha de acesso no sistema.

## II.5 Funcionalidades do Módulo WebCourse Administrador

A seguir será feita uma breve descrição de cada ferramenta componente do Módulo WebCourse Administrador:

- **Abertura:** Na página de abertura são apresentadas informações sobre todos os cursos cadastrados no ambiente WebCourse.
- **Agenda:** Permite ao administrador excluir eventos das agendas dos cursos.
- **Alunos:** Permite ao administrador cadastrar alunos, pesquisar alunos, excluir alunos e recadastrar alunos excluídos.
- **Avisos:** Permite ao administrador editar avisos dos cursos.
- **Bate-papo:** Permite ao administrador excluir salas de bate-papo dos cursos.
- **Cursos:** Permite ao administrador cadastrar e excluir cursos.
- **Download:** Permite ao administrador excluir arquivos disponibilizados para download.
- **FAQ (*Frequently Asked Questions*/ Perguntas mais Frequentes):** Permite ao administrador excluir mensagens de FAQ criadas.
- **Fóruns:** Permite ao administrador excluir fóruns criados.
- **Glossário:** Permite ao administrador excluir glossários criados.
- **Instrutores:** Permite ao administrador cadastrar e excluir instrutores.
- **Links e Livros:** Permite ao administrador a exclusão de links criados.
- **Listas:** Permite ao instrutor administrador a exclusão de listas criadas.
- **Monitores:** Permite ao administrador o cadastro e a exclusão de monitores.
- **Multimídia:** Permite ao administrador a exclusão de arquivos multimídia.

- **Mural:** Permite ao administrador a exclusão de mensagens do mural.
- **Provas:** Permite ao administrador a edição de provas criadas.
- **Seus Dados:** Permite a alteração dos dados de cadastro e alteração da senha.
- **Votações:** Permite ao administrador a exclusão de votações criadas.



## Bibliografia

- BARRON, A. E.; LYSKAWA, C.** (1998). A Review of Tools for Developing and Managing Online Courses. In *Proceedings of SITE '98 – 9<sup>th</sup> International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education*. March 10-14, 1998 – Washington – DC, USA.
- BERNERS-LEE, T.; CAILLIAU, A. L.; NIELSEN, H. F.; SECRET, A.** (1994). The World-Wide Web. *Communications of the ACM*, Vol. 37, No. 8, August 1994, pp. 76- 82.
- BUTLER, B.** (1995a). Using WWW/Mosaic to Support Classroom-Based Education: an Experience Report. *Interpersonal Computing and Technology: an Electronical Journal for the 21st Century*. Vol. 3, No. 1, pp. 17-52, January 1995.
- BUTLER, B. S.** (1995b). Using the World Wide Web to Support Classroom-Based Education: Opportunities and Challenges for IS Educators. *Association of Information Systems Conference Proceedings: Pittsburgh, PA, USA, August 1995*.
- CAMPOS, M.** (1996). Ensino A Distância. Online. Disponível na Internet: <http://penta.ufrgs.br/~maria/cog10.htm>
- CARTWRIGHT, G. P.** (1994). Distance Learning: a Different Time, a Different Place. *CHANGE*, Vol. 26, No. 4, July/August 1994.
- CASTANHO, J. E. C.; LOYOLLA, W.; PRATES, M.** (1998). Ambiente de Apoio a Cursos de Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC). In *V Congresso Internacional de Educação a Distância*, São Paulo, SP, 13-15 Outubro de 1998.
- COELHO, M. I. M.** (1998). Ambientes Interativos de Aprendizagem e Trabalho por WWW: Fatores de Avaliação e de Design. In *V Congresso Internacional de Educação a Distância*, São Paulo, SP, 13-15 Outubro de 1998.
- DE BOER, W.; COLLIS, B.** (1998a). How do Instructors Design a Web-Based Course-Support Environment? In *ED-MEDIA 1999*.

- DE BOER, W.; COLLIS, B.** (1998b). Rapid Prototyping as a Faculty-Wide Activity: An Innovative approach to the Re-Design of Courses and Instructional Methods at the University of Twente. *Educational Media International*, 35(2), 117-121.
- DIRKS, M.** (1998). How is Assessment Being Done in Distance Learning? Disponível na Internet: <http://star.ucc.nau.edu/~nauweb98/papers/dirks.html>
- EATON, M.** (1996). Interactive Features for HTML-based Tutorials in Distance Learning Programs. In M. Nott (Ed.), *Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.
- FAPESP** (2000). Projeto Pró-Ciência: *Utilização da Informática como Ferramenta no Ensino de Ciências*. Projeto FAPESP nº: 99/03985-9. Período: 01/03/2000 a 15/12/2000. Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Euclides Marega Jr.
- FOX, G.; MILLS, K.** (1997). Web Technologies And the Potential For Innovation in Distance Education. *International Journal of Modern Physics C*, Vol. 8, No. 1 (1997) 107-109.
- FREEDMAN, J.** (1995). Using the World Wide Web to Deliver Educational Software. *Multimedia Monitor*, pp. 19-22, November 1995.
- FUKS, H.** (2000). Aprendizagem e Trabalho Cooperativo no Ambiente AulaNet. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, n. 6, pp. 53-73, abril de 2000.
- GARRISON, D.R.; SHALE, D.** (1987). Mapping the Boundaries of Distance Education: Problems in Defining the Field. *The American Journal of Distance Education*, vol. 1, No. 1, 1987.
- GILBERT, C.** (1996). Teaching and Learning on the Web at Queensland University of Technology. In M. Nott (Ed.), *Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australia WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.
- GINSBERG, R. B.; FOSTER, K. R.** (1998). The Wired Classroom. *IEEE Spectrum*, pp. 44-51, August 1998.
- GOLDBERG, M. W.** (1996). Student Participation and Progress Tracking for Web-Based Courses Using WebCT. *Proceedings of the Second International N. A. Web Conference*, October 5 - 8, 1996, Fredericton, NB, Canada.
- GOLDBERG, M. W.** (1997a). Communications and Collaboration Tools in World Wide Web Course Tools (WebCT). *Proceedings of the Conference Enabling Network-Based Learning*, May 28-30, 1997, Espoo, Finland.
- GOLDBERG, M. W.** (1997b). WebCT and First Year Computer Science: Student Reaction to and Use of a Web-Based Resource in First Year Computer Science. *Proceedings of the ACM's ITiCSE996, Conference on Integrating Technology into Computer Science Education*, June 1-5, 1997, Uppsala University, Uppsala,

Sweden.

- GONÇALVES, C.T.F.** (1996). Quem tem medo do Ensino a Distância. *Educação à Distância*, No. 7-8, INED/IBASE, 1996.
- GONZAGA, A. et al.** (1998). Ferramenta para a Geração de Cursos Através da Internet: Uma Aplicação Dentro do Sistema Formal de Educação. *In V Congresso Internacional de Educação a Distância*, São Paulo, SP, 13-15 Outubro de 1998.
- HACK, L. E.** (1999). Mecanismos complementares para a avaliação do aluno na Educação a Distância. Dissertação de mestrado, UFRGS. Agosto de 1999.
- HAYTHORNTHWAITE, C. et. al.** (2000). "Community Development Among Distance Learners: Temporal and Technological Dimensions", *Journal of Computer-Mediated Communication* 6, September 2000.
- HODEL, A.** (1995) Data mining: a new weapon for competitive advantage. *Software Quarterly*, IBM, 1995.
- HOFSTETTER, F. T.** (1999). Three Waves of the Serf Web-based Teaching and Learning Environment. *College & University Media Review* (Fall 1999), pp. 99-123.
- IBRAHIM, B.; FRANKLIN, S.D.; LEVRAT, B.** (1995). Free-Text Answer Analysis on the Web. In *The Third International World-Wide Web Conference*, Darmstadt, (Alemanha), April 10-14, 1995.
- IBRAHIM, B.; FRANKLIN, S.T.** (1995). Advanced Educational Uses of the World-Wide Web. *Computer Network and ISDN Systems*, Vol. 27. No. 6, pp. 871-877, April 1995.
- IP, A.; CANALE, R.** (1996). Baseline Requirements for an On-Line Educational System. In *Proceedings of Asia-Pacific World-Wide Web Conference & The Second Hong Kong Web Symposium 96*, "Collaboration via Oriental Express", editado por Bacon-Shone & Castro, 1996, pp. 28-41.
- JEPSON, B.; HUGHES, D. J.** (1998). *Official Guide to Mini SQL 2.0*, John Wiley & Sons, 1998.
- JONES, D.** (1996). Solving Some Problems of University Education: a Case Study. In *M. Nott (Ed.), Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.
- KEEGAN, K.** (1986). *The Foundations of Distance Education*, London: CroomHelm. 1986.
- KHAN, B. H.** (1997). Web-Based Instruction (WBI): What is it and Why is it? In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1<sup>a</sup>. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 1, pp. 5-18.

- KIMBALL, R.** (1997) Digging into Data Mining. *DBMS Magazine*, Oct 1997.  
Disponível online em: <http://www.dbmsmag.com/97/9710d05.html>
- KIRKPATRICK, D. L.** (1998). *Evaluating Training Programs – The Four Levels*, 1998. Berret-Koehler Publisher, Inc – San Francisco, EUA.
- LITTLE, T. D. C.; VENKATESH, D.** (1995). The Use of Multimedia Technology in Distance Learning. In *Proceedings of IEEE, International Conference on Multimedia and Networking*, Aizu-Wakamatsu, Fukushima, Japan, Sept. 1995, pp. 3-17.
- LOYOLLA, W.; PRATES, M.** (1998). Cursos de Pós-Graduação a Distância Mediada por Computador (EDMC). In *V Congresso Internacional de Educação a Distância*, São Paulo, SP, 13-15 Outubro de 1998.
- LUCENA, C. J. P. et. al.** (1999). AulaNet: Ajudando Professores a Fazerem sua Lição de Casa. Anais do XXVI SEMISH - Seminário Integrado de Software e Hardware (pp. 105-117). Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- MACHOVEC, G. S.** (1995). The Common Gateway Interface for Enabling Access to Database Servers via the World Wide Web (WWW). *Online Libraries and Microcomputers*, Vol. 13, N. 10, October 1995, pp. 1-4.
- MANTOVANI, K. C. C.** (2002). Educação para Adultos: uma Abordagem em Eletricidade Através da Informática. São Carlos, 2002. Dissertação (Mestrado) IFSC/USP.
- MARTIN, T.** (1995). The Development of Interactive World Wide Web Courseware for Students of Engineering and Technology at Deakin University. In *Proceedings of AusWeb 95: First Australian WorldWide Web Conference*, Debreceny, R. & Ellis, A. (Eds.), Southern Cross University Press, Australia.
- McMANUS, T.** (1995). Special Considerations for Designing Internet Based Instruction. *Technology and Teacher Education Annual*, 1995. Willis, D.; Robin B.; Willis, J. (Eds); Charlottesville, VA: Association for Advancement of Computing in Education.
- MILIDIÚ, R.; SANTOS, N.** (1998). AulaNet: Um Novo Enfoque em Educação Baseada na Web. In *V Congresso Internacional de Educação a Distância*, São Paulo, SP, 13-15 Outubro de 1998.
- MILLBANK, G.** (1998). Developing Simulation-Based Aptitude Evaluation Tools: a New Aptitude Measurement Paradigm. In *Proceedings of SITE '98 – 9<sup>th</sup> International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education*. March 10-14, 1998 – Washington – DC, USA.
- MOXON, B.** (1996). Defining Data Mining. *DBMS. Data Warehouse Supplement*, Aug. 1996. Disponível online em: <http://www.dbmsmag.com/9608d53.html>
- NEGROPONTE, N.** (1995). *Digital Being*, Martin Ascher (ed). USA, 1995.

- NICHOLS, G. W.** (1997). Formative Evaluation of Web-Based Instruction. In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1ª. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 48, pp. 369-374.
- NUNES, I. B.** (1997). Noções de Educação a Distância. *Revista Brasileira de Educação a Distância*, Instituto Nacional de Educação a Distância, Brasília, Vol. 4/5, Dezembro de 1993, pp. 7-25.
- OLIVEIRA, E. H. T.; SCAPIN, R. H.; VICENTINI, W. B.** (2000). "Proposal of an Integrated Tool Involving Multiple Technologies for the Development of Courses on the Web". *WebNet Journal - Internet Technologies, Applications & Issues*, 2(4): 52-56. Norfolk VA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- OLIVEIRA, E. H. T.** (2001). StudyGuide - Investigando uma Ferramenta Didática para Palmtop. São Carlos, 2001. Dissertação (Mestrado). IFSC-USP, 108 pp.
- OWSTON, R. D.** (1997). The World Wide Web: A Technology to Enhance Teaching and Learning? *Educational Researcher*, Vol. 26, No. 2, March 1997, pp. 27-33.
- PALLOF, R. & PRATT, K.** (1999). *Building learning communities in cyberspace: Effective Strategies for the online Classroom*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco, EUA, 1999.
- PENNELL, R.** (1996). Managing Online Learning. In *M. Nott (Ed.), Proceedings of AusWeb 96: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996. pp. 315-322.
- PERAYA, D.** (1995). Distance Education and the WWW. *USDLA'S Monthly Publication*, ED, United States Distance Learning Association, Vol. 9, No. 7, July 1995.
- PERRATON, H.** (1988). A theory for distance education. In *D. Stewart, D. Keegan, & B. Holmberg (Ed.), Distance Education: International Perspectives*, pp. 34-35, New York: Routledge. 1988
- RAFFO, J. G. G.; BERTOLINO, C. R. G.** (1999). GAD 1.0 - Software Gerenciador de Aulas a Distância. . In *VI Congresso Internacional de Educação à Distância – Rio de Janeiro/RJ, 25 a 27 de agosto de 1999*.
- REGISTRO, E. L.** (1999). Integração da Internet ao ensino de Física do Curso Médio das Escolas da Rede Pública. São Carlos, 1999. Dissertação (Mestrado) IFSC/USP.
- RELAN, A.; GILLANI B. B.** (1997). Web-Based Instruction and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1ª. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 4, pp. 41-46.
- ROBERTS, J. M.** (1996). The Story of Distance Education: a Practitioner's Perspective, *Journal of the American Society for Information Service*, 47 (11), pp

- SALVADOR, V.; PEREIRA, M. N. F.; ALENCAR, S.; HENNING, P.** (1999). Construindo uma Comunidade Virtual de Conhecimento na Internet. *In VI Congresso Internacional de Educação a Distância*, Rio de Janeiro/RJ, 25 a 27 de agosto de 1999.
- SCAPIN, R. H.** (1997). Desenvolvimento de uma ferramenta para criação e correção automáticas de provas na World-Wide Web. São Carlos, 1997. Dissertação (Mestrado) IFSC/USP.
- SCAPIN, R. H.; MAREGA JR., E.** (1999) Proposta de um Sistema Gerenciador de Dúvidas para Cursos Via Internet. *In VI Congresso Internacional de Educação à Distância - Rio de Janeiro/RJ*, 25 a 27 de agosto de 1999.
- SCAPIN, R. H.; MAREGA JR., E.** (2000) A New Tool for Managing Student's Questions in Web-Based Distance Education Courses. *The American Journal of Distance Education*, Vol. 14, No. 3, November 2000.
- SCHANK, R.** (1994). Active Learning Through Multimedia. *IEEE Multimedia* Vol. 1, N. 1, 1994, 69-78.
- SCHATZ, B.R.; HARDIN, J.B.** (1994). NCSA Mosaic and the World Wide Web: Global Hypermedia Protocols for the Internet. *Science*, Vol. 265, 12 August 1994, pp 895- 901.
- SHERRY, L.** (1996). Issues in Distance Learning. *International Journal of Distance Education*, Vol. 1, No. 4, pp. 337-365.
- SILVA, C. M. T.** (1998). Hipermídia na Educação: Potencialidades e Desafios. *Tecnologia Educacional*, Vol. 26, No. 140, pp 18-23, Jan/Fev/Mar 1998.
- SILVEIRA, R.; BICA, F.; VICCARI, R.** (1998). Educação a Distância: do Paradigma de Tutores Inteligentes a uma Arquitetura Multiagentes. V Congresso Internacional de Educação a Distância (ABED), São Paulo, SP, 1998.
- SLAY, J.** (1997). The Use of the Internet in Creating an Effective Learning Environment. *In Proceedings of AusWeb '97 - The Third Australian World Wide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, July 1997.
- SOUZA, L. S. H.** (2001). O Uso da Internet como Ferramenta de Apoio ao Processo de Ensino-Aprendizagem da Engenharia de Transportes. São Carlos, 2001, Escola de Engenharia de São Carlos, USP.
- TESSAROLLO, M. R. M.** (2000). Ambiente de Autoria de Cursos a Distância (AutorWeb). Dissertação de Mestrado. Instituto de Computação, UNICAMP, Novembro de 2000, 98 pp.

- VALENTE, J. A.** (2002). Criando ambientes de aprendizagem via rede telemática. Disponível online:  
[http://www.uvb.br/br/atualidades/artigos/jose\\_valente/valente\\_introducao.htm](http://www.uvb.br/br/atualidades/artigos/jose_valente/valente_introducao.htm)
- VASCONCELLOS, C. S.** (1994). Construção do Conhecimento em Sala de Aula. São Paulo, SP. Libertad.
- VAVASSORI, F. B.; GAUTHIER, F. A. O.** (1998). Ferramentas e Agentes para o Ensino a Distância Através da Web. *In V Congresso Internacional de Educação à Distância*, São Paulo, SP, 13-15 Outubro de 1998.
- VEIGA, R. T. et al.** (1998). Proposta de Avaliação do Ensino a Distância pela Internet. *In V Congresso Internacional de Educação a Distância*, São Paulo, SP, 13-15 de Outubro de 1998.
- VOITHOFER, R. J.** (1997). The Creation of a Web Site. In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1<sup>a</sup>. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 38, pp. 313-318.
- WALL, L.; CHRISTIANSEN T.; SCHWARTZ, R.L.** (1996). *Programming Perl* 2<sup>a</sup>. ed., California, O'Reilly & Associates, Inc., 1996.
- WHITE, R.A.; THOMAS, P.** (1995). Ensino a Distância: Experiências e Inovações. *Comunicação e Educação*, Vol. 3, pp. 47-56, maio/agosto 1995.
- WILD, M.; OMARI, A.** (1996). Developing Educational Content for the Web: Issues and Ideas. In *M. Nott (Ed.), Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.
- WILLIS, B.; DICKINSON, J.** (1997). Distance Education and the World Wide Web. In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1<sup>a</sup>. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 9, pp. 81-84.

# Referências Hipertexto

[HREF 1] **MEC:** <http://www.mec.gov.br/Sesu/educdist.shtm>

[HREF 2] **AulaNet:** <http://anauel.cead.puc-rio.br/aulanet2/>

[HREF 3] **ClassNet:** <http://classnet.cc.iastate.edu/>

[HREF 4] **LearningSpace:** <http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace>

[HREF 5] **Quantum:** <http://www.semear.com>

[HREF 6] **SERF:** <http://www.serfsoft.com>

[HREF 7] **TelEduc:** <http://teleduc.nied.unicamp.br>

[HREF 8] **TeleTOP:** <http://teletop.edte.utwente.nl>

[HREF 9] **TopClass:** <http://www.wbtsystems.com>

[HREF 10] **WebCT:** <http://www.webct.com>

[HREF 11] **Projeto Educ@r:** <http://educar.cdcc.sc.usp.br>

[HREF 12] **Fundação VITAE:** <http://www.vitae.org.br>

[HREF 13] **mSQL:** <http://www.hughes.com.au>

[HREF 14] **ProInfo:** <http://www.proinfo.gov.br>

[HREF 15] **IMS Global Learning Consortium:** <http://www.imsproject.org>