

**Um Ambiente Cooperativo para Educação a Distância em Cursos
Técnicos e Tecnológicos Baseados na Aprendizagem de
Competências: Uma Abordagem Orientada a Agentes**

Marize Lyra Silva

Dissertação de Mestrado em Informática

**Mestrado em Informática
Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória, Junho de 2001**

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

S586a Silva, Marize Lyra, 1964-
Um ambiente cooperativo para educação a distância em cursos técnicos e tecnológicos baseados na aprendizagem de competências : uma abordagem orientada a agentes / Marize Lyra Silva. – 2001.
178 f. : il.

Orientador: Crédine da Silva Menezes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.

1. Tecnologia educacional. 2. Ensino auxiliado por computador. 3. Internet na educação. 4. Ensino a Distância. 5. Grupos de trabalho -Processamento de dados. I. Menezes, Crédine da Silva. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico. III. Título.

CDU: 004

Um Ambiente de Apoio a Cursos Tecnológicos Baseados na Construção de Competências.

Marize Lyra Silva

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito necessário para a obtenção do título de Mestre em Informática.

Aprovado em de junho de 2001, pela banca examinadora:

Prof. Dr. Crédine da Silva Menezes – DSc. (Presidente)
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Informática

Prof. Dr. Ricardo de Almeida Falbo – DSc
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Informática

Prof. Dr. Alberto Nogueira de Castro Junior – PhD.
UFAM – Universidade Federal do Amazonas
Departamento de Informática

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Vitória, ES – Brasil.
Junho de 2001

DEDICATÓRIA

*Para meu marido Passos e meu filho
Thiago, pelos momentos que deixei
de estar ao lado de vocês.*

AGRADECIMENTOS

Ao final de mais esta etapa de minha vida estudantil, profissional e pessoal gostaria de agradecer o apoio que recebi de todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram com este trabalho.

Aos meus familiares, em especial, aos meus pais Zelio e Maria Dulce, às minhas irmãs Penha e Fátima e, ao meu sobrinho Rodrigo.

Em especial, ao meu filho Thiago e meu marido Passos com quem deixei, muitas vezes, de compartilhar o meu tempo e, que sempre me entenderam e apoiaram.

Ao meu orientador, professor Crédine Silva de Menezes que sempre foi muito compreensivo e atencioso, nunca deixando de me apoiar, me orientando e transmitindo seus vastos conhecimentos.

Aos professores Orivaldo de Lira Tavares e Davidson Cury, do Mestrado em Informática da UFES, por estarem sempre dispostos a discutir e dar sugestões sobre este trabalho.

Aos colegas Claudia, Silvana, Raquel e Serafim, que me ajudaram e incentivaram na conclusão desta tese.

Aos funcionários da secretaria, Rubens, Geovana e Anderson pelo suporte durante o curso.

Ao professor Jadir José Pella, diretor, e à professora Márcia Lima, gerente da Área de Serviço, do CEFETES, pelo apoio e incentivo a este trabalho.

Aos professores e colegas do mestrado.

Agradeço também a todas as pessoas que me incentivaram a continuar caminhando.

RESUMO

Este trabalho apresenta um modelo de ambiente para apoio ao gerenciamento e controle de cursos tecnológicos à distância oferecidos pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo – CEFETES, cujo enfoque pedagógico baseia-se na construção de competências e habilidades, suprimindo as necessidades de comunicação, apoiando e facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Nele é feita uma breve descrição de Educação a Distância Mediada por Computadores e sobre tecnologia de *Groupware*. Depois de discutidos os requisitos e os aspectos cognitivos do sistema e, apresentado um modelo baseado no paradigma de orientação por objeto.

Por fim, é apresentado o CEFET OnLine, que é um protótipo desse modelo de ambiente.

ABSTRACT

This work presents a model for environments supporting management and control of technological distance course given by Technological Education Federal Center of Espírito Santo – CEFETES. The pedagogical focus is based on the construction of competence and skills, supply of communication requirements and support to the teaching-learning process.

A brief description of computer-mediated Computer Learning and Groupware technology is done. After discussing the cognitive aspects and other requirements of the system, an object-based model is presented. Finally CEFET On-Line, a prototype of the model is presented.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Taxonomia Tamanho Grupo.....	65
Figura 2 – Diagrama de Caso de Uso.....	88
Figura 3 – Caso de Uso – Manutenção Curso.....	89
Figura 4 – Caso de Uso – Alocar Professor.....	90
Figura 5 – Caso de Uso – Acompanhar Aluno	91
Figura 6 – Caso de Uso – Acompanhar Curso.....	92
Figura 7 – Caso de Uso – Cadastrar Tarefa	93
Figura 8 – Caso de Uso – Consultar Agenda	94
Figura 9 – Caso de Uso – Consultar Glossário	95
Figura 10 – Diagrama de classes do sistema.....	96
Figura 11 - Diagrama de Seqüência -Manutenção Curso.....	97
Figura 12 - Diagrama de Seqüência - Alocar Professor.....	98
Figura 13 - diagrama de Seqüência - Acompanha Aluno	98
Figura 14 - Diagrama de Seqüência - Acompanhar Curso.....	99
Figura 15 - Diagrama de Seqüência - Manutenção Tarefa.....	99
Figura 16 - Diagrama de Seqüência - Consultar Agenda	100
Figura 17 - Diagrama de Seqüência - Consultar Glossário.....	100
Figura 18 - Diagrama de Estado – Tarefas Curso	101
Figura 19 - Diagrama de Estado – Competências Curso	101
Figura 20 - Arquitetura de Pacotes do sistema.....	102
Figura 21 – Diagrama de Classes – pacote Domínio	105
Figura 22 - Diagrama de Seqüência - Distribuir Tarefa.....	106
Figura 23 - Diagrama de Seqüência - Montar Bibliografia de uma Tarefa.....	107

Figura 24 - Diagrama de Seqüência - Atualiza Situação Aluno	107
Figura 25 - Diagrama de Seqüência – Lembrar Prazo de Tarefas.....	108
Figura 26 - Diagrama de Seqüência – Fiscalizar Acesso	108
Figura 27 – Modelo de dados do Banco de Dados.....	109
Figura 28 - Arquitetura Externa do Sistema CEFET OnLine.....	111
Figura 29 - Arquitetura do Sistema CEFET OnLine.....	112
Figura 30 - Mapa do Site CEFET OnLine.....	115
Figura 31 - Página Principal do Sistema CEFET OnLine	116
Figura 32 – Estrutura Básica do Sistema CEFET OnLine	117
Figura 33 - Página Principal do Administrador	118
Figura 34 - Página Principal do Coordenador de Curso	119
Figura 35 – Tela de Alocação de Professores a Competências.....	121
Figura 36 - Tela de Acompanhamento de Curso	121
Figura 37 - Tela de Acompanhamento de Aluno.....	122
Figura 38 - Página Principal do Professor	122
Figura 39 - Tela de Inclusão de Competências Associadas ao Professor.....	124
Figura 40 - Tela de Inclusão de Competências por Aluno.....	124
Figura 41 - Tela de Acompanhamento de Alunos do Ambiente do Professor.....	125
Figura 42 - Página Principal do Aluno.....	125
Figura 43 - Tela de Tarefas Agendadas.	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela comparativa entre os paradigmas da educação profissional.....	16
Tabela 2 - Principais Ferramentas de EDMC.	40
Tabela 3 - Taxonomia Espaço / Tempo de Groupware.....	63
Tabela 4 - Taxonomia Considerando a Previsibilidade	64
Tabela 5 - Ferramentas Básicas para Sistema de Groupware	66
Tabela 6 – Requisitos do sistema	86
Tabela 7 – Atores do sistema CEFET OnLine	87
Tabela 8 – Relação de objetos “Controlador” do sistema.....	104

LISTA DE ABREVIATURAS E O/OU SIGLAS

AOO – Análise Orientada a Objeto

ASP – *Active Server Pages*

CEFETES – Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo

CSCCL – *Computer-Supported Cooperative Learning*

CSCCW - *Computer-Supported for Collaborative Work*

EDM – Educação a Distância

EDMC – Educação a Distância Mediada por Computador

FAQ – *Frequently Ask Question*

FTP - *File Transfer Protocol*

HTML – *Hyper Text Markup Language*

IA – Inteligência Artificial

IAD – Inteligência Artificial Distribuída

IRC - *Internet Relay Chat*

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei n.º 9.394

MOO - *Multi user domain Object Oriented*

WWW - *World Wide Web*

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA	1
1.2 VISÃO GERAL DA TECNOLOGIA.....	5
1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO	7
1.4 CONTRIBUIÇÃO ESPERADA	8
1.5 METODOLOGIA DE TRABALHO	8
1.6 CONTEÚDO DA DISSERTAÇÃO	9
CAPÍTULO 2 - O ENSINO PROFISSIONAL – UMA NOVA ABORDAGEM	11
2.1 A NOVA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	11
2.2 NOVO PARADIGMA: EMERGÊNCIA DO CONCEITO DE COMPETÊNCIAS	13
2.3 ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	19
2.4 ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL TÉCNICO	20
CAPÍTULO 3 - EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA MEDIADA POR COMPUTADOR.....	26
3.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	26
3.2 CARACTERÍSTICAS	32
3.3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA MEDIADA POR COMPUTADOR.....	35
3.4 EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA	36
3.5 PORQUE USAR EDMC.....	38
3.6 FERRAMENTAS PARA EDMC.....	40
3.7 CONCLUSÕES	47
CAPÍTULO 4 - AMBIENTES COOPERATIVOS	49
4.1 COOPERAÇÃO OU COLABORAÇÃO?	49
4.2 PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO TRABALHO DE GRUPO	52
4.3 A COLABORAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....	53
4.4 TAXONOMIA DAS APLICAÇÕES GROUPWARE.....	57
4.5 OUTRAS TAXONOMIAS.....	63
4.6 FERRAMENTAS DE GROUPWARE.....	65
4.7 PORQUE <i>GROUPWARE</i> NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	69
4.8 CONCLUSÃO.....	70

CAPÍTULO 5 - PROPOSTA DE UM AMBIENTE.....	72
5.1 CARACTERÍSTICAS DOS NOVOS CURSOS	72
5.2 LEVANTAMENTO DAS PREMISSAS	74
5.3 LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES.....	75
5.4 SÍNTESE DOS RESULTADOS	76
5.5 REQUISITOS DO AMBIENTE.....	79
5.6 TAREFAS AUTOMATIZADAS	81
CAPÍTULO 6 - CEFET ON-LINE: MODELAGEM DO SISTEMA.....	84
6.1 PRELIMINARES.....	84
6.2 FUNÇÕES DO SISTEMA	85
6.3 REQUISITOS DO SISTEMA.....	85
6.4 ANÁLISE.....	87
6.5 PROJETO	102
6.6 ARQUITETURA EXTERNA DO SISTEMA CEFET ONLINE	110
CAPÍTULO 7 - CEFET ONLINE: IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROTÓTIPO.....	114
7.1 MOTIVAÇÃO.....	114
7.2 AMBIENTES DO CEFET ON-LINE	114
7.3 AUTOMATIZAÇÃO DE TAREFAS	127
CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E DIREÇÕES FUTURAS	128
8.1 SOBRE O CEFET ONLINE	128
8.2 INDICAÇÃO PARA TRABALHOS FUTUROS.....	129
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130
ANEXO 1 – TEXTO INTRODUTÓRIO	134
ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR.....	136
ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO DO ALUNO.....	142
ANEXO 4 - RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS - PROFESSOR.....	147
ANEXO 5 - RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS – ALUNO	157

1 Capítulo 1 - Introdução

Este capítulo discute os motivos que geraram a realização deste trabalho; da uma visão geral sobre a tecnologia disponível para apoiar a construção do ambiente; enumera os objetivos a serem alcançados pelo ambiente e as contribuições esperadas; define a metodologia de trabalho adotada e apresenta a estrutura da dissertação.

1.1 Contexto do Problema

O Brasil possui 22 milhões de pessoas fora do mercado de trabalho por desqualificação profissional; isso gerou uma demanda de Educação Profissional na perspectiva de qualificar, requalificar e atualizar os profissionais do mercado.

O cidadão que hoje procura o ensino profissional busca o conhecimento para o exercício da profissão, através de uma sólida educação profissional, mais adequada para responder aos constantes desafios do mundo produtivo de modo original e criativo. Uma educação profissional eficiente, hoje, constitui a chave do êxito dos países desenvolvidos. Por isso o Brasil está promovendo profundas alterações no ensino profissional, baseadas na Constituição e, introduzidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) que regulamentou a educação profissional.

A atual LDB reservou um espaço privilegiado para a educação profissional, que passou a ter um estatuto moderno e atual em relação à sua importância para o desenvolvimento econômico e em relação à educação em seu sentido mais amplo. (BRASIL, 1999b)

A organização curricular do ensino profissional passou a ser independente do ensino médio, o que proporcionou maior flexibilidade e a possibilidade permanente de rever e de atualizar os seus currículos. Isso contribui para a

ampliação e a agilização do atendimento às necessidades dos trabalhadores, das empresas e da sociedade como um todo, uma vez que os cursos, programas e currículos poderão ser estruturados e renovados para atender a demanda do mercado.

O Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo, CEFETES, é composto por três unidades separadas fisicamente: a sede e as unidades descentralizadas de Colatina e de Serra. Existem cursos que são ministrados em mais de uma unidade e todas as unidades passam pelo mesmo tipo de situação.

A clientela de cursos profissionais do CEFETES é formada basicamente por adultos com o segundo grau que procuram a profissionalização, ou empresas que procuram à qualificação, requalificação ou reprofissionalização de seus funcionários. A rápida evolução da ciência e da tecnologia tem levado os profissionais a buscar um aprimoramento constante e dinâmico, de forma a atender às exigências crescentes de um mercado de trabalho altamente competitivo. Esse mercado tem exigido cada vez mais dos trabalhadores, flexibilidade, raciocínio, autonomia intelectual, pensamento crítico, iniciativa própria e espírito empreendedor, bem como capacidade de visualização e resolução de problemas. Essas características exigidas pelo mercado podem ser bem desenvolvidas, utilizando como ferramenta de apoio à informática. (BRASIL, 1999a)

Segundo Lévy (1999): *“A demanda de formação não apenas conhece um enorme crescimento quantitativo, ela sofre também uma profunda mutação qualitativa no sentido de uma necessidade crescente de diversificação e de personalização. Os indivíduos toleram cada vez menos seguir cursos uniformes ou rígidos que não correspondem a suas necessidades reais e à especificidade de seu trajeto de vida”.*

A Educação a Distância (EAD) que no início limitava-se à utilização de televisão e do vídeo, o que simplesmente ampliava a atividade dos professores e a passividade dos aprendizes, está utilizando agora a telemática como elemento catalisador dos demais meios. Isso faz com que a EAD torne-se cada vez mais uma

realidade, principalmente em países como o Brasil que possui dimensões continentais.

A atual LDB, no seu artigo 80 e, posteriormente regulamentada pelo Decreto n.º 2.494, incentiva a utilização da Educação a Distância em todos os níveis de ensino:

“Art. 80. O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino e, de educação continuada”.

Levando em conta o apoio e incentivo do governo à modalidade de Educação a Distância, a estrutura física e a clientela do CEFETES, esse optou por utilizar além do Ensino Presencial o Ensino a Distância, para atender a sua demanda de educação profissional. Essa modalidade de ensino permite que os estudantes, que muitas vezes já fazem parte do mercado de trabalho, possam estar se qualificando ou requalificando sem necessidade de permanecerem na escola. Eles poderão estar em locais diferentes e fazerem os seus próprios horários de estudo.

Essa opção está bem clara na proposta que define o cenário para a educação profissional do CEFETES que diz: *“O CEFETES deve organizar sua oferta educacional movendo-se para fora dos seus âmbitos físicos, por meio de processos que respondam as exigências da crescente demanda de Educação a Distância e semipresencial”.* (BRASIL 1999b)

Um dos problemas da Educação a Distância tradicional é o fato de ela ser unidirecional, sem interatividade. Contudo há hoje a possibilidade de se promover interatividade através da Internet e é nesse contexto que esse trabalho se insere. Ele propõe a construção de um ambiente que facilite a cooperação e articulação constante entre professores e alunos para atender a uma nova proposta pedagógica, baseada na construção de competências.

Nessa nova proposta pedagógica, os currículos dos cursos profissionais foram organizados em módulos, que poderão ter caráter de terminalidade para efeito de qualificação profissional. A sua construção foi baseada numa nova concepção pedagógica, onde os conteúdos curriculares, antes baseados na transmissão de conhecimentos, passam a ser organizado por competências, privilegiando a construção dos conhecimentos. Competências são ações mentais que, associadas aos conhecimentos e experiências, geram habilidades.

Os currículos baseados em competências pressupõem o aluno como agente do processo e, esse passa a ser o foco da aprendizagem. Nessa concepção as estratégias pedagógicas passam a ser centrada na ação do sujeito que aprende, através de ações desencadeadas por desafios, problemas e projetos significativos do contexto produtivo proposto pelo professor e, por esse monitorado, orientado e assessorado.

Os novos cursos técnicos já estão sendo implantados obedecendo a esse novo modelo. Nele, cada aluno deve adquirir um conjunto de competências que irão lhe dar o direito de obter um certificado de qualificação. Ao adquirir o conjunto mínimo de certificações, o aluno terá o direito de receber o diploma de técnico.

Os alunos dos cursos técnicos poderão ser alunos regulares adquirindo todas as competências de um módulo poderão estar recuperando competências não alcançadas em outros módulos e, também poderão estar reforçando competências que estão sendo adquiridas em cursos presenciais nos quais eles estejam com dificuldades.

Estas situações descritas anteriormente irão gerar um atendimento quase individualizado por aluno. Isso irá gerar uma grande demanda por controle e gerenciamento dos novos cursos.

1.2 Visão Geral da Tecnologia

A Educação a Distância já contabiliza mais de um século de existência. Ao longo desse tempo, ela passou por três estágios (MOORE, 1996), de acordo com as tecnologias utilizadas. O primeiro estágio foi marcado pelo estudo por correspondência, no qual o principal meio de comunicação era o material impresso enviado pelo correio. No segundo estágio surgem às primeiras universidades abertas, que além do material impresso utilizavam a transmissão por televisão aberta, o rádio e fitas de áudio e de vídeo. A EAD encontra-se no terceiro estágio, marcado por cursos à distância, apoiados em ambientes virtuais, ou seja, não presenciais, de ensino-aprendizagem baseados em tecnologias interativas de comunicação em rede como a Internet e as Videoconferências.

Nesse estágio surgiram os ambientes de Educação a Distância Mediada por Computador, EDMC. Esses ambientes podem ser classificados em três gerações de acordo com a sua evolução tecnológica.

Na primeira geração, houve ambientes que apoiavam a Educação a Distância baseada simplesmente em ferramentas que facilitavam a comunicação via rede. Esses ambientes utilizavam a WWW, correios, conferências eletrônicas, suporte a hipermídia (CD-ROM, banco de dados multimídia interativo on-line), sistemas de simulação, etc. (LÉVY, 1999) Mas esses ambientes não estavam integrados entre si. Era necessário que os atores do processo organizassem e gerenciassem todo o processo, basicamente, reproduziam as técnicas anteriores de EAD. Apesar disso, eles foram importantes, pois iniciaram o processo de EDMC. Porém poucos contribuíram para provocar mudanças nas práticas pedagógicas utilizadas para a EAD.

A segunda geração foi marcada pela construção de aplicativos, baseados em técnicas convencionais de modelagem. Esses aplicativos apoiados por pesquisas em Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador ou *Computer-Supported Cooperative Learning* (CSCL), deram origem a diversos ambientes de apoio aos processos de aprendizagem promovidos através de esforços colaborativos

Como exemplo desses ambientes podem-se citar o WebCT, AulaNet e o FirstClass. (MENEZES, 1999a)

A terceira geração continua provendo ambientes cooperativos e está oferecendo propostas alternativas para a criação de ambientes educacionais que possam ser explorados de forma mais criativa. Para a construção desses novos ambientes foi se buscar o apoio na utilização de técnicas de Inteligência Artificial.

Uma vertente de IA mais recente explora o uso do conceito de sistemas multiagentes que visa à automatização de tarefas repetitivas de agentes humanos. A implantação desses sistemas utiliza a tecnologia de agentes que permite a construção de uma sociedade de agentes que trabalhe de maneira cooperativa, considerando agentes humanos externos e agentes artificiais internos do sistema. (WOOLDRIDGE, 1995a).

Essa nova abordagem preocupa-se em automatizar o maior número de tarefas possíveis, transferindo a responsabilidade de tarefas rotineiras dos personagens humanos para o sistema, facilitando o progresso dos cursos. Ela vem sendo utilizada experimentalmente na construção de ambientes educacionais, como se pode ver no trabalho apresentado por Thaiupathump sobre a utilização de agentes inteligentes. (THAIUPATHUMP, 1999)

Na busca de novas soluções este trabalho explora três eixos principais:

- **Ambientes inteligentes** – ambientes que oferecem maior flexibilidade e adaptabilidade, através da incorporação de atividades automatizadas.
- **Currículo baseado em competências** – uma nova concepção pedagógica, que começa a ser implantada nos cursos técnicos, no qual os conteúdos curriculares passam a ser organizados por competências, privilegiando a construção dos conhecimentos. Esse ambiente necessita, portanto, disponibilizar novas estratégias pedagógicas para apoio à construção do conhecimento.

- **Trabalho cooperativo** – essa é a tendência no Brasil, principalmente entre os pesquisadores mais ligados a Piaget, defendendo a utilização da cooperação para definir a inter-relação entre sujeitos que "operam" conjuntamente, em oposição à colaboração, que indicaria apenas uma junção de contribuições.

1.3 Objetivos do Trabalho

O presente trabalho apresenta como proposta a **criação de um ambiente de apoio ao gerenciamento e controle de cursos tecnológicos realizados a distância através da Internet, baseados na construção de competências, para atender ao CEFETES.**

Tal ambiente atende aos seguintes objetivos macros: diminuir as dificuldades provocadas pela separação de tempo e espaço, ser amigável e permitir diferentes níveis de participantes no processo.

- Facilitar a interação entre o corpo docente e discente, recuperação de material didático, monitoramento dos alunos, controle de recebimento de trabalhos e agendamento de tarefas.

- Automatizar o maior número de tarefas possíveis a fim de facilitar o cotidiano de coordenadores, professores e alunos. Será dada ênfase aos aspectos cooperativos que possibilitem a implantação de várias estratégias pedagógicas utilizadas na construção de competências, tais como a resolução de desafios, problemas e projetos propostos para um aluno ou para um grupo, além de facilitar a comunicação entre os agentes do processo.

- Ser baseado na Internet pela facilidade de acesso de qualquer local e a qualquer tempo, mudando a postura como escola e, passando a se preocupar com a facilidade de acesso dos alunos ao conhecimento, deixando de ser uma escola excludente.

- Armazenar informações produzidas durante o curso pelos grupos de trabalho para que possam ser reutilizadas por novos grupos e, até mesmo por grupos que estejam trabalhando de forma presencial, que poderiam ser enriquecidos com os conhecimentos gerados ao longo do tempo.

1.4 Contribuição Esperada

A implantação do ambiente CEFET OnLine visa permitir a oferta de módulos de cursos Técnicos e Tecnológicos na modalidade de Educação a Distância para atender: cursos à distância, cursos semipresenciais, dependência, nivelamento e recuperação paralela.

Esse ambiente atende as necessidades geradas pelo novo paradigma de cursos baseados na construção de competências, facilitando o controle e gerenciamento dos cursos, bem como a interação entre professores e alunos. Ele dá suporte ao trabalho cooperativo facilitando a *comunicação* entre professores e alunos, permitindo a *colaboração* entre alunos que estejam construindo competências idênticas e, possam estar trocando informações e executando tarefas em conjunto e a coordenação do ambiente e das tarefas pelo professor.

1.5 Metodologia de Trabalho

Foi feita uma revisão bibliográfica abrangendo: Educação a Distância; ambientes de *Groupware*; informática e educação; trabalhos cooperativos, construção de cursos baseados em competências, construção de sistemas orientados a objetos.

O levantamento dos requisitos do ambiente proposto foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa; foram levantados os dados referentes à clientela, as necessidades de comunicação e estratégias pedagógicas a serem utilizadas para Educação a Distância; nessa etapa foi utilizada a análise estatística dos dados de

questionários aplicados aos professores e alunos do CEFETES. Na segunda etapa foi levantada a bibliografia sobre a nova estrutura pedagógica dos cursos profissionalizantes além da realização de várias reuniões de trabalho com gerente, coordenador e professores do curso técnico de Informática com vistas à definição dos requisitos do sistema. (GRUPO DE TRABALHO 2000)

Após a análise dos resultados das etapas mencionadas no item anterior, que resultam na definição dos requisitos do sistema, foi modelado um ambiente utilizando-se o paradigma de orientação por objetos, levando em conta o perfil da clientela, as condições de acesso à tecnologia e as necessidades de comunicação dos participantes.

Diversas ferramentas para construção de ambientes cooperativos foram levantadas, entre essas foram escolhidos: o banco de dados ACCESS, as linguagens HTML e ASP e, o software para construção de páginas DreamWaver3.

Utilizando as ferramentas escolhidas, foi criado um protótipo do modelo proposto, no qual foram implementadas tarefas de automatização de controle e de acompanhamento de curso.

1.6 Conteúdo da Dissertação

No capítulo 2 é definida Educação a Distância, sua evolução ao longo do tempo de acordo com as tecnologias cognitivas e de comunicação, trata também do tema Educação a Distância Mediada por Computador, suas principais ferramentas e sua utilização na educação. E no capítulo 3 são abordados os aspectos pedagógicos dos Cursos Pós-Médio (Técnico e Tecnológico).

No capítulo 4 é discutido a Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador e a importância da cooperatividade como um processo de aquisição de informação. São analisadas as aplicações e as ferramentas de Groupware.

No capítulo 5 são descritos os levantamentos realizados no CEFETES para apoiar a definição do sistema CEFET OnLine. E no capítulo 6 é apresentado a modelagem do sistema CEFET OnLine baseado na orientação a objetos, dando ênfase a objetos de controle para a automatização de tarefas rotineiras.

No capítulo 7 é apresentado o CEFET OnLine e os aspectos da implementação do protótipo, sua arquitetura como um serviço da Internet e, os modos de interação com o sistema.

No capítulo 8 são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho e perspectivas para trabalhos futuros.

2 Capítulo 2 - O Ensino Profissional – Uma nova Abordagem

Este capítulo aborda os aspectos Pedagógicos dos Cursos Técnico e Tecnológico, baseado na reforma da educação profissional no Brasil e seu novo paradigma, o conceito de construção de competências. Será também feita uma breve descrição da estrutura desses novos cursos.

2.1 A Nova Educação Profissional

O mundo do trabalho vem enfrentando grandes desafios provocados pelas transformações sociais que vêm ocorrendo neste final de século. Esses desafios estão relacionados aos avanços tecnológicos e às expectativas das empresas que agora enfrentam mercados globalizados, extremamente competitivos. Com isso, surgem também novas exigências em relação ao desempenho dos profissionais.

A educação, como parte integrante desse contexto não poderia ficar alheia a essas transformações. Então, uma grande inquietação domina os meios educacionais gerando reformas que preparem o homem para as novas necessidades do trabalho.

A partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases a educação profissional brasileira foi concebida como complementar a formação geral, ou seja, o profissional para enfrentar os desvios do mundo produtivo depende de uma formação geral e de uma adequada educação profissional.

Os profissionais que vão enfrentar o mundo moderno devem estar preparados para o trabalho e para o exercício da cidadania. Não mais a formação para um posto de trabalho que prepare o homem "executor de tarefas". A nova educação profissional forma o trabalhador pensante e flexível, no mundo das tecnologias avançadas.

Num país como o Brasil que apresenta diversidades físicas, sociais, culturais e econômicas marcantes, o modelo educacional tem que ser flexível. Os novos currículos vão atender ao mercado nacional e às características regionais. Além de se adaptarem às exigências dos setores produtivos.

O objetivo é criar cursos que garantam perspectiva de trabalho para os jovens e facilitem seu acesso ao mercado. Que atendam, também, aos profissionais que já estão no mercado, mas sentem falta de uma melhor qualificação para exercerem suas atividades. A nova educação profissional vai funcionar, ainda, como um instrumento eficaz na reinserção do trabalhador no mercado de trabalho.

Essa formação profissional não se esgota na conquista de um certificado ou diploma. A nova política estabelece a educação continuada, permanente, como forma de atualizar, especializar e aperfeiçoar jovens e adultos em seus conhecimentos tecnológicos.

São três os níveis de educação profissional na legislação em vigor no Brasil:

- Básico: cursos destinados a trabalhadores jovens e adultos. Independem de escolaridade pré-estabelecida e têm por objetivo requalificar. Por se tratar de cursos livres, não requerem regulamentação curricular.
- Técnico, para jovens e adultos que estejam cursando ou tenham concluído o ensino médio.
- Tecnológico, que dá formação superior, tanto de graduação como de pós-graduação, a jovens e adultos.

Alguns pontos de destaque na nova Educação Profissional são:

- Currículos baseados em competências requeridas para o exercício profissional;
- Oferta de cursos sintonizada com as demandas do mercado, dos cidadãos e da sociedade;

- Diversificação e expansão da oferta, tanto de cursos técnicos e tecnológicos, quanto de cursos de nível básico que atendem à qualificação, requalificação e reprofissionalização do trabalhador;
- Vínculo permanente com o mundo trabalho e a prática social;
- Parceria entre docentes com vivência no mundo do trabalho (professores profissionais) e profissionais professores atuantes no mundo da produção, enquanto formuladores de problemas, reguladores do processo e estimuladores de inovações (profissionais professores);
- Currículos flexíveis, modularizados, possibilitando itinerários diversificados, acesso e saídas intermediárias com atualização permanente;
- Ensino contextualizado, superando a dicotomia teoria / prática;
- A prática profissional constitui e organiza o desenvolvimento curricular;

Competências profissionais adquiridas fora da escola passam a ser reconhecidas para fins de continuidade de estudos de nível técnico, a partir de avaliação realizada pela instituição formadora.

Instituições de Educação Profissional devem criar mecanismos permanentes para fomentar a articulação entre escolas, trabalhadores e empresários de modo que os setores educacionais e produtivos atuem articuladamente para definir e rever as competências necessárias às diferentes áreas profissionais, bem como para contribuir na regulação do processo e estimular inovações.

2.2 Novo Paradigma: Emergência do Conceito de Competências

As significativas reformas da educação brasileira trouxeram conceitos e princípios “novos”, mais compatíveis com a trabalhabilidade da maneira como ela

vem se apresentando na sociedade e, tende a se configurar no futuro. Essa nova educação profissional está concebida sob um paradigma pedagógico que, embora novo do ponto de vista da sua incorporação oficial, já há algum tempo freqüenta e inspira muitos discursos e estudos.

Não se pode tratar da educação profissional sem referência a trabalhabilidade, desafio maior de um tempo em que a globalização e a disponibilidade de ferramentas tecnológicas avançadas, rápida e continuamente recicladas ou substituídas, determinam que a produtividade e a competitividade são condições de sobrevivência e, portanto, palavras de ordem nos negócios e empreendimentos produtivos contemporâneos.

Emerge, no novo paradigma da educação e, de forma mais marcante, na educação profissional, o conceito de competência, ainda que polêmico, como elemento orientador de currículos, esses entendidos como conjuntos integrados e articulados de situações-meio, pedagogicamente concebidas e organizadas para promover aprendizagens profissionais significativas. Currículos, portanto, não são mais centrados em conteúdos ou necessariamente traduzidos em grades de disciplinas.

De acordo com esse paradigma e como resposta ao novo perfil que a laborabilidade ou a trabalhabilidade vem assumindo, o foco central da educação profissional transfere-se dos conteúdos para as competências. Competência segundo o dicionário Aurélio é “Qualidade de quem é capaz de apreciar e resolver certo assunto, fazer determinada coisa, capacidade, habilidade, aptidão, idoneidade.”.

Segundo Philippe Perrenoud (2000) sociólogo suíço, especialista em práticas pedagógicas, competência em educação é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos, tais como saberes, habilidades e informações com o objetivo de solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações do mundo real. Competências podem também ser definidas como ações mentais que

associadas a conhecimentos e experiências, geram habilidades, que privilegiando a construção dos conhecimentos.

A ênfase nos conteúdos do ensino transfere-se para as competências a serem construídas pelo sujeito que aprende. A ótica contábil ou “bancária”, como identificou Paulo Freire (1981) presente na linha conteudista-acumuladora da educação tradicional e a busca de alternativas menos monótonas, mais lúdicas e prazerosas, que orientou, muitas vezes, a escolha de métodos, estratégias e recursos de ensino, são substituídas pela visão de que conteúdos não se constituem núcleo do trabalho educacional, mas insumos ou suportes de competências. Os métodos ou processos não mais têm um papel secundário ou simplesmente “animador”, mas se identificam com o próprio exercício das competências.

As *competências* envolvem os conhecimentos, o “saber”, as informações articuladas operatoricamente. As *habilidades* psico-motoras, ou seja, o “saber fazer” elaborado cognitivamente e as sócio afetivas. As *atitudes*, o “saber ser”, as predisposições para decisões e ações, construídas a partir de referenciais estéticos, políticos e éticos, constituídos de forma articulada e mobilizados em realizações profissionais com padrões de qualidade requeridos, normal ou distintivamente, das produções de uma área profissional.

Em síntese, a realização competente tem nela agregados saberes cognitivos, psico-motores e sócio afetivo. A competência caracteriza-se, essencialmente, pela condição de alocar esses saberes, como recursos ou insumos, através de análises, sínteses, inferências, generalizações, analogias, associações, transferências, ou seja, de esquemas mentais adaptados e flexíveis, em ações próprias de um contexto profissional específico, gerando desempenhos eficientes e eficazes.

Na tabela 1 estão identificados os pontos essenciais da mudança de paradigma que está no núcleo da reforma da educação, particularmente da educação profissional.

Paradigma em Superação	Paradigma em Implantação
Foco nos CONTEÚDOS a serem adquiridos.	Foco nas COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas / nos SABERES (saber, saber fazer e saber ser) a serem construídos.
Currículo como fim , como conjunto regulamentado de disciplinas .	Currículo como conjunto integrado e articulado de situações-meio , pedagogicamente concebidas e organizadas para prover aprendizagens profissionais significativas.
Alvo do controle oficial, cumprimento do Currículo .	Alvo do controle oficial, geração das Competências Profissionais Gerais .

Tabela 1 – Tabela comparativa entre os paradigmas da educação profissional.

O exame das Diretrizes e dos Referenciais Curriculares de diferentes áreas permite a identificação de um conjunto de competências profissionais comuns, interprofissionais ou de “navegabilidade” profissional, que podem ser alvo da preparação geral para o trabalho, realizado no âmbito da educação básica. Podem, também, compor cursos, etapas, módulos ou programas de educação profissional, de qualificação de nível básico ou de nível técnico.

Segundo as Referências Curriculares para a Educação Profissional de Nível Técnico (Brasil, 1999b) defini-se que em qualquer dessas situações propostas, geradoras ou desencadeadoras, das ações - projetos, problemas, questões ou desafios típicos do mundo do trabalho, ou seja, metodologias & conteúdos, intencional e significativamente aqui colocado nessa ordem, voltam-se para a construção de saberes, para o desenvolvimento de competências ligadas:

1. ao levantamento e à análise das principais questões e desafios do mundo do trabalho na sociedade contemporânea, na perspectiva de idealizar encaminhamentos e soluções, colocá-los em discussão e distinguir formas, estratégias ou meios de concretizá-los;

2. à comunicação oral e escrita, em diferentes contextos, situações e circunstâncias profissionais, nos formatos convencionados e nas linguagens apropriadas / ajustadas a cada uma delas;

3. à leitura e interpretação de informações profissionais / tecnológicas, veiculadas em língua portuguesa, inglesa e/ou espanhola;

4. à pesquisa, análise e compreensão de princípios / bases tecnológicas dos principais aparatos disponibilizados aos empreendimentos contemporâneos;

5. à utilização, com desenvoltura, de todo o aparato tecnológico / eletrônico de comunicação disponível no mundo contemporâneo;

6. à utilização fluente das ferramentas básicas e usuais disponibilizadas pela Informática - ferramentas de acesso a informações, de comunicação (verbal e visual), de organização de dados e informações, de tratamento e análise de dados numéricos;

7. ao levantamento de fontes e à pesquisa de dados e informações relevantes (sociais, econômico-financeiras, de consumo, de insumos / recursos necessários a diferentes setores produtivos, etc.) para diferentes atividades profissionais;

8. à pesquisa, leitura e interpretação de dados e de índices estatísticos e financeiros básicos para as atividades de negócios em geral;

9. à aplicação de conceitos e princípios de gestão - planejamento, organização, controle e avaliação - de atividades profissionais / de negócios;

10. à compreensão de conceitos e de princípios e ao estabelecimento / exercício de relações comerciais, incluindo a percepção e a análise de condições e de oportunidades (mercado), o conhecimento dos aspectos operacionais e

financeiros, formais e legais, presentes nessas relações e, a utilização de ferramentas por elas requeridas;

11. à distinção, fundamentação e internalização de atitudes de responsabilidade / comprometimento com a saúde, como direito individual e dever para com o coletivo e, com a preservação do meio ambiente;

12. à percepção e incorporação, consciente e crítica, da estética e da ética das relações humanas desenvolvidas em situações profissionais;

13. ao exercício de funções operatórias em contextos / situações profissionais - análise de condições e de variáveis, levantamento de hipóteses e de alternativas, pesquisas de suporte, classificação e relacionamento de variáveis, síntese e conclusão, argumentação, na perspectiva de promover a aprendizagem do próprio aprender, com autonomia;

14. ao exercício da iniciativa, da criatividade, do comprometimento e da responsabilidade.

Com certeza, as particularidades do contexto social e produtivo e do projeto educacional que para o mesmo se delineia, aliadas à percepção e à criatividade da equipe responsável pelo mesmo, determinarão ajustes e complementações ao aqui apresentado como contribuição aos que intentam participar da renovação da educação profissional.

Vale enfatizar, mais uma vez, que essa renovação não se fará sem a ruptura com o modelo pedagógico tradicional, que encontra-se histórica e fortemente vinculados e, sem uma corajosa e responsável vontade de, efetivamente, revolucionar.

2.3 Abordagem Metodológica para o Desenvolvimento de Competências

Assumir que os currículos não são fins, mas colocam-se a serviço do desenvolvimento de competências, sendo estas caracterizadas pela capacidade de, através de esquemas mentais ou de funções operatórias, mobilizar, articular e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades, significa, necessariamente, adotar uma prática pedagógica que propicie, essencialmente, o exercício contínuo e contextualizado desses processos de mobilização, articulação e aplicação.

A constituição de competências não se promove, portanto, pelo armazenamento de seus insumos ou suportes, ou seja, pelo depósito de conteúdos programáticos. As metodologias centradas no ensino transmissivo, elucidativo, explicativo e ilustrativo de conteúdos, mesmo recorrendo a técnicas e recursos de enriquecimento, concretização, experimentação e motivação, servem ao paradigma tradicional de acumulação de conhecimentos.

No paradigma de construção de competências, centrado na aprendizagem, a metodologia não é artifício, mas questão essencial, identificando-se com as ações ou o processo de trabalho do sujeito que aprende, processo esse desencadeado por desafios, problemas e/ou projetos propostos pelo professor e por este monitorado, orientado e assessorado.

Nessa perspectiva, os programas de educação profissional, com currículos dirigidos para competências requeridas pelo contexto de uma área profissional, caracterizam-se por um conjunto significativo de problemas e projetos, reais ou simulados, propostos aos participantes e que desencadeiam ações resolutivas. Nessas resoluções podem estar incluídas as de pesquisa e estudo de conteúdos ou de bases tecnológicas de suporte, podendo estar reunidas em disciplinas, seminários, ciclos de debates temáticos e de atividades experimentais / laboratoriais.

Dessa forma, um currículo para a qualificação ou habilitação de um técnico em uma área profissional, desenhado na perspectiva da construção de competências, é composto, essencialmente, de um eixo de projetos, problemas e/ou

desafios significativos do contexto produtivo da área, envolvendo situações simuladas ou, sempre que possível e, preferencialmente reais. Esse eixo é definido a partir de propostas dos professores discutidas com os alunos. Atividades de apropriação de conteúdos de suporte, de bases tecnológicas, organizados em disciplinas ou não, e de acompanhamento, avaliação e assessoria às ações de desenvolvimento dos projetos, são programadas e convergem para esse eixo do currículo.

Nessa perspectiva, fica clara a necessidade de disponibilidade de ambientes e recursos, adequados e atualizados, para o desenvolvimento de projetos típicos da área profissional alvo do programa de formação.

Em resumo, no paradigma que ora se implanta, a questão metodológica, tida como secundária no modelo conteudista, assume papel relevante, exigindo atenção prioritária no planejamento do currículo, representado por um conjunto contextualizado de situações-meio, voltado para a geração de competências requeridas pelo processo produtivo de uma ou mais áreas profissionais.

2.4 Organização da Educação Profissional de Nível Técnico

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Nível Técnico existem três níveis de educação profissional: básico, técnico e tecnológico, com objetivos de formar profissionais, qualificar, reprofissionalizar, especializar, aperfeiçoar e atualizar os trabalhadores em seus conhecimentos tecnológicos visando sua inserção e melhor desempenho no exercício do trabalho.

O nível técnico é destinado a proporcionar habilitação profissional a alunos matriculados ou egressos do ensino médio, podendo ser oferecida de forma concomitante ou seqüencial a esse, sendo que, a expedição do diploma de técnico só poderá ocorrer desde que o interessado apresente o certificado de conclusão do ensino médio. (BRASIL, 1999b)

Esses cursos técnicos poderão ser organizados em módulos e, no caso de o currículo estar organizado em módulos, esses poderão ter caráter de terminalidade para efeito de qualificação profissional, dando direito, nesse caso, a certificado de qualificação profissional. E mais, os módulos poderão ser cursados em diferentes instituições credenciadas com uma única exigência: que o prazo entre a conclusão do primeiro e do último módulo não exceda cinco anos. (BRASIL, 1999b)

De acordo com esses dispositivos, a educação profissional de nível técnico contempla a habilitação profissional de técnico de nível médio, as qualificações iniciais e intermediárias; e, complementarmente, a especialização, o aperfeiçoamento e a atualização. (BRASIL, 1999b)

A possibilidade de aproveitamento de estudos na educação profissional de nível técnico é ampla, inclusive de disciplinas ou módulos cursados, inter-habilitações profissionais desde que o prazo entre a conclusão do primeiro e do último módulo não exceda cinco anos. (BRASIL, 1999b)

O diploma de uma habilitação profissional de técnico de nível médio, portanto, pode ser obtido por um aluno que conclua o ensino médio e, concomitante ou posteriormente, tenha concluído um curso técnico, com ou sem aproveitamento de estudos. Esse curso pode ser feito: de uma única vez; através de integralização da carga horária mínima para a área profissional objeto de habilitação; poderá ocorrer pela somatória de etapas ou módulos cursados na mesma escola; em cursos de qualificação profissional; etapas ou módulos oferecidos por outros estabelecimentos de ensino; desde que dentro do prazo limite de cinco anos. Mais ainda: cursos feitos há mais de cinco anos, ou cursos livres de educação profissional de nível básico, cursados em escolas técnicas, instituições especializadas em educação profissional, ONGs, entidades sindicais e empresas. Conhecimento adquirido no trabalho também poderá ser aproveitado, mediante avaliação da escola que oferece a referida habilitação profissional, à qual compete à avaliação, reconhecimento e certificação, para prosseguimento ou conclusão de estudos. A responsabilidade, nesse caso, é da escola que avalia, reconhece e certifica o conhecimento adquirido alhures, considerando-o equivalente a componentes do

curso por ela oferecida, respeitando-se as diretrizes e normas dos respectivos sistemas de ensino. (BRASIL, 1999b)

Isto significa que o aluno, devidamente orientado pelas escolas e entidades especializadas em educação profissional, que oferecem ensino técnico de nível médio, poderá organizar seus próprios itinerários de educação profissional.

A aquisição das competências profissionais exigidas para a habilitação profissional definida pela escola e autorizadas pelo respectivo sistema de ensino, com a respectiva carga horária mínima por área profissional, acrescida da comprovação de conclusão do ensino médio, possibilita a obtenção do diploma de técnico de nível médio. (BRASIL, 1999b)

Aquele que concluir um ou mais módulos de qualificação profissional, de forma independente ou como parte de um curso técnico, fará jus apenas aos respectivos certificados de qualificação profissional, para fins de exercício profissional e continuidade de estudos. Os certificados desses cursos deverão explicitar, em histórico escolar, quais são as competências profissionais objeto de qualificação que estão sendo certificadas, explicitando também o título da ocupação.

Os cursos referentes a ocupações que integrem itinerários profissionais de nível técnico poderão ser oferecidos a candidatos que tenham condições de matrícula no ensino médio. Esses alunos receberão o respectivo certificado de conclusão da qualificação profissional de nível técnico. Para a obtenção de diploma de técnico na continuidade de estudos será necessário concluir o ensino médio. Os alunos deverão ser devidamente orientados quanto a essa exigência.

A educação profissional de nível técnico abrange a habilitação profissional e as correspondentes especializações e qualificações profissionais, inclusive para atendimento ao menor na condição de aprendiz, conforme disposto na Constituição Federal e em legislação específica. Ela compreende, também, etapas ou módulos sem terminalidade e sem certificação profissional, os quais objetivam apenas proporcionar adequadas condições para um melhor proveito nos estudos

subseqüentes de uma ou de mais habilitações profissionais, em estreita articulação com o ensino médio. (BRASIL, 1999b)

A educação profissional de nível técnico abrange, ainda, cursos ou módulos complementares de especialização, aperfeiçoamento e atualização de pessoal já qualificado ou habilitado nesse nível de educação profissional. São formas de complementação, da própria qualificação ou habilitação profissional de nível médio, intimamente vinculado às exigências e realidades do mercado de trabalho. (BRASIL, 1999b)

Eventualmente, competências requeridas no nível técnico, adquiridas em módulos ou etapas, ou em cursos de qualificação profissional, em habilitação de técnico de nível médio ou em especialização, aperfeiçoamento e atualização se equiparam às competências requeridas no nível tecnológico.

Os cursos de educação profissional de nível técnico em sua organização, deverão ter como referência básica no planejamento curricular o perfil do profissional que se deseja formar, considerando-se o contexto da estrutura ocupacional da área ou áreas profissionais, a observância destas diretrizes curriculares nacionais e os referenciais curriculares por área profissional, produzidos e difundidos pelo Ministério da Educação. Essa referência básica deverá ser considerada tanto para o planejamento curricular dos cursos, quanto para a emissão dos certificados e diplomas, bem como dos correspondentes históricos escolares, os quais deverão explicitar as competências profissionais obtidas. A concepção curricular, consubstanciada no plano de curso é prerrogativa e é responsabilidade de cada escola e, constitui meio pedagógico essencial para o alcance do perfil profissional de conclusão. (BRASIL, 1999b)

Outro aspecto que deve ser destacado para o planejamento curricular é o da prática. Na educação profissional, embora óbvio, deve ser repetido que não há dissociação entre teoria e prática. O ensino deve contextualizar competências, visando significativamente à ação profissional. Então, a prática se configura não

como situações ou momentos distintos do curso, mas como uma metodologia de ensino que contextualiza e põe em ação o aprendizado.

Nesse sentido, a prática profissional supõe o desenvolvimento, ao longo de todo o curso, de atividades tais como, estudos de caso, conhecimento de mercado e das empresas, pesquisas individuais e em equipe, projetos, estágios e exercício profissional efetivo.

O planejamento dos cursos deve contar com a efetiva participação dos docentes e, ter presente estas diretrizes curriculares nacionais e será o ponto de partida para o delineamento e a caracterização do perfil do profissional a ser definido pela escola, o qual deverá ficar claramente identificado no respectivo plano de curso, determinando a correspondente organização curricular.

No delineamento do perfil profissional de conclusão, a escola utilizará informações coletadas e trabalhadas por ela e, também, com os referenciais curriculares por área profissional e com os planos de curso já aprovados para outros estabelecimentos, divulgados, via Internet, pelo MEC. (BRASIL, 1999b)

Cumpramos ressaltar, ainda, o papel reservado aos docentes da educação profissional. Não se pode falar em desenvolvimento de competências em busca da polivalência e da identidade profissional se o mediador mais importante desse processo, o docente, não estiver adequadamente preparado para essa ação educativa. (BRASIL, 1999b)

Pressupondo que esse docente tenha, principalmente, experiência profissional, seu preparo para o magistério se dará em serviço, em cursos de licenciatura ou em programas especiais. Em caráter excepcional, o docente não habilitado nestas modalidades poderá ser autorizado a lecionar, desde que a escola lhe proporcione adequada formação em serviço para esse magistério. Isto porque, em educação profissional, quem ensina deve saber fazer. Quem sabe fazer e quer ensinar deve aprender a ensinar. (BRASIL, 1999b)

A formação inicial deve ser seguida por ações continuadas de desenvolvimento desses profissionais. Essa educação permanente deverá ser considerada não apenas com relação às competências mais diretamente voltadas para o ensino de uma profissão. Outros conhecimentos e atributos são necessários, tais como: conhecimento das filosofias e políticas da educação profissional; conhecimento e aplicação de diferentes formas de desenvolvimento da aprendizagem, numa perspectiva de autonomia, criatividade, consciência crítica e ética; flexibilidade com relação às mudanças, com a incorporação de inovações no campo de saber já conhecido; iniciativa para buscar o autodesenvolvimento, tendo em vista o aprimoramento do trabalho; ousadia para questionar e propor ações; capacidade de monitorar desempenhos e buscar resultados; capacidade de trabalhar em equipes interdisciplinares. (BRASIL, 1999b)

Finalmente, um exercício profissional competente implica em um efetivo preparo para enfrentar situações esperadas e inesperadas, previsíveis e imprevisíveis, rotineiras e inusitadas, em condições de responder aos novos desafios profissionais, propostos diariamente ao cidadão trabalhador. Isso deve ser realizado de modo original e criativo, de forma inovadora, imaginativa, empreendedora, eficiente no processo e eficaz nos resultados, que demonstre senso de responsabilidade, espírito crítico, auto-estima compatível, autoconfiança, sociabilidade, firmeza e segurança nas decisões e ações, capacidade de autogerenciamento com autonomia e disposição empreendedora, honestidade e integridade ética. (BRASIL, 1999b)

Estas demandas em relação às escolas que oferecem educação técnica são, ao mesmo tempo, muito simples e muito complexas e exigentes. Elas supõem pesquisa, planejamento, utilização e avaliação de métodos, processos, conteúdos programáticos, arranjos didáticos e modalidades de programação em função de resultados. Espera-se que essas escolas preparem profissionais que tenham aprendido a aprender e a gerar autonomamente um conhecimento, atualizado, inovador, criativo e operativo, que incorpore as mais recentes contribuições científicas e tecnológicas das diferentes áreas do saber.

3 Capítulo 3 - Educação a Distância Mediada por Computador

Neste capítulo é definida Educação a Distância e sua evolução ao longo do tempo de acordo com as tecnologias da comunicação e as tecnologias cognitivas. É também abordada a Educação a Distância assistida por computador e descritas suas principais ferramentas e utilização da Internet na educação.

Neste final de século o mundo vem passando por profundas transformações nas práticas sociais e do trabalho. O desenvolvimento da tecnologia tem influenciado a vida dos homens e, conseqüentemente, a educação. Essa deve se adaptar às novas necessidades e assumir um papel de ponta nesse processo, provocando reformas que busque sua adequação às novas necessidades através de agentes inovadores e renovadores do processo de ensino-aprendizagem para que a escola se adapte a essa nova realidade.

A Educação a Distância é uma alternativa capaz de romper barreiras de espaço e de tempo, contribuindo para a reconstrução das bases educacionais e, facilitando a realização dos objetivos do ensino profissional com a democratização da tecnologia e alcance da cidadania.

3.1 Educação a Distância

Educação ou ensino à distância, é uma forma de transmissão de conhecimento em que instrutores e estudantes não precisam estar fisicamente no mesmo local, eles poderão estar separados pelo espaço e tempo ou por ambos. Para poder superar essa distância é necessário à utilização de várias formas de tecnologias para mediar essa comunicação.

A Educação a Distância está relacionada com uma forma de educação ou aprendizagem que existe há séculos. Ela envolve a obtenção de conhecimento fora das tradicionais vias em instituições de ensino

Segundo o Decreto nº. 2.494, de 10/02/98, que veio regulamentar o art. 80º da Lei nº. 9.394, no seu art. 1º 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.

A Educação a Distância já contabiliza mais de um século de existência. Os primeiros cursos oferecidos à distância tiveram sua origem no final do século XVIII na experiência da educação por correspondência, cujos primórdios remontam ao ano de 1881 quando William Rainey Harper, primeiro reitor e fundador da Universidade de Chicago ofereceram, com absoluto sucesso, um curso de Hebreu por correspondência.

A Educação a Distância evoluiu ao longo do tempo e sofreu progressivas transformações provocadas pelas teorias pedagógicas, tecnologias de comunicação e pela Ciência da Computação. Moore e Kearsley (1996) classificaram a EAD em três gerações, de acordo com as tecnologias utilizadas em cada uma delas:

- **Primeira Geração** – foi marcada pelo ensino por correspondência – data do século XIX.
- **Segunda Geração** – tele educação, essa foi marcada pelo uso da televisão e do rádio.
- **Terceira Geração** – sistemas integrados, marcados pelo uso das mídias e tecnologias de comunicação para mediar o processo de ensino à distância.

Essa evolução criou, ao longo do tempo, características diferentes para a Educação a Distância, porém o surgimento de uma geração não significa que características da geração anterior tenham desaparecido completamente, mas sim,

que novas características prevalecem. Então é possível identificar gerações diferentes que coexistem atualmente.

Primeira Geração - Ensino por Correspondência - no início do século XV, Johannes Guttenberg, na Alemanha, inventou a imprensa, com composição de palavras com caracteres móveis. A partir dessa invenção a Educação a Distância teve seu início, pois graças a esse invento os livros que eram escritos de forma manual foram substituídos por material impresso. Isso aumentou dramaticamente a possibilidade de aprendizagem independente. (MOORE, 1996)

Porém, como foi visto anteriormente, somente alguns séculos depois foi oferecido o primeiro curso a distância, o curso de Hebreu por correspondência da Universidade de Chicago em 1881.

No princípio, o processo de Educação a Distância consistiu essencialmente do envio ao estudante, por correio, de material impresso que geralmente era constituído de um guia de estudo com tarefas ou outros exercícios para serem feitos pelo estudante. O conteúdo desse material era uma reprodução das aulas dadas de forma presencial e não acrescentava nada para ajudar o aluno que estudava a distância.

Nessa fase os processos instrutivos eram apoiados por uma concepção pedagógica tradicional, onde não se esperava nenhum esforço criativo do aluno. Essa geração durou até o final da década de 60.

Segunda Geração: a Tele-Educação - a segunda geração de Educação a Distância surgiu nos meados do século XX, englobando as décadas de 70 e 80. Nela surgiram as primeiras Universidades abertas, com design e implementação sistematizada de cursos à distância. O meio de interação entre alunos e professores foi marcado pela utilização da transmissão por televisão aberta, rádio e fitas de áudio e vídeo. Essas mídias poderiam ser recebidas por indivíduos ou grupos, em casa, no trabalho, ou em classes especialmente equipadas para assistir a recepção organizada. (MOORE, 1996)

Os textos escritos não foram abandonados, pois os seus custos ainda eram bem menores se comparados aos altos custos das produções e transmissões de programas de rádio e TV, além de se tornar mais interessantes, pois estavam apoiados nas teorias instrucionais como os paradigmas de Dewey, o método diretivo inspirado por Skinner; e os princípios de Tyler de currículo e instrução. (apud, Menezes, 1999b)

Segundo Moulin (1998) os textos impressos assumem o formato de módulos de uma unidade de ensino, projetados para ensinar um conhecimento específico, de acordo com determinadas regras instrutivas. As regras principais que determinaram o formato dos módulos foram:

- Objetivos instrutivos eram claramente definidos e, descreviam o comportamento que o estudante deveria demonstrar ao término do estudo de cada módulo.
- O assunto deriva diretamente dos objetivos e, era organizado em pequenas subunidades de conhecimento, de acordo com a seqüência lógica de dificuldade. Testes eram aplicados aos estudantes para definir o seu nível de conhecimento.
- Avaliação formativa era aplicada ao longo do processo para verificar se cada objetivo tinha sido alcançado.
- Teste Final (avaliação somativa): os resultados eram utilizados para verificar se o estudante demonstrava o comportamento esperado e, também, para ajudar nas decisões da promoção do aluno para a etapa seguinte. Se os resultados fossem satisfatórios, o estudante era aconselhado a ir para o próximo texto ou módulo; caso contrário, ele receberia outro texto para reforçar o módulo instrutivo.

Indiferentemente à tentativa de projetar textos escritos mais adequados para estudos independentes, a extensão dos textos foi limitada aos objetivos do comportamento definido.

Além disso, o módulo instrutivo não ofereceu ao estudante a oportunidade de elaborar idéias próprias ou desenvolver sua capacidade criativa e crítica.

Terceira Geração – Sistemas Integrados - começou nos anos 80 e perdura até hoje, caracteriza-se pela integração de novas tecnologias de comunicação e ciência da computação para Educação a Distância. Tal integração se manifesta na qualidade dos textos escritos cuja função principal é estimular o desenvolvimento de habilidades mentais. Embora a tecnologia não promova a educação por si só, pode ser uma ajuda preciosa na construção do conhecimento. (MOORE, 1996)

Apesar da ênfase em mídia eletrônica, textos escritos são usados, associados ou isolados, na formação de guias de navegação nos módulos instrutivos. O conteúdo e estilo dos textos são projetados para permitir ao leitor estruturar o seu próprio conhecimento e, procurar mais através da interligação de uma rede de significados articulada em uma pluralidade de pontos unida a ramificações incontáveis. (LÉVY 1999)

A idéia de rede de significados opõe-se à idéia de lógica encadeada, ordem, seqüência, hierarquia linear que prevaleceu na geração anterior. Uma única palavra pode ativar uma rede de outras palavras e conceitos, imagens, sensações, recordações. A interação de palavras / construções de idéias cria uma rede de significados.

Outro fator que afetou os cursos à distância foi a mudança de paradigmas cognitivos, integrando contribuições de vários campos, como psicologia e lingüística, entre outros, Os paradigmas cognitivos permitiram um melhor entendimento da dinâmica de mente humana que é discutida nos estudos sobre o potencial do cérebro humano e os processos de pensamento. (MACHADO, 1995)

Os estudos da natureza dos processos realizados pela mente humana realçaram pelo menos dois aspectos novos. O primeiro diz respeito ao modo de funcionamento dos hemisférios cerebrais. O hemisfério esquerdo é o responsável

pelas operações lógicas, operações analíticas como argumentação, conhecimento, razão, ciência e outros. Operações intuitivo-sintéticas como simbolismo, intuição, emoção, arte, valores e criatividade, entre outros são responsabilidade do hemisfério direito. Operações, pragmatismo, ação, iniciativa e impulsividade são conectadas à estrutura comum do cérebro humano. (EMERENCIANO, 1997).

O outro aspecto da teoria das múltiplas inteligências identificou oito tipos de inteligências que constituam os modos pelos quais as pessoas aprendem, retêm e elaboram as informações e demonstram a sua compreensão. (VEENEMA, 1996)

Essas descobertas abriram várias oportunidades educacionais, passando a ser consideradas as diversas formas de representação mental e linguagem intelectual (VEENEMA, 1996) O seu aprendizado é avaliado e os estudantes tornaram-se o centro do seu processo de desenvolvimento cognitivo, eles desenvolvem estudos independentes que apontam para um desenvolvimento intelectual maior, criatividade e atividades autônomas.

A didática muda e passa a enfatizar o desenvolvimento de operações do pensamento, como as cognitivas, criativas, críticas, julgamento de valor, inclusive comparação, classificação, observação, interpretação, crítica, aplicação, resolução de problemas, estudos de casos, entre outros.

Muitos discutem sobre o futuro de textos escritos para aprendizagem à distância na era cibernética. Textos escritos ainda é a base fundamental do material instrucional da Educação a Distância. Para sustentar esse ponto de vista podem-se citar as apresentações sobre a estrutura dos cursos à distância da UNED (Espanha) e FerUniversität (Alemanha) apresentadas na XX Conferência Mundial de Ensino Aberto e Educação a Distância patrocinada pelo Conselho Internacional para Educação de Distância – ICDE, em Dusseldorf (Alemanha) em 2001.

Os registros dessa Conferência mostram que o texto escrito ainda é a base tanto da educação presencial como da Educação a Distância, na qual o material escrito é apoiado pelo uso da tecnologia.

Para podermos, cada vez mais, atender a demanda crescente do mercado por cursos à distância deve-se dar prioridade à melhoria da qualidade dessa modalidade de educação a fim de adaptá-la aos paradigmas cognitivos emergentes e para as teorias de comunicação.

3.2 Características

As principais características da Educação a Distância são (UFRJ, 2000):

- Separação física entre professor-aluno;
- Utilização de meios técnicos;
- Organização de apoio-tutoria;
- Aprendizagem independente e flexível;
- Comunicação bidirecional;
- Comunicação massiva;
- População estudantil predominantemente adulta.

O docente não se faz presente, mas transmite conhecimentos ao aluno, suscita sua aprendizagem através do planejamento da instrução e dos recursos didáticos que elaborou.

Em muitos cursos na modalidade EAD, há previsão de momentos presenciais em que o aluno tenha contato direto com o DOCENTE / TUTOR para dirimir dúvidas e/ou receber explicações complementares e participar de momentos de avaliação. O acompanhamento do aluno, durante todo o processo ensino-aprendizagem, desenvolvido pela instituição de ensino e pelo PROFESSOR / TUTOR, é indispensável e supera o fator separação / distância, proporcionando a quem aprende a certeza de não estar sozinho.

A distância é um grande desafio, mas não é jamais a fronteira final da educação. Aquele que trabalha e, não tem horários compatíveis com os rígidos

horários escolares, aqueles que têm dificuldades físicas de locomoção, aqueles que querem criar o seu próprio programa de estudo poderão receber na Educação a Distância, a saída moderna e eficiente para as suas demandas.

Os recursos técnicos de comunicação (impressos, áudios e vídeos, etc.), acessíveis à boa parte da população, têm possibilitado o grande avanço da Educação a Distância e, se convertido em propiciadores da igualdade de oportunidades de acesso ao conhecimento e da democratização das possibilidades da educação.

Convém destacar que apesar dos avanços tecnológicos, o material didático impresso continua sendo o meio mais largamente usado em cursos de EAD; esse fato, porém, não invalida a utilização de outros recursos técnicos de comunicação. Com o surgimento de tecnologias interativas sofisticadas, educadores e educandos passaram a utilizar ferramentas como *e-mail*, Internet, BBS's, videoconferência e áudio-conferência. A realidade virtual, quando melhor desenvolvida, será muito útil para o ensino de matérias que requerem exercícios e experiências simuladas.

A escolha e a utilização dos recursos didáticos em programas de EAD dependem do diagnóstico da população-alvo e do planejamento da instrução previamente estabelecido.

A Educação a Distância pode ser situada entre a Educação Presencial (face a face) e a solitária (autodidata), pois conta com uma instituição de ensino que tem por finalidade apoiar o aluno, motivando-o, facilitando e avaliando continuamente sua aprendizagem. Enquanto na Educação Presencial há uma relação de responsabilidade estabelecida entre professor / aluno, na Educação a Distância ocorre à relação instituição / aluno.

A atuação do TUTOR, orientador de aprendizagem, é muito importante, podendo-se dar à distância ou presencialmente, individualmente e em pequenos grupos.

O cuidadoso planejamento do processo ensino-aprendizado em EAD possibilita o trabalho independente e a individualização da aprendizagem, devido à flexibilidade que se poderá imprimir a essa modalidade educativa. Através da EAD, procura-se não somente transmitir conhecimentos, mas tornar o aluno capaz de aprender a aprender e aprender a fazer, de forma flexível, respeitando sua autonomia em relação ao tempo, estilo, ritmo e método de aprendizagem, tornando-o consciente de suas capacidades e possibilidades para sua autoformação.

As novas tecnologias da comunicação propiciam a aprendizagem autônoma, pois o aluno, mesmo à distância, ao longo de sua aprendizagem, pode, inúmeras vezes, manter contato com o PROFESSOR / TUTOR, a instituição promotora do curso e outros alunos. Dessa forma, a distância diminui, a solidão é minimizada e a individualização da aprendizagem é entrecortada por alguns momentos de socialização.

Na EAD, o aluno não é um simples receptor de mensagens educativas e conteúdos planejados, produzidos e distribuídos por um centro docente, sem possibilidade de esclarecimentos e orientações.

A atividade educativa, como processo de comunicação, é bidirecional, com o conseqüente feedback entre docente e aluno. O diálogo consubstancia, assim, a otimização do ato educativo. O aluno pode responder às questões que lhe são propostas nos materiais instrucionais, assim como pode propor um diálogo com o seu tutor, enriquecendo sua atividade de aprendizagem. O diálogo também pode ser simulado por intermédio da conversação didática guiada entre docente e aluno, proporcionada pelos materiais de estudo.

A intensidade da comunicação bidirecional pode tornar os programas de EAD mais ou menos distantes de seus destinatários, devendo ser dirigida com o maior empenho para que essa distância tenha o menor significado e influências possíveis.

As novas tecnologias da informação e os modernos meios de comunicação tornaram inesgotáveis as possibilidades de recepção de mensagens educativas, eliminando fronteiras espaços-temporais e propiciando o aproveitamento destas mensagens por grande número de pessoas, dispersas geograficamente.

Os sistemas flexíveis de educação, de acordo com as novas correntes educativas centradas na educação aberta, devem estar mais atentos aos alunos individualmente, com suas exigências, motivações e necessidades, do que às da instituição. Assim, o aluno poderá iniciar um curso quando desejar, desenvolvendo-o de acordo com seu tempo disponível para estudar em seu ritmo de aprendizagem. Pode haver, então, o processo de formação personalizada nos conteúdos que o aluno estudará, escolhidos em função das exigências, dos conhecimentos e das capacidades que ele possui.

Vale destacar que, embora a comunicação massiva seja uma possibilidade da EAD e uma vantagem em relação aos sistemas presenciais de ensino, pode essa modalidade estar direcionada, também, a minorias e, inclusive, a um só aluno.

Uma grande quantidade de alunos, principalmente adultos, ao mesmo tempo em que tem uma enorme necessidade de prosseguir seus estudos ou de aperfeiçoar-se, por motivos variados, principalmente a falta de condições de subordinar-se à horários e locais das escolas presenciais, não consegue acesso ao ensino. No caso daqueles que já têm uma profissão e, estão, a trabalhar em horário integral, é quase impossível compatibilizar seus horários profissionais e suas responsabilidades familiares com um novo curso. Assim, a Educação a Distância aparece como o único meio adequado de dar-lhes acesso a um novo saber.

3.3 Educação a Distância Mediada por Computador

A evolução tecnológica facilitou em muito a democratização e disseminação da Educação a Distância permitindo o surgimento da Educação a Distância Mediada

por Computador (EDMC). Atualmente a EDMC tem alcançado uma grande popularidade, principalmente devido à evolução dos equipamentos de computação, à diminuição dos preços dos mesmos, ao aumento da velocidade dos canais de comunicação e ao crescimento exponencial da Internet.

As novas tecnologias, altamente interativas, permitiram o surgimento dos sistemas de EDMC que põem criticamente em cheque a eficiência pedagógica do sistema educacional convencional, baseado no uso exclusivo da sala de aula, totalmente síncrona, ou seja, exigindo presenças físicas e simultâneas de instrutor e aluno. O uso do ferramental pedagógico atualmente disponível pela EDMC permite o oferecimento de condições assíncronas de aprendizado, que podem e, devem ser combinadas parcialmente com o ferramental do sistema convencional, esse em menor escala, permitindo uma combinação estreita de grande flexibilidade e alta eficiência no aprendizado final. Uma outra particularidade do EDMC é que as modernas tecnologias, atualmente disponíveis, permitem o oferecimento de múltiplas combinações de ferramentas pedagógicas, modernas e tradicionais, com inegável e significativo melhoramento da relação custo-benefício de implantação e manutenção dos programas de pós-graduação nesses moldes. (LOYOLLA, 1998)

3.4 Evolução Tecnológica

Baseada na evolução das tecnologias da área a Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC) pode ser classificado em três gerações de acordo com a sua evolução tecnológica:

- Primeira Geração - marcada pela utilização de ferramentas de comunicação disponíveis na Internet.
- Segunda Geração - marcada pela utilização de ambientes virtuais educativos apoiados na Internet.

- Terceira Geração – é a geração atual, marcada pelos ambientes virtuais apoiados pela IA e sistemas multiagentes.

Primeira Geração – Ferramentas de Comunicação - na primeira geração houve ambientes que apoiavam a Educação a Distância baseada simplesmente em ferramentas que facilitavam a comunicação via rede. Esses ambientes utilizavam a WWW, correios, conferências eletrônicas, suporte a hipermídia (CD-ROM, banco de dados multimídia interativos on-line), sistemas de simulação, etc. (LÉVY, 1999) Mas eles não estavam integrados entre si, era necessário que os atores do processo organizassem e gerenciassem todo o procedimento, eles basicamente reproduziam as técnicas anteriores de EAD, apesar disso foram importantes, pois iniciaram o processo de EDMC. Porém eles pouco contribuíram para provocar mudanças nas práticas pedagógicas utilizadas para a EAD.

Segunda Geração – Ambientes Virtuais - a segunda geração já foi marcada pela construção de aplicativos, baseados em técnicas convencionais de modelagem. Esses aplicativos apoiados por pesquisas em aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador, ou CSCL (*Computer-Supported Cooperative Learning*), deram origem a diversos ambientes computacionais educativos que apóiam os processos de aprendizagem promovidos através de esforços colaborativos. (MENEZES, 1999) Podem-se citar, como exemplos desses ambientes, o WebCT, a AulaNet e o FirstClass entre outros.

Terceira Geração – Ambientes Virtuais Apoiados pela IA - a terceira geração continua provendo ambiente cooperativo e está oferecendo propostas alternativas para a criação de ambientes educacionais que possam ser explorados de forma mais criativa. Para a construção desses novos ambientes tem-se o apoio das técnicas de IA.

Uma vertente de IA mais recente explora o uso do conceito de sistemas multiagentes que visa à automatização de tarefas repetitivas de agentes humanos. A implantação desses sistemas será feita utilizando essa tecnologia, que permite a construção de uma sociedade de agentes que trabalhe de maneira cooperativa,

considerando agentes humanos externos e agentes artificiais internos do sistema. (WOOLDRIDGE, 1999, 2000)

Essa nova abordagem preocupa-se em automatizar o maior número de tarefas possíveis, transferindo a responsabilidade de tarefas rotineiras dos personagens humanos para os agentes do sistema facilitando o progresso dos cursos. Ela vem sendo utilizada experimentalmente na construção de ambientes educacionais como visto no trabalho apresentado por Thaiupathump sobre a utilização de agentes inteligentes (THAIUPATHUMP, 1999)

Segundo Lévy (1999), a distinção entre ensino “presencial” e “à distância” será cada vez menos pertinente, já que o uso de redes de telecomunicações e dos suportes multimídia interativos vem sendo progressivamente integrado às formas mais clássicas de ensino. Isso é possível graças à telemática através da WWW, correios, conferência eletrônica, suporte a hipermídia (CD-ROM, banco de dados multimídia interativos on-line), sistemas de simulação, etc.

3.5 Porque usar EDMC

Na EDMC a expansão das Redes e, principalmente, o advento da Internet possibilitaram uma comunicação muito mais rápida, intensa e eficiente, provendo um maior enriquecimento nas comunicações, além da preocupação do governo em incentivar a Educação a Distância. Tudo isso gerou o aparecimento de um grande número de novos cursos à distância.

Entre as principais características que tem feito da EDMC um meio bastante eficiente de ensino à distância, pode-se citar (OTSUKA, 1998):

- **rapidez e abrangência:** por exemplo, uma página disponibilizada na Internet, pode ser instantaneamente visualizada em qualquer parte do mundo. Uma mensagem de correio eletrônico, em condições normais de funcionamento da rede,

pode chegar a qualquer parte do mundo em alguns segundos. Além disso, algumas ferramentas permitem a comunicação em tempo real;

- **maior interação:** a EDMC provoca um grande aumento nas interações.

Os principais fatores responsáveis por esse aumento são:

- eliminação da barreira da timidez;
- maior flexibilidade oferecida aos alunos que trabalham ou possuem outras responsabilidades;
- participação dos alunos é mais distribuída, ou seja, existem menos casos de participações dominantes e, também poucos casos de alunos que permanecem sem participar das discussões;
- maior flexibilidade de acesso oferecida pela independência do local de trabalho e de horário, essa última apenas no caso das ferramentas de comunicação assíncrona;
- no caso das ferramentas assíncronas, tem-se a vantagem dos alunos disporem de um tempo maior para formular suas idéias e conseqüentemente realizar uma contribuição mais rica;

- **variedade das ferramentas disponíveis:** elas variam desde ferramentas em modo texto assíncronas, como o correio eletrônico, até ferramentas multimídia síncronas como as ferramentas de videoconferência, garantindo uma maior flexibilidade na escolha da forma mais apropriada de comunicação a cada caso particular de ensino.

- **eliminação nos atrasos do material instrucional:** nos meios tradicionais a distribuição de material impresso é realizada pelo sistema postal exigindo a impressão do número de cópias necessárias e postagem de cada uma delas. Através das ferramentas de EDMC, como o correio eletrônico, *newsgroup* e WWW, é possível disponibilizar instantaneamente o material instrucional, eliminando os atrasos de publicação e distribuição.

3.6 Ferramentas para EDMC

A EDMC possui uma grande e crescente variedade de ferramentas que podem prover uma comunicação do tipo um para um; comunicação privada; um para muitos; dispersão; muitos para muitos e discussão em grupo. As ferramentas de EDMC geralmente são divididas em duas grandes categorias: síncronas e assíncronas. (OTSUKA, 1998)

Outra dimensão para a classificação das ferramentas é a mídia envolvida, que vai desde o simples texto, até as mais novas tecnologias multimídia que permitem o uso sincronizado de áudio, vídeo e gráficos. Dessa forma as ferramentas serão classificadas em modo texto e multimídia.

Baseada na classificação anterior foi montada a tabela 2, onde são apresentadas as principais ferramentas de EDMC existentes. Estas ferramentas tratadas estão relacionadas com a 1º geração da EDMC. No capítulo 3 irá tratar das ferramentas da 2º e 3º geração da EDMC.

	Modo Texto	Multimídia
Assíncrona	Gopher Correio Eletrônico (<i>e-mail</i>) <i>Newsgroup</i> FTP Telnet	WWW (World Wide Web)
Síncrona	IRC (Internet Relay Chat) ou Chat MUD/MOO (realidade virtual baseada em texto)	Teleconferência

Tabela 2 - Principais Ferramentas de EDMC.

3.6.1 Correio Eletrônico (E-mail)

É uma ferramenta que oferece a possibilidade de troca de mensagens eletrônicas quase instantaneamente com pessoas espalhadas por todo o mundo. Para isso é preciso possuir uma caixa de correio eletrônica onde é armazenado o *e-mail*. Para enviar mensagens de correio eletrônico só é necessário estabelecer

ligação, dando os elementos que nos identificam e escrever o endereço do destinatário. Basicamente é igual a enviar uma mensagem pelo correio tradicional. Os programas de *e-mail* fazem uma gestão relativamente completa do correio eletrônico, sendo possível criar listas e abreviaturas de endereços, automatizar o envio de mensagens, enviar uma mesma mensagem para varias pessoas da lista de endereços, consultar o teor das mensagens recebidas por nomes ou assunto, filtrar mensagens para se receber somente aquelas que são de interesse e etc.

3.6.2 FTP – *File Transfer Protocol*

FTP é um protocolo de transferência de dados muito utilizado, pois espalhada pela rede uma grande quantidade de informação que se deseja obter. Assim através do protocolo FTP pode-se, por exemplo, efetuar operações chamadas *download*, necessitando apenas possuir uma conta num servidor. O software utilizado fará depois o resto, isso é, permitirá navegar nos diretórios e, selecionar os arquivos pretendidos. Mesmo para internautas casuais ou esporádicos existe uma conta especial, denominada *anonymous*, que permite o acesso e cópia de arquivos de domínio público.

Os processos de transferência de arquivos são semelhantes às operações de gestão de arquivos efetuadas nos computadores pessoais, embora no caso do protocolo FTP tenha que existir a distinção entre transferência de arquivos de texto e de arquivos binários. Os primeiros são os que contêm somente texto sem qualquer formatação, ou seja, texto ASCII, os segundos são todos os outros tipos de arquivos, como sons, imagens, texto formatado, arquivos compactados.

3.6.3 Grupo de Discussão - *Newsgroup*

Os Grupos de Discussão, ou *Newsgroups*, são uma outra maneira de trocar informações e conhecer pessoas através do mundo. Trata-se de um sistema de

conferência eletrônica de âmbito global, funcionando como uma gigantesca base de dados, que recebe as informações que os seus subscritores enviam e, as disponibiliza a todos os que fazem parte dessa lista. Quem estiver interessado num determinado assunto ativa o programa respectivo, chamado *news reader* e, vê numa lista os artigos que existem. Quando um tópico que nos chama a atenção é encontrado, basta apertar um botão para que esse tópico possa ser lido e, se quisermos, respondido. Nesse caso, a resposta sobre aquele assunto também vai fazer parte da lista desse grupo de debate. Geram-se assim trocas de opiniões muito produtivas e interessantes, sobre os mais variados temas.

3.6.4 Telnet

É um protocolo para a criação de sessões remotas para utilização de um servidor. Esse serviço é pouco utilizado e conhecido pelos habituais "navegadores" da WWW. Contudo, é um serviço muito importante já que, ao permitir o acesso remoto, possibilita ao internauta, por exemplo, da sua própria casa, acessar o servidor da biblioteca da sua Universidade ou informações na sua empresa. Isso porque o Telnet cria uma conexão em modo terminal, o que na prática significa que é semelhante ao internauta estar na sua empresa, no seu terminal e acessando o seu servidor.

3.6.5 IRC – Internet Relay Channel

O IRC apóia conversas "on-line" através do teclado, podendo comunicar duas ou mais pessoas, agrupadas em canais. Os canais são como as salas de um grande prédio virtual onde os internauta se conectam segundo os interesses comuns, como por exemplo: #futebol. Existem ao todo cerca de cinco mil canais disponíveis. A linguagem praticada na maioria dos canais é o inglês, mas já existem dezenas de canais em português.

3.6.6 Gopher

O *gopher* permite aos internauta procurar e navegar sobre informação distribuída. O *gopher* organiza hierarquicamente a informação, onde os nós intermediários são índices ou diretórios e os nós terminais são documentos. A arquitetura *gopher* é constituída por um conjunto de clientes e servidores que se comunicam utilizando o protocolo *gopher*, implementado sobre o TCP/IP. O *gopher* foi amplamente superado pelo HTTP.

3.6.7 MUD/MOO

O MUD (Multi User Domain) é uma forma de software que roda em redes e, permite a participação de muitos usuários na criação colaborativa e interativa de textos, peças de teatro e demais documentos. Os MUDs surgiram como ambientes para jogos de imaginação e fantasia. Na atualidade estão sendo utilizados também para fins educacionais, tais como desenvolvimento de habilidades de composição literária.

Os MOOs são tipos especiais de MUD, que são mundos virtuais de jogos. MOOs são MUDs educacionais que permitem que várias pessoas em diferentes locais o utilizem ao mesmo tempo. Os MOOs são baseados em texto, mas permitem o uso de todos os tipos de comandos virtuais e expressões. Um MOO é um mundo imaginário onde pessoas usam palavras e linguagens de programação para improvisar e simular mundos, incluindo emoções tais como poder, avidez e também para ganhar conhecimentos. (OTSUKA, 1998)

3.6.8 WWW (World Wide Web)

Apesar das imensas facilidades da Internet a WWW tem sido o recurso que mais e melhor tem vingado junto aos internautas. Além do mais é esse o ramo da

Internet mais rápido de "sintonizar" num computador pessoal, pois a aplicação que permite a sua utilização e consulta é o *Browser*, simples de instalar e de compreender.

A WWW é a "parte colorida" da Internet, é nessa zona que se encontram as informações necessárias, as imagens que são boas de se ver, a música que pode ser ouvida ou os vídeos preferidos. É essa a imagem da Internet.

"Navegar na Internet" é a expressão mais adequada ao que efetivamente se faz na WWW. Navegar no sentido de poder caminhar sem destino, no sentido de partir sem objetivo final, mas poder encontrar muitos fins possíveis.

As Páginas da WWW apresentam-se sob formas variadas: ou estáticas, apenas com texto, ou altamente especializadas e com imagens, sons ou videoclipes, bastante coloridas e interessantes. Atualmente têm-se páginas dinâmicas que podem ser alteradas a todos os momentos.

Procurar Informação na Web é uma das ações mais importantes normalmente realizadas na Internet, seja ela relacionada a aquisição de produto, ler as notícias do dia nos jornais on-line, um trabalho de investigação a ser realizado ou até estudos à distância. A questão fundamental é saber encontrar, de forma rápida, a informação relevante sobre o assunto pretendido. Para auxiliar a "árdua" tarefa de procurar essa informação na WWW o internauta tem à sua disposição os chamados "sites de pesquisa". Esses programas, na sua maioria gratuitos, procuram as páginas onde está contida uma palavra ou conjunto de palavras indicadas por ele, devolvendo uma lista de documentos encontrados. Essa pesquisa pode ser simples ou avançada, segundo os critérios de cada internauta.

As principais aplicações da WWW no ensino à distância são:

- **divulgação de informações administrativas:** a WWW é amplamente utilizado por setores administrativos de instituições de ensino para anunciar informações tais como as normas da instituição, cursos disponíveis, informações

sobre os professores e alunos, cronograma das atividades acadêmicas, resultados de avaliações, entre outras informações;

- **distribuição de material instrucional baseado em texto:** distribui material instrucional com pouco ou nenhum recurso de multimídia ou interatividade. Esse tipo de utilização da WWW não é muito efetivo, já que há uma subutilização dos recursos providos por esse meio. Além disso, a leitura desse tipo de material diretamente na tela é pouco motivadora e, nem um pouco confortável. No entanto, não há dúvida da grande importância de disponibilizar esse tipo de material como uma fonte de pesquisa on-line, permitindo o acesso fácil e rápido por pessoas de qualquer parte do mundo;

- **aplicações educacionais interativas:** a interatividade entre o aluno e aplicação WWW ou entre aluno-aluno e aluno-professor pode ser implementada através dos *Forms* e CGI's (*Common Gateway Interface*), ou aplicações em Java e *Javascript*. Assim essas ferramentas fornecem a WWW um enorme potencial, permitindo que esse se torne um eficiente meio de aprendizagem remota multimídia e interativa.

A partir dos trabalhos de (SCHNEIDER, 1995; MARSHALL, 1996; LOHUIS, 1996) pode-se apresentar as principais vantagens da WWW:

- Permitir a apresentação de conteúdo **multimídia**, texto integrado com som, imagem e vídeo, provendo ao professor a possibilidade de enriquecer o material instrucional, tornando-o mais claro e motivador;

- Consistir em um ambiente bastante **amigável**, que permite sua manipulação por usuários com pouca intimidade no uso de computadores;

- Ser um **ambiente integrado**, pois é possível visualizar as diferentes mídias dentro do próprio *browser*, além da capacidade de visualizar texto formatado e figuras, é capaz de executar aplicações auxiliares externas, para visualizar outras mídias. Os *browsers* também permitem a instalação de *plugins*, que são programas

que estendem a sua capacidade permitindo que outros formatos de dados possam ser visualizados. Atualmente existem *plugins* para visualizar documentos VRML, vídeo, áudio, entre outras mídias;

- Permitir a **integração** com outros serviços da Internet. A partir da WWW é possível utilizar serviços como o *gopher*, *ftp*, *telnet*, *newsgroup* e correio eletrônico;

- Permitir o uso de **hiperlinks**, possibilitando ao educador uma melhor estruturação do conteúdo e, fornece ao aluno uma liberdade maior na "navegação". No entanto, o projeto de um hiperdocumento deve ser feito com cuidado, pois devido à liberdade de navegação, é bastante comum que o usuário fique "perdido no ciberespaço";

- Favorecer uma **educação ativa**, já que é oferecido um ambiente no qual o aluno atua no processo de aquisição de novos conhecimentos e o professor deixa de ser o centro das atenções, passando a ser um facilitador do processo ensino-aprendizagem, orientando, organizando o acesso à informação e estimulando a **colaboração** entre os alunos. Além disso, permite-se que o aluno aprenda escolhendo e desenvolvendo o seu próprio estilo de aprendizagem;

- Possibilitar o acesso às informações através de **diferentes plataformas** de hardware e software,

- Ser uma ferramenta assíncrona, que possui a **flexibilidade** de horário, permitindo que o aluno estude um material disponibilizado na WWW no momento que lhe for mais adequado;

- Possuir ferramentas como *browsers*, *plugins* e *helper applications* geralmente são disponibilizadas a um **preço** bastante **acessível** ou mesmo em versão *freeware*¹ para fins educacionais, bem como os sites de acesso gratuitos.

¹ "versão freeware" - indica uma versão gratuita do software que pode apresentar recursos limitados.

3.6.9 Teleconferência

Uma Teleconferência pode ser definida como um conjunto de facilidades de comunicação através de meios eletrônicos para possibilitar comunicações bidirecionais entre dois ou mais usuários ou grupos de usuários. Para ser interoperável, o sistema deve seguir os padrões estabelecidos para transmissão das diversas mídias. Os organismos de padronização internacional (ISO e ITU-T) indicam a utilização da norma H.200 definindo diferentes níveis de teleconferência:

- *Áudio Conferência* - Aqueles em que somente sinais de áudio e controle são transmitidos entre os participantes,
- *Conferência Áudio-Documentacional* - Similar a áudio conferência, havendo, entretanto o tratamento de documentos textuais,
- *Conferência Audiográfica* - Serviço com suporte à transmissão de áudio, sinais de controle, documentos e imagens estáticas,
- *Freeze-Frame Videoconferência* - Serviço similar à conferência audiográfica acrescida do envio periódico de imagens estáticas dos participantes,
- *Teleseminário* - Serviço que consiste da distribuição dos eventos ocorridos num local (áudio e vídeo) para todos os demais participantes, sendo o áudio o único sinal de retorno,
- *Videoconferência* - Serviço similar à conferência audiográfica acrescida do envio on-line e em tempo real de sinais de vídeo entre os vários participantes.

3.7 Conclusões

A Educação a Distância só se realiza efetivamente e com qualidade quando há comunicação continuada e bidirecional de forma educativa. Um bom processo de comunicação irá evitar o isolamento do aluno, o que poderia gerar o abandono do curso.

Para se fazer Educação a Distância de forma eficiente deve-se levar em conta algumas premissas como:

1. Interatividade – deverá ser facilitada à cooperação e articulação constante entre professor e aluno, aluno e aluno, aluno e informação, professor e professor e escola e comunidade, efetivando-se através de várias ferramentas tecnológicas e modalidades pedagógicas.

2. Aprendizado Ativo – O aluno deverá funcionar como epistemólogo, desenvolvendo uma representação interna do conhecimento, facilitando a aprendizagem dissociada e a construção coletiva do seu conhecimento. (LÉVY, 1996)

3. Comunicação Efetiva – Como a mesma idéia pode se captada de forma diferente por cada indivíduo, é muito importante saber escolher o meio correto e como passar as informações, para tentar gerar o maior grau possível de homogeneidade.

4 Capítulo 4 - Ambientes Cooperativos

Este capítulo discute Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador ou Computer-Supported Cooperative Learning (CSCL). Essa é uma área de estudos que trata das formas pelas qual a tecnologia pode apoiar o processo de aprendizagem promovido através de esforços colaborativos entre estudantes trabalhando em uma dada tarefa e, da importância da cooperatividade como processo de aquisição de conhecimentos, sendo que será traçado um perfil dos principais aspectos relacionados à ambientes de aprendizagem cooperativa apoiados por computador.

Durante a última década, os estudiosos têm direcionado suas pesquisas para o estudo do Trabalho Cooperativo Suportado por Computador. Essas pesquisas abrangem as tecnologias de hardware e software para apoiar a colaboração entre grupos de trabalho. Grupos de trabalho são comunidades de participantes que têm a finalidade de colaborar entre si para alcançar objetivos comuns, executar tarefas, compartilhar conhecimentos comuns e preferências. Eles podem ter várias formas, podem ser pequenos ou grandes, amorfos ou possuir interesses comuns. Este trabalho ater a atenção nos grupos que possuem interesses comuns voltados para aprendizagem. (Menezes, 1999b)

4.1 Cooperação ou Colaboração?

Muitos autores tratam cooperação e colaboração como sinônimos, porém outros distinguem esses dois conceitos. Serão discutidas aqui essas diferenças e semelhanças, segunda a ótica de alguns autores.

Segundo Ferreira (1986, apud Barros,1994): "Colaboração significa Trabalho em comum com uma ou mais pessoas; Cooperação; auxílio; contribuição." Esse

autor não faz distinção entre Colaboração e Cooperação, define como pode-se observar que colaborar é cooperar.

Segundo Kaye (1991, apud Barros,1994): "colaborar (co-labore) significa trabalhar junto, que implica no conceito de objetivos compartilhados e uma intenção explícita de somar algo - criar alguma coisa nova ou diferente através da Colaboração, se contrapondo a uma simples troca de informação ou passar instruções." Kaye define Colaboração de forma recursiva, quando diz que colaborar é criar alguma coisa nova ou diferente através da Colaboração. Levando em consideração a distinção de Colaboração e Cooperação feita por Barros, parece que esse autor funde os dois conceitos em um só, pois "somar algo" implicaria no conceito de Colaboração de Barros e "objetivos compartilhados" o conceito de Cooperação definido pela mesma autora.

Segundo Barros (1994), a Colaboração está relacionada com contribuição. E a Cooperação além de atingir o significado de Colaboração, envolve o trabalho comum visando alcançar um objetivo comum. Esses dois conceitos para Barros são distintos. O conceito de Cooperação é mais complexo na medida em que a Colaboração está incluída nele, mas o contrário não se aplica.

Segundo Vygotsky (1987), a colaboração entre pares ajuda a desenvolver estratégias e habilidades gerais de soluções de problemas pelo processo cognitivo implícito na interação e na comunicação. Para o autor a linguagem é fundamental na estruturação do pensamento, sendo necessária para comunicar o conhecimento, as idéias do indivíduo e para entender o pensamento do outro envolvido na discussão e na conversação.

Para Piaget (1973), a cooperação é definida como co-operação, isto é cooperar na ação é cooperar em comum. A cooperação caracteriza-se pela coordenação de pontos de vista diferentes, pelas operações de correspondência, reciprocidade ou complementaridade e pela existência de regras autônomas de condutas fundamentadas de respeito mútuo. Ainda para Piaget, para que haja uma cooperação real são necessárias as seguintes condições: existência de uma escala

comum de valores; conservação da escala de valores e existência de uma reciprocidade na interação.

Para Larocque & Faucon (1997), a aprendizagem co-operativa e colaborativa são mais estruturadas que a aprendizagem baseada em trabalhos em grupo (*group learning*), pois em ambas:

- Os aprendizes compartilham de um mesmo objetivo;
- O processo é mais definido;
- A relação entre os membros do grupo é claramente mais interdependente.

Comparando a aprendizagem colaborativa com a co-operativa, têm-se:

- **Colaborativa:**
 - menos estruturada,
 - processo menos claramente definido (os membros do grupo discutem e negociam o processo),
 - busca-se interdependência igualitária (os membros do grupo se escolhem).
- **Cooperativa:**
 - o processo é geralmente sugerido ou imposto,
 - estrutura do grupo é geralmente imposta (o professor decide).

Internacionalmente, foi convencionado chamar de CSCL - Computer Supported Collaborative Learning (Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador) para diferenciar de CSCW - *Computer Supported Cooperative Work* (Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador), que é uma outra abordagem. Segundo alguns autores, enquanto CSCW tem-se principalmente ferramentas de comunicação e de controle de documentos para serem utilizados em ambientes de

trabalho, na CSCL tem-se a intenção de construção de algo em comum e, está voltado para atender o ambiente escolar. (LOPES, 2000)

Parecem ser o uso do termo Colaboração a tendência entre os pesquisadores mais ligados a Piaget, que defendem a utilização da cooperação para definir a inter-relação entre sujeitos que "operam" conjuntamente, em oposição à colaboração, que indicaria apenas uma junção de contribuições.

4.2 Problemas Identificados no Trabalho de Grupo

As pessoas possuem conhecimentos e informações que podem ser de grande utilidade a grupos de mesmo interesse. As pessoas perguntam, fazem recomendações e solicitam ajuda sobre diversos assuntos. Mas existem problemas relacionados ao acesso a esses dados. Abaixo serão destacados alguns deles encontrado no trabalho de grupo:

- Os *temas* discutidos pelos grupos não possuem registros;
- Para solucionar *problemas* as pessoas passam por processos semelhantes e, essas informações não se encontram disponíveis;
- Pessoas de mesmo grupo assimilam questões em tempos diferenciados e, possuem diferentes visões sobre um mesmo assunto e, como não existem registros, é perdidas;
- Devido ao excesso de trabalho e a falta de tempo, às vezes dúvidas ficam sem esclarecimento e não são registradas para que possam ser resolvidas posteriormente;
- Muitas informações não são compartilhadas;
- Sabe-se que em um grupo existem pessoas com mesmo interesse mas de comportamento diferenciado e algumas podem ter dificuldade em discutir em tempo real.

A cooperação é uma forma valiosa de reunir pessoas de grupos específicos com o objetivo comum de resolver um problema ou compartilhar conhecimentos. O trabalho em grupo é enriquecido pelo fato de pessoas diferentes possuírem visões diferentes de um mesmo assunto e, isso contribui para um trabalho mais completo.

4.3 A Colaboração na Educação

A maior parte das atividades desempenhadas no dia-a-dia está no contexto de grupo. As pessoas sempre têm um grupo para trabalhar, estudar, etc., e existe sempre, ou deveria existir, uma interdependência e colaboração entre os componentes desse grupo, ou seja, troca de informações.

No contexto de trabalho, cada vez mais organizações utilizam-se de equipes. Isso se justifica pelo fato de que muitas vezes o problema é complexo para ser resolvido por uma só pessoa e então precisa-se da colaboração de várias pessoas, muitas vezes com conhecimentos de áreas diferentes, que se unem para um objetivo comum: resolver o problema.

No contexto da escola, desde crianças, as pessoas estão acostumadas a conviver em grupo. Na realidade, todos precisam se comunicar, interagir com outras pessoas, trocar idéias, experiências.

Quando se tem o conhecimento de algo, na maioria das vezes as pessoas se sentem bem em discutir sobre o assunto e transmitir aquilo que sabem. E nenhum ambiente é mais propício para essa interação do que a escola.

A escola é única em oferecer oportunidades de trabalho em grupo, reunindo pessoas diferentes, de formações e conhecimentos diversos, com o objetivo comum de aprender. E para que um sistema educacional seja satisfatório é essencial que permita a cooperatividade entre indivíduos, isso não é diferente na EAD.

A escola precisa ser vista como um ambiente aberto a cooperatividade entre alunos e professores, onde o professor é um estimulador, um incentivador em busca da informação e, um participante do processo de reconstrução e crítico do conhecimento, juntamente com os alunos. (MORAN, 1994).

E com os recursos tecnológicos existentes, podem-se registrar todas essas informações de maneira que não haja limites para essa cooperatividade. A seguir, será descrito um recurso que muito pode contribuir para o trabalho cooperativo: os *Sistemas de Groupware*.

4.3.1 Sistemas *Groupware*

Os Sistemas de *Groupware* surgiram favorecidos pelo avanço tecnológico e a disseminação dos computadores, aliados às novas tecnologias de comunicação, que têm facilitado a conexão entre computadores. Esses sistemas são definidos como sistemas baseados em computador, que suportam grupos de pessoas trabalhando em uma tarefa e/ou objetivo comum e, que tem como interface um ambiente cooperativo.

Esses sistemas têm como objetivo o suporte à interação entre os membros de um grupo de trabalho ajudando-os no ato de se *comunicar, colaborar e coordenar* suas atividades. No domínio dessas atividades elas são representadas pela aquisição de competências para a sua formação profissional.

Compartilhar o trabalho é importante para permitir a equidade da participação dos membros do grupo. Assim, mesmo que ocorra uma divisão de tarefas, os membros de um grupo podem participar das tarefas dos outros, fazendo comentários, dando sugestões, etc.

Sistemas de mensagens como o correio-eletrônico, teleconferência e videoconferência são exemplos de groupware, na medida em que promovem a comunicação entre os membros de um grupo de trabalho, facilitando a soma das

contribuições individuais para, com isso, conduzir a um resultado satisfatório na solução dos problemas.

4.3.2 Requisitos Básicos de um Sistema *Groupware*

Muitos dos sistemas de software existentes hoje suportam somente a interação entre o usuário e o sistema. Porém, dependendo da atividade, têm-se a necessidade de trabalhar em grupo e, não individualmente.

Os estudantes fazem trabalhos em grupo, reuniões para discutirem assuntos referentes ao que eles estão aprendendo, reuniões de estudo, etc. Os professores se agrupam para definir cronogramas e preparar aulas, escolher metodologias de trabalho, etc. Funcionários de uma empresa freqüentemente participam de reuniões com outros colegas de trabalho. Assim, o trabalho cooperativo sempre fez e fará parte da vida das pessoas. O que tem muitas vezes faltado são ambientes para dar suporte a esse trabalho cooperativo.

Por um tempo considerável, o modelo básico de computação tem enfatizado o fato de o usuário enxergar o equipamento como se fosse seu, garantindo seu espaço de trabalho, sua fatia de CPU (Unidade Central de Processamento), enfim, preservando seu isolamento dos demais usuários. O resultado desse modelo é que, de fato, existe uma infra-estrutura inadequada para construir sistemas que suportem o trabalho cooperativo.

Com o avanço tecnológico, principalmente com o advento das redes interligando desde computadores próximos uns dos outros até computadores espalhados por todo o mundo, muitos dos problemas já citados anteriormente podem hoje ser solucionados e, ambientes de cooperação implementados.

Pensando agora nos requisitos básicos necessários para que um sistema possa dar suporte ao trabalho cooperativo, ou seja, para que esse sistema seja um

sistema *Groupware*, para suportar o trabalho em grupo, observa-se três áreas principais: a comunicação, a colaboração e a coordenação. (ELLIS, 199-)

- **Comunicação:** pode-se distinguir a comunicação em dois tipos diferentes: a comunicação assíncrona permitindo que cada lado da comunicação transmita a mensagem no horário de sua conveniência e, a comunicação síncrona, onde os dois lados da comunicação têm que obrigatoriamente estar presentes ao mesmo tempo. Como exemplo de comunicação assíncrona tem-se o correio eletrônico, que existe separadamente da comunicação síncrona, como a que acontece ao telefone, quando duas pessoas estão conversando.

- **Colaboração:** assim como a comunicação, a colaboração é parte fundamental da atividade em grupo. Para que possa haver colaboração, as pessoas precisam compartilhar informações. Tem-se claramente a necessidade de ambientes cooperativos que permitam a notificação explícita, quando necessário, de cada ação dos integrantes do grupo, pois infelizmente, na maioria dos sistemas de informação, particularmente nos sistemas de bancos de dados, os usuários trabalham isoladamente, sem estarem cientes das modificações feitas pelos colegas de grupo.

- **Coordenação:** A eficiência da comunicação e colaboração pode ser melhorada se as atividades de grupo são coordenadas. A coordenação pode ser vista como uma atividade que é necessária quando várias pessoas estão executando uma tarefa. Enquanto as aplicações de banco de dados contribuem de certa forma para a coordenação de grupos - por proverem múltiplos acessos a objetos compartilhados - muitas ferramentas de software oferecem somente perspectivas para o trabalho individual, apoiando muito pouco a essa importante função.

4.4 Taxonomia das Aplicações Groupware

Ellis (ELLIS, 199-) classifica os aplicativos de groupware em quatro categorias que são: Guardiã (*Keepers*), Coordenador (*Coordinators*), Comunicador (*Communicators*) e Agentes (*Team-agent*). Essa classificação é conveniente para a investigação de *middle-ware*² e *groupware* de baixo nível e, irá também, facilitar uma discussão das implicações sociais e organizacionais.

Essa classificação está baseada no aspecto da funcionalidade do groupware. Resumidamente pode-se descrevê-las como; primeiro aspecto, **guarda**, grupo de funcionalidades que está relacionado ao armazenamento e ao acesso compartilhado de dados; segundo aspecto, **coordenação**, aspecto relacionado à ordem de sincronização das atividades individuais que fazem parte do processo como um todo; terceiro aspecto, **comunicação**, grupo de funcionalidades relacionadas à comunicação direta e indireta entre os participantes de um grupo, por último têm-se o aspecto **agentes de equipes**, o qual refere-se aos componentes de software inteligente e semi-inteligente que executam funções especializadas e, ajudam à dinâmica do grupo.

4.4.1 Guarda

Algumas vezes, a colaboração entre um grupo de pessoas está centrada no acesso e alteração de dados compartilhados e, a meta de colaboração é a construção desses dados.

A guarda de dados é composta por um conjunto de funcionalidades relacionadas ao armazenamento e manipulação de dados.

² Middleware é o neologismo criado para designar camadas de software que não constituem diretamente aplicações, mas que facilitam o uso de ambientes ricos em tecnologia da informação. A camada de middleware concentra serviços como identificação, autenticação, autorização, diretórios, certificados digitais e outras ferramentas para segurança.

Dois exemplos típicos de sistemas de guarda não mediados por computador são o quadro magnético em uma sessão de *brainstorming* entre dois engenheiros que traçam um novo circuito eletrônico e, o traçado de um contrato de negócio que circula entre alguns executivos que fazem seus comentários nas margens.

Esses dois exemplos refletem uma importante distinção entre guarda. Existem guardas que permitem que mais de uma pessoa use e altere os dados ao mesmo tempo, como no quadro magnético, enquanto que outros não.

Exemplos de sistemas típicos dessa categoria:

- Sistemas que permitem a revisão de documentos – Sistemas que permitem a uma pessoa escrever o documento e, submetê-lo à revisão de outras pessoas. Os revisores podem anexar comentários ou sugerir alteração. Então o autor recebe os anexos e comentários e, os submete a uma nova revisão.
- Editores concorrentes – editores que permitem que mais de uma pessoa possa alterar o mesmo documento ao mesmo tempo.
- Software de CAD³ e ferramentas CASE⁴.

Funcionalidades dos softwares dessa categoria:

- Controle de permissão – define que tipo de permissão cada usuário pode ter em um documento, por exemplo só leitura; leitura e alteração.
- Controle de acesso simultâneo – controla o acesso simultâneo de vários usuários a um mesmo documento, evitando que alterações sejam perdidas.
- Controle de versão - em algumas aplicações é importante armazenar situações estáveis dos dados para permitir o seu restabelecimento.

³ CAD - Computer-Aided Design, ferramentas computacionais para apoio a construção de projetos de engenharia.

⁴ CASE - Computer-Aided Software Engineering – ferramentas de Engenharia de Software

- Controle da hora e autor – algumas ferramentas de *groupware* permitem ao usuário ver as mudanças executadas por ele ou as mudanças feitas por outros participantes.
- Controle de bloqueio - alguns sistemas de *groupware* usam um mecanismo de controle de bloqueio para permitir o acesso simultâneo de duas pessoas aos dados. Em cada momento só um usuário tem o direito de modificar os dados (o que tem controle do bloqueio). Outros usuários podem pedir o bloqueio, que será concedido quando o participante que tem o bloqueio renunciar a ele.

4.4.2 Coordenação

Às vezes colaborar equivale a cada participante do grupo executar alguma atividade, mas não necessariamente uma atividade individual, em uma ordem previamente definida. A atividade de coordenação é um conjunto de funcionalidades relacionadas à evolução temporal do sistema, habilitando uma atividade após o término de todos os processos que estão ativados.

Um típico exemplo de sistema de coordenação não mediado por computador é a linha de produção em uma fábrica. Na linha de produção, o processo de construir um carro é cuidadosa e previamente dividido em um conjunto de atividades executadas em ordem.

Outro exemplo de sistema de coordenação não mediado por computador é a técnica de gerenciamento de reuniões, conhecido como método *Delphi*⁵.

Exemplos de sistemas típicos dessa categoria:

- sistemas de administração de *Workflow*;

Auxiliada por Computador.

- software para gerenciamento de sistemas;
- coordenadores de reunião e de sistemas de apoio a grupos de tomada de decisões.

As funcionalidades básicas do coordenador estão centradas na execução, ou representação, de um plano, ou uma sucessão de atividades, às vezes chamada de processo. O coordenador é responsável por assegurar que um processo siga um plano predefinido.

Funcionalidades dos softwares dessa categoria:

- uma vez habilitada uma atividade ela será executada até terminar;
- notificar aos usuários que eles podem começar uma atividade ou que uma atividade está atrasada.
- inspecionar a fase atual de um processo. Alguns sistemas permitem que os usuários privilegiados obtenham várias informações sobre o estado de um processo, como quais atividades foram completadas, quando e por quem, e quais as atividades que estão sendo executadas.
- alteração dinâmica de um plano de processo para evitar surpresas. Poucos coordenadores existentes permitem mudanças no plano de um processo. Mudanças no plano são importantes, pois lidam com situações inesperadas que não foram levadas em conta quando o plano foi concebido.
- ajuda a participantes na administração do trabalho. Alguns sistemas, como sistemas de *workflow*, tratam de mais que um processo ao mesmo tempo, o sistema de administração de *workflow* pode ajudar participantes exibindo a lista de atividades a serem executadas, os prazos finais e, permitindo ao usuário escolher qual atividade ele quer executar.

⁵ O método Delphi ou método Delfos tem como objetivo obter um prognóstico do futuro, por meio de um grupo de especialistas e através de procedimentos formais.

Sistemas de *workflow* e software de administração de processo permitem a definição não só de quem executará as atividades e quando, mas também que atividades serão executadas, quais as ferramentas de apoio, os ambiente que estarão disponíveis para cada atividade e, em que ordem deveria ser executada.

4.4.3 Comunicação

Comunicação é um aspecto básico de qualquer esforço de colaboração, sobretudo em aplicação de guarda, onde existe comunicação implícita quando um participante muda os dados e esses ficam disponíveis para os demais participantes. Também em aplicações de coordenação há implícita comunicação quando um participante termina uma atividade e, isso habilita outro participante a começar a próxima atividade. Muitas vezes há necessidade de comunicação explícita entre pessoas.

Dois exemplos de sistemas de comunicação não mediados por computador são telefone e cartas. Esses dois exemplos também ilustram uma distinção interessante entre comunicadores: se eles são em tempo real ou não.

Exemplos de sistemas típicos dessa categoria:

- *E-mail*.
- Videoconferência - este sistema permitem que um grupo de pessoas possa se comunicar por vídeo e/ou áudio através de computadores. Alguns sistemas permitem aos usuários transmitir e receber, enquanto outros permitem só a transmissão e outros só a recepção.
- Chat, Muds/Moos - estes sistemas permitem que um grupo de pessoas possa interagir principalmente através de texto. Participantes enviam suas contribuições ao grupo inteiro ou reservadamente para algum subconjunto do grupo,

e cada participante vê todas as mensagens enviadas ao grupo ou para ele reservadamente.

Funcionalidades de software dessa categoria:

- Envio e recebimento de mensagem.
- Entrar e sair de uma conferência.
- funções de ajuda a administração e abreviações, como listas de clientes, pseudônimo e, assim por diante.

4.4.4 Agentes de Equipe

Agentes de Equipe são participantes artificiais que executam funções especializadas dentro de um grupo. Entre os módulos do groupware que devem ser de interesse do sistema freqüentemente há módulos que são construídos para executar subtarefas específicas não globais. Essas freqüentemente envolvem conhecimento de domínio especializado. Exemplos incluem o "desempenho especialista" dentro de um grupo de engenharia de software e o "mediador social" dentro de uma reunião eletrônica. Nenhum desses exemplos está preocupado com as funções globais do sistema, mas cada um contribui com uma funcionalidade útil para um domínio especializado dentro de um grupo. Assim é cada time de agente. Idealmente, os agentes de time agem como se eles fossem cheios de experiências, participando ativamente como membro do grupo.

Uma distinção importante dentro da categoria de agentes de times é a distinção entre os agentes autônomos, simples agentes e os agentes de equipe. Agentes Autônomos trabalham principalmente sós em uma sub tarefa independente. Simples Agentes (ex. agente de interface do usuário) trabalham como um participante dentro do grupo e, interagem com os outros. Agentes de Equipe interagem e colaboram com vários membros do grupo como se fossem um colega,

esses precisam de um bom entendimento das metas, das estruturas e das personalidades do grupo e, do seu papel dentro do mesmo.

4.5 Outras Taxonomias

Além das taxionomias apresentadas anteriormente a literatura apresenta outras que serão apresentadas a seguir.

4.5.1 Espaço / Tempo

Pode-se classificar sistemas de groupware quanto às noções de tempo e espaço sob as quais as interações são realizadas. Interações face-a-face são exemplos de cooperação realizada no mesmo ambiente físico e no mesmo espaço de tempo. Já uma troca de mensagens por correio eletrônico ocorre em diferentes períodos de tempo e com integrantes do diálogo localizados em diferentes ambientes. Existem quatro possibilidades de interação. Essa taxonomia é representada pela tabela 3.

Taxonomia Espaço-Tempo	Mesmo tempo	Tempo diferente
Mesmo lugar	Interação face a face	Interação assíncrona
Lugar diferente	Interação distribuída síncrona	Interação distribuída assíncrona

Tabela 3 - Taxonomia Espaço / Tempo de Groupware

4.5.2 Previsibilidade

GRUDIN (ARAÚJO, 1995) propõe uma nova taxonomia Espaço / Tempo na qual foi incluída uma categoria intermediária, a possibilidade do lugar e/ou momento no tempo, esse pode ser previsíveis ou não. Isto significa que uma atividade pode acontecer dentro de um dado intervalo de tempo (momento previsível ou determinado) ou em um dado local (conhecido ou não).

Por exemplo, ao enviar uma correspondência eletrônica, em geral aguarda-se uma resposta dentro de um tempo razoável, sendo essa uma atividade previsível em relação aos fatores tempo e espaço. Por outro lado, a atividade de escrita colaborativa envolve lugares diferentes e previsíveis e momentos diferentes e totalmente imprevisíveis. Por exemplo, dois escritores podem realizar a atividade de escrita em locais diferentes, mas cada um em seu local provável, ao passo que escolhem momentos totalmente aleatórios para realizar a tarefa. A representação dessa taxonomia pode ser vista na tabela 4.

Taxonomia Espaço-Tempo considerando a Previsibilidade	Mesmo tempo	Momentos diferentes, mas especificados.	Momentos diferentes e imprevisíveis
Mesmo local	Auxílio a reuniões	Deslocamento de tarefas	Salas de grupos
Locais diferentes, mas especificados.	Tele / videoconferências	Correio eletrônico	Edição colaborativa
Locais diferentes e imprevisíveis	Seminários de interação <i>multicast</i>	Bulletin Boards Eletrônicos	Workflow

Tabela 4 - Taxonomia Considerando a Previsibilidade

3.5.3. Tamanho do Grupo

Uma outra extensão da taxonomia Tempo / Espaço, proposta por NUNAMAKER (ARAÚJO, 1995), considera importante o tamanho do grupo especialmente no contexto de sistemas de suporte a reuniões. Assim, cria-se mais uma dimensão na classificação Espaço / Tempo, transformando-a em Espaço / Tempo / Tamanho. A representação dessa taxonomia pode ser vista na figura 2 a seguir.

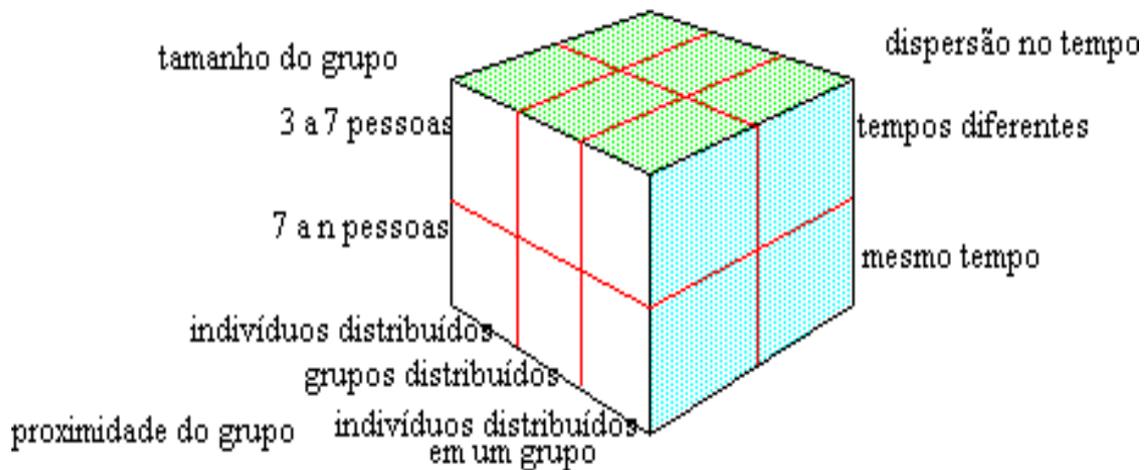


Figura 1 - Taxonomia Tamanho Grupo

4.6 Ferramentas de Groupware

O objetivo de um Groupware é apoiar a comunicação, colaboração e coordenação das atividades de um grupo. Ellis (1991) define Groupware como: "*sistemas baseados em computador que apóiam grupos de pessoas envolvidas em uma tarefa, ou objetivo comum e, que proporcionam uma interface para o ambiente compartilhado*".

As noções de tarefa comum e de ambiente compartilhado são fundamentais nessa definição. Ela exclui os sistemas multiusuários cujos usuários não podem compartilhar uma tarefa comum. Deve-se ainda salientar que essa definição também não especifica que os usuários devem estar em atividade simultaneamente.

Na tabela 5, Palme (1998) define as ferramentas básicas que são acessórios para a implantação de um bom sistema cooperativo para atender à EDMC:

Interface do Usuário	Interface Gráfica de fácil Utilização
Tipos de mídia	Textos Figuras Som Animação / Vídeo Documentos HTML Arquivos anexos de qualquer tipo
Ferramentas de busca	Ferramentas de busca em bancos de dados baseada em palavras chaves, datas, autor, conteúdos, etc.
Interfaces	Interface de <i>E-mail</i> Conexão com a WWW
Funções síncronas	Chat Quadro branco Vídeo Áudio

Tabela 5 - Ferramentas Básicas para Sistema de Groupware

Inúmeros são os recursos que podem constituir uma ferramenta groupware, dentre elas, destaca-se:

- Sistemas de Mensagens
- Sistemas de Co-autoria (Editores Cooperativos)
- Sala de Reunião Eletrônica
- Conferência Eletrônica

4.6.1 Sistemas de Mensagens

Os sistemas de mensagens suportam a troca assíncrona de mensagens textuais entre grupos de usuários. O correio eletrônico, as listas de interesse, os quadros de aviso ("*bulletin boards*") e os *newsgroups* são exemplos desse tipo de aplicação.

Os sistemas de correio eletrônico são, de fato, gerenciadores de mensagens. A proliferação desse tipo de sistemas, especialmente com a expansão do uso da Internet, juntamente com as listas de interesse, acarretou o que se chama de "sobrecarga de mensagens". São tantas as mensagens recebidas que o usuário não consegue ter tempo para processá-las. Por isso, muitos sistemas já incorporam certa "inteligência", permitindo a classificação automática das mensagens de acordo com seu conteúdo.

4.6.2 Sistemas de Co-autoria (Editores Cooperativos)

Os editores multiusuários ou sistemas de co-autoria podem ser usados por um grupo para compor e editar um objeto conjuntamente, seja este um gráfico ou um texto. Isso significa que há uma área de trabalho comum onde todos atuam e podem visualizar a atuação dos outros.

Alguns desses editores não suportam o uso síncrono, sendo mais apropriados para um grupo composto por um editor e vários revisores. Para que um editor multiusuário possa ser considerado síncrono, esse deve oferecer controle de concorrência e mecanismos de "refresh" automáticos. Isto é, deve ser possível que um usuário possa, por exemplo, editar uma frase de um parágrafo do texto, enquanto outro está atualizando a frase seguinte, sendo possível que ambos visualizem em tempo real o que o outro está fazendo. A dificuldade de implementação reside na granularidade do mecanismo de concorrência.

Vários sistemas experimentais foram construídos nos últimos anos e experiências realizadas demonstraram a viabilidade do esquema com aumento de produtividade e qualidade.

4.6.3 Sala de Reunião Eletrônica

As salas de reuniões eletrônicas são sistemas que oferecem ambientes especiais com grande suporte de hardware e software, para apoiar reuniões face-a-face (ELLIS, 199-), geralmente envolvendo várias estações interligadas em rede, o uso de telões computadorizados e de equipamentos de áudio e vídeo. Tipicamente, esses sistemas incluem assistência à preparação da pauta da reunião, à geração de idéias, à organização e priorização das idéias propostas e, à tomada de decisão.

Entre as vantagens em potencial das reuniões eletrônicas (NUNAMAKER, 1991) pode-se destacar:

- a geração automática de uma memória da reunião, que aumenta a sinergia e a quantidade de informação disponível e, diminui o uso inadequado ou parcial da informação (por exemplo, fora de contexto);
- a comunicação paralela que gera mais informação em menos tempo e é mais estimulante para os participantes que podem estar gerando informação para o grupo enquanto "ouvem" outras pessoas. Tem como vantagem também reduzir o aspecto de dominação de um membro sobre o grupo, como acontece nas reuniões.
- a possibilidade do anonimato da opinião que aumenta a objetividade das informações e diminui a pressão da hierarquia de um ou alguns membros do grupo.

Essa é na realidade uma questão polêmica e, como vantagem só é sustentada para certos tipos de reunião, como por exemplo, os "*brainstorms*".

4.6.4 Conferência Eletrônica

O computador serve como um meio de comunicação em uma grande variedade de formas. A conferência em uma rede corporativa permite que usuários, reunidos em uma sala de reunião eletrônica ou dispersos fisicamente, interajam sincronamente através de suas estações de trabalho.

A interação do grupo apoiada pelas telecomunicações é denominada teleconferência. (ELLIS, 1991) Atualmente o termo "teleconferência" é mais utilizado para referenciar as conferências via satélite enquanto aquelas apoiadas nas redes de computadores são denominadas "videoconferência".

Antigamente, essas conferências eram realizadas em salas especiais, com isolamento acústico e iluminação especial. Hoje, com o avanço da tecnologia, isto já não é mais uma preocupação.

4.7 Porque *Groupware* na Educação à Distância

A meta da educação não é só ensinar fatos. A meta é também ensinar aos estudantes a pensar e argumentar, resolver problemas e poder comunicar-se dentro de uma ou várias áreas de estudo do curso. O curso ideal contém freqüentemente uma combinação de componentes para:

- I. Dar informações sobre fatos ao estudante,
- II. Ensinar aos estudantes como resolver problemas individualmente ou em cooperação
- III. Ensinar aos estudantes a comunicarem-se (conversar, escrever, desenhar, etc.) na área de estudo do curso.

O professor que ministra o curso não só apresenta informação aos estudantes, como também lhes dá trabalhos para serem feitos (problemas para resolver, apresentações para preparar, etc.). Uma tarefa importante do professor é avaliar a confecção das tarefas dos estudantes e, dar-lhes um feedback. Um curso é estruturado freqüentemente de forma que componentes diferentes dependam uns dos outros, por exemplo, a um estudante pode não ser permitido ler o trabalho de outros estudantes em uma tarefa específica até que o estudante tenha entregado o seu próprio trabalho.

O professor precisa freqüentemente preparar um cronograma para o curso e tarefas para serem executados em fases diferentes. Em alguns cursos são incluídas comunicações, como por exemplo, questionários periódicos e discussões.

Para facilitar a colaboração, há a necessidade de um ambiente que atenda às necessidades dos professores e estudantes e, que faça o curso transcorrer suavemente. O ambiente deveria ajudar o professor a organizar, estruturar e ministrar o curso e, ajudar os estudantes a participarem dele.

4.8 Conclusão

Neste capítulo foram relatados os aspectos mais importantes envolvidos em um ambiente de computação cooperativa que procura auxiliar o processo de construção de conhecimentos de grupos e indivíduos, levando em conta, conceitos técnicos, sociais e cognitivos importantes.

O objetivo final deste trabalho é definir um ambiente de Computação Cooperativa onde possam ocorrer trocas significativas entre os diversos agentes, humanos e computacionais, que fazem parte do ambiente. Através das mensagens em circulação, resultante das diversas interações entre eles, será possível fazer uma monitoração e avaliação do desenvolvimento das estruturas cognitivas dos usuários.

Para que qualquer sistema de suporte ao trabalho cooperativo possa ter êxito, esse deve ser capaz de permitir novas práticas de trabalho, novas estruturas organizacionais e a participação de novos indivíduos nas tarefas. Portanto, em um ambiente de computação cooperativa, devem ser levados em conta, principalmente, os seguintes aspectos:

- forma de articulação do trabalho coletivo, ou seja, como serão coordenadas as distintas tarefas do ambiente, em relação a uma atividade particular, as subtarefas resultantes dela, a segurança em relação aos tipos de erros que podem ocorrer no sistema, a maneira de reunir os inúmeros recursos do sistema, entre outros;

- compartilhamento de informações entre os diversos agentes; isto é, a forma como os indivíduos devem ser distribuídos no ambiente, a fim de acessar os arquivos que são necessários, recuperar informações importantes para a realização da tarefa de um agente, o modo como ocorre o fluxo e o controle das informações, em geral, das atividades concorrentes dos indivíduos e, finalmente,

- determinar a forma de interação social, ou seja, como adaptar a tecnologia utilizada a uma organização social compatível com o ambiente de trabalho e com os objetivos do mesmo. Para isso têm que ser estabelecidas às regras e as normas decorrentes da organização.

5 Capítulo 5 - Proposta de um Ambiente

Este capítulo caracteriza os novos Cursos Técnicos e apresenta o resultado dos levantamentos realizados no CEFETES para apoiar a definição do ambiente.

Para atender a essa nova realidade do ensino profissional será necessário um ambiente com características específicas, pois os novos cursos possuem uma estrutura diferente das tradicionais.

Para realizar o levantamento dos requisitos para o ambiente seguiu-se a metodologia descrita no Capítulo 1 deste trabalho.

5.1 Características dos Novos Cursos

Para se chegar as características dos novos cursos técnicos foram realizadas várias reuniões com um grupo de servidores do CEFETES. A partir dessas reuniões chegou-se à definição das características dos novos cursos descritas a seguir: (Grupo de Trabalho, 2000)

- Os cursos profissionalizantes têm a sua matriz curricular organizada em módulos com caráter de terminalidade, ou seja com direito a certificado de qualificação profissional ao final de cada módulo.
- Os curso profissionalizantes possuem vários módulos independentes, não seqüenciais, com direito a certificado de qualificação profissional, o que permite aos alunos optarem pelo melhor caminho a seguir.
- Para cada módulo existe um conjunto de competências que traduzem funções e subfunções, as quais terão como objetivo atender à demanda do setor produtivo. O foco dos novos cursos .então, será nas

COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas / nos SABERES (saber, saber fazer e saber ser) a serem construídos.

- As competências deverão ser adquiridas pelo aluno, ao longo do módulo, para que ele possa ter direito a uma qualificação profissional.
- Cada competência deverá ter associada a ela uma ou várias habilidades que deverão ser exercitadas pelos alunos a fim de adquirirem a competência.
- Os módulos serão oferecidos semestralmente, tendo uma data de início e uma data de término pré-determinada.
- Cada módulo terá um conjunto de alunos associado a ele e, esse conjunto poderá ser alterado de forma dinâmica ao longo do período.
- Cada módulo terá um conjunto de professores associado a ele, esses serão responsáveis por orientar os alunos na aquisição de um conjunto de competências.
- Os novos currículos serão vistos como conjunto integrado e articulado de situações-meio, pedagogicamente concebidas e organizadas para promover aprendizagens profissionais significativas.

Foram, também, levantadas as seguintes características e responsabilidades dos alunos na nova estrutura: (Grupo de Trabalho, 2000)

- Cada aluno estará associado a somente um curso.
- **O aluno deverá adquirir várias competências por período, estas podem estar associadas a um único módulo ou a vários módulos diferentes.**
- **O aluno poderá estar cursando o módulo inteiramente na modalidade de Educação a Distância.**

- O aluno poderá estar recuperando a aquisição de alguma competência não adquirida em módulos anteriormente cursados por ele.
- O aluno do curso presencial poderá estar reforçando a aquisição de competência na qual esteja apresentando dificuldades, esse poderá ingressar no curso no momento em que houver a necessidade.
- O aluno deverá adquirir e exercitar suas competências e habilidades a partir de tarefas propostas pelos professores.

Foram levantadas as seguintes características e responsabilidades referentes aos professores na nova estrutura: (Grupo de Trabalho, 2000)

- O professor será responsável por coordenar e apoiar aquisição de várias competências.
- As competências de responsabilidade de cada professor poderão pertencer a um módulo ou a vários módulos diferentes, podendo ser de cursos diferentes.
- O professor deverá definir tarefas a serem executadas pelos alunos para que esses possam estar exercitando suas habilidades
- Cada tarefa definida pelo professor deverá estar associada a uma ou a várias habilidades.

5.2 Levantamento das Premissas

A seguir serão apresentadas várias premissas do ambiente levantadas junto ao Grupo de Trabalho: (Grupo de Trabalho, 2000)

- O ambiente deve atender às necessidades do CEFETES de organizar sua oferta educacional movendo-se para fora dos seus âmbitos físicos, por

meio de processos que respondam as exigências da crescente demanda de Educação a Distância e semipresencial. Para a implantação de cursos à distância será necessário implantar e facilitar o processo de comunicação bidirecional.

- A nova concepção pedagógica necessita de ambientes que facilitem a cooperação e, para isso deverão ser facilitados a comunicação, a colaboração e a coordenação entre os vários usuários do sistema.
- O foco do processo ensino-aprendizagem foi deslocado do ensinar para o aprender, do que vai ser ensinado para o que é preciso aprender. A ênfase nos conteúdos do ensino foi transferida para as competências a serem construídas pelo sujeito que aprende. Então o ambiente proposto deve estar focado na construção de competências.
- Para controlar e gerenciar este ambiente será necessário a realização de muitas tarefas repetitivas que ocupam o tempo de coordenadores e professores tirando a atenção de sua principal tarefa que é ensinar.

5.3 Levantamento das Necessidades

Para se obter as necessidades do ambiente optou-se por utilizar como instrumento de levantamento o questionário. Para tanto foram elaborados dois questionários, um voltado para as necessidades dos professores e outro voltado para as necessidades dos alunos.

O levantamento de dados foi realizado em março de 2000, na sede do CEFETES e na Unidade Descentralizada de Colatina. Foram distribuídos 220 questionários para alunos e 120 para professores, esses foram entregues pessoalmente ou passados através de *e-mails*. A tabulação dos dados A partir da tabulação dos resultados dos questionários chegou-se ao perfil da clientela, as necessidades de comunicação e estratégias pedagógicas desejáveis.

Os dois questionários foram apresentados através de um texto introdutório, anexo 1, explicando o objetivo do questionário e um breve histórico sobre educação a distância para que as pessoas pudessem ter mais facilidade na hora de responder as perguntas formuladas.

Os questionários utilizados neste levantamento podem ser vistos nos anexos de 2 e 3 e, os resultados estatísticos nos anexos 4 e 5.

5.4 Síntese dos Resultados

A seguir será feita uma síntese dos levantamentos realizados:

5.4.1 Levantamento com os Professores

Foi utilizado um questionário com duas partes (anexo 2). A primeira parte teve como objetivo caracterizar o professor; saber seu nível de conhecimento em informática; suas experiências na área de EAD e se ele acha viável fazer educação a distância. A segunda teve como objetivo saber: onde utilizar EAD; quais estratégias pedagógicas utilizar; informações sobre o curso a serem disponibilizadas para os alunos; estratégias de acompanhamento do curso e do aluno; estratégias para avaliar o aluno; necessidade de comunicação entre professor / aluno e aluno / aluno; importância da utilização de processos cooperativos para facilitar o processo; o tipo de material didático a ser utilizado; a importância da participação de profissionais de outras instituições / empresas no curso e atividades que poderiam ser automatizadas. Sendo dado ao professor a oportunidade de incluir sugestões.

Vinte professores de diversas disciplinas, técnicas e propedêuticas⁶, dos cursos tecnológicos, técnicos e do ensino médio responderam ao questionário.

⁶ Disciplinas básicas de preparação para a aprendizagem de ensinamentos mais completos em qualquer ciência.

5.4.2 Levantamento com os Alunos

Para os alunos, também, foi utilizado um questionário com duas partes (anexo 3). A primeira parte teve o objetivo de caracterizar o aluno, saber suas possibilidades de acesso às tecnologias necessárias ao bom andamento de um curso na modalidade de EAD, seu nível de conhecimento em informática, suas experiências na área de EAD e, se ele acha viável participar dessa modalidade de curso. A segunda teve como objetivo saber onde utilizar EAD; quais estratégias pedagógicas utilizar; que informações sobre o curso são necessárias; quais estratégias de acompanhamento e avaliação utilizar; necessidade de monitores e de comunicação entre professor / aluno e aluno / aluno; importância da utilização de processos cooperativos para facilitar o aprendizado; tipo material didático a ser utilizado e participação de profissionais de outras instituições / empresas no curso. Foi dada ao aluno a oportunidade de incluir sugestões.

Setenta e três alunos das diversas séries dos cursos: tecnológico, técnico seqüencial, técnico pós-médio e do ensino médio responderam ao questionário.

5.4.3 Discussão

A pesquisa diagnóstica feita no CEFETES junto aos docentes (anexo 4) e discentes (anexo 5) demonstrou o perfil da clientela da Instituição e seus anseios relativos à comunicação entre a comunidade para que possa ser implementado o ensino a distância.

A comunidade acadêmica apesar de ter tido pouco ou nenhum contato com a educação a distância foi unânime em concordar que essa modalidade de ensino será bem vinda e poderá estar atendendo os cursos a distância e também auxiliando os cursos presenciais, no nivelamento de turmas, na dependência e na recuperação.

Mais de cinquenta por cento da comunidade acadêmica possui conhecimentos na área de informática, mas com nível médio de habilidade, por isso será necessária a preocupação com a interface do ambiente, que deverá ser bastante amigável.

Mais de cinquenta por cento da comunidade tem acesso a Internet a mais de um ano. Esse acesso deverá ser maior a cada dia devido ao número crescente de provedores gratuitos que estão se instalando no Estado. Na Internet podem-se citar como principais serviços: utilização do *e-mail*, serviços de *download*, ferramentas de “bate-papo” e listas de discussão. Pode-se verificar nesse perfil que a comunidade possui uma boa familiaridade com as ferramentas de comunicação oferecidas na Internet, isto é bom, pois elas serão necessárias no ambiente proposto para a criação de um fluxo de informação entre alunos, professores e comunidade.

Obtiveram-se junto à comunidade as estratégias pedagógicas que estariam auxiliar o processo de ensino-aprendizagem e, que deveriam estar presentes no ambiente. Verificou-se que entre as ferramentas pesquisadas as que seriam bem vindas entre elas podem-se citar: distribuição de material didático impresso, tira dúvidas, monitoria / tutoria, grupos de discussão, listas de exercícios, FAQ's, fóruns de perguntas e respostas, provas teórica e prática, questões desafio, vídeo, consulta a bibliotecas virtuais e busca de soluções.

Os cursos a distância pela falta do contato presencial precisam de um bom acompanhamento. Os professores precisam saber sobre o acesso dos alunos ao material didático disponibilizado, se os objetivos do curso estão sendo alcançados, realizar avaliações periódicas do aprendizado dos alunos e receber sugestões e críticas sobre o curso.

Já os alunos necessitam de acesso ao material didático, textos impressos, vídeos e softwares. Precisam verificar se estão alcançando os objetivos propostos, programa do curso / disciplina, objetivos a serem alcançados, fazer consultas aos monitores / tutores, acompanharem o andamento dos grupos de discussão, receber

respostas das questões desvios, acompanharem o andamento dos projetos em grupo, organizar seminários e acompanhar a produção de síntese.

Para poder avaliar os alunos e, lhes dar um *retorno* é necessário lançar mão de algumas estratégias como, por exemplo, listas de exercícios, provas práticas, trabalhos individuais, apresentação de trabalhos e entrevistas.

Para se ter uma boa interação entre os vários personagens do processo ensino-aprendizagem a distância é necessário facilitar a comunicação entre esses personagens e, para isto seria necessário facilitar os encontros virtuais, para esclarecer dúvidas, ter consultas por escrito e grupos de discussão.

A cooperação, outro fator importante no processo ensino-aprendizagem, deverá estar sendo reforçado através da criação de FAQ's, projetos em grupo, cooperação na solução de problemas, revisão por pares e encontro de soluções comum ao grupo.

Algumas atividades rotineiras poderiam ser automatizadas para facilitar o dia a dia do professor, entre estas atividades podem-se citar o envio de lembretes a alunos, enviar convites à participação, criar FAQ's e marcar compromissos.

5.5 Requisitos do Ambiente

A partir dos levantamentos anteriores foram detectados alguns problemas gerados por essa nova estrutura, para os coordenadores de curso, professores e alunos, que serão descritos a seguir.

Os **Coordenadores** de curso enfrentarão os seguintes problemas:

- dificuldade de saber a posição do curso e dos módulos;

- a situação de cada aluno matriculado no curso, pois esses estarão sendo acompanhados por professores diferentes com um conjunto de competências e tarefas diferentes.

Os **Professores** enfrentarão os seguintes problemas:

- terá um conjunto de alunos que será alterada de forma dinâmica;
- será responsável por varias competências distribuídas em vários módulos que será alterada de forma dinâmica no decorrer do curso;
- terá dificuldades em saber que alunos está orientando, pois o volume de alunos poderá ser grande e, ira variar de forma dinâmica no decorrer do período;
- terá dificuldade de controlar a posição de cada aluno, pois cada aluno terá um conjunto de competências que será alterada de forma dinâmica;
- terá dificuldade de controlar a execução de tarefas e dar retorno aos alunos em tempo hábil, pois a cada tarefa existira um conjunto diferente de alunos associados a ela;
- terá dificuldade na distribuição de tarefas pois cada tarefa devera ser distribuída para um conjunto diferente de alunos.

Os **Alunos** enfrentarão os seguintes problemas:

- terá uma relação de tarefas a serem executadas que poderão ser alteradas de forma dinâmica;
- estará associado a varias competências distribuídas em vários módulos;
- terá dificuldade de organizar e controlar suas tarefas;
- terá dificuldade de controlar o resultado de suas tarefas;

- terá dificuldade de saber quais colegas estão trabalhando com as mesmas tarefas que ele ou já as executaram;
- poderá ter vários professores como orientadores.

5.6 Tarefas Automatizadas

A construção do ambiente tem como base pedagógica a construção de competências, ou seja, toda a sua estrutura está montada baseada na aquisição de competências pelos alunos no decorrer do curso. Para alcançar estas competências os professores irão propor tarefas a serem executadas pelos alunos e, posteriormente avaliadas pelo professor. Cada aluno terá a sua situação avaliada de forma individualizada, pois cada um terá um conjunto de competências a serem alcançadas que poderão estar associadas a um ou a vários módulos.

Para facilitar o gerenciamento e controle desse ambiente, que de forma manual toma-se muito demorado e cansativo, podendo, inclusive, gerar o desinteresse dos alunos no decorrer do curso, serão automatizadas várias tarefas repetitivas. A automatização destas tarefas será feita através da inclusão de objetos de controle no projeto do sistema. A seguir será descrita as tarefas que foram automatizadas.

- **Distribuição de Tarefas** - é acionada toda vez que uma nova tarefa é incluída no sistema pelo professor. Ela age verificando quais são as competências associadas a essa tarefa, procura todos os alunos que estão associados a estas competências incluindo, então, essa tarefa na relação de tarefas a serem cumpridas pelos alunos. Ela também será acionada toda vez que um aluno for incluído no sistema. Nesse caso serão verificadas as competências que o aluno deverá adquirir e selecionadas todas as tarefas associadas a estas competências para fazerem parte da relação de tarefas que o aluno deverá cumprir.

- **Montar Bibliografia** - será acionada toda vez que uma nova bibliografia ou tarefa for incluída no sistema. Ela age verificando quais são as competências associadas a essa bibliografia. A partir da competência, busca-se as tarefas que estão associadas a essa competência, criando uma relação de tarefas versus bibliografia. Essa relação será utilizada como referência para consulta pelos alunos na execução de suas tarefas.

- **Montar FAQ** - essa tarefa é acionada toda vez que uma pergunta ou tarefa for incluída no sistema. Ela age verificando quais são as competências associadas a essa pergunta. A partir das competências busca-se as tarefas que estão associadas a estas competências criando uma relação de tarefas versus FAQ. Essa relação será utilizada como referência para consulta pelos alunos na execução de suas tarefas.

- **Montar Glossário** - é acionada toda vez que uma palavra ou tarefa for incluída no glossário do curso. Ela age verificando quais são as competências associadas a essa palavra . A partir das competências busca-se as tarefas que estão associadas a estas competências criando-se uma relação de tarefas versus palavra. Essa relação será utilizada como referência para consulta pelos alunos na execução de suas tarefas.

- **Montar Relação de Colaboradores** - é acionada toda vez que uma tarefa for incluída no sistema. O sistema irá selecionar uma tarefa e buscar todos os alunos que estão associados a essa tarefa criando uma relação de tarefas versus alunos. essa tarefa também será acionada toda vez que um novo aluno for incluído no sistema, pois esse deverá ser incluído na relação anterior. Essa relação será utilizada como referência para consulta pelos alunos na execução de suas tarefas.

- **Atualizar Situação do Curso**- é acionada toda vez que uma tarefa for entregue ou corrigida. O sistema deverá atualizar a situação da competência, do módulo e do curso.

- **Atualizar Situação do Aluno**- é acionada toda vez que uma tarefa for entregue ou corrigida. O sistema deverá atualizar a situação do aluno e das competências adquiridas.

- **Enviar Lembretes aos Alunos** – é acionada todo dia às 02h00min da manhã. O sistema deverá verificar quais as tarefas que estão para serem entregues em dois dias e enviar um *e-mail*, padronizado, lembrando do seu vencimento para todos os alunos que estão associados a essa tarefa e, ainda não a entregaram. Ele deverá verificar, também, quais os alunos que possuem tarefas já vencidas e não entregues a mais de dois dias e enviar um *e-mail*, padronizado, para eles, com cópia para o professor.

- **Enviar Lembretes aos Professores** – é acionada todo dia às 02h00min da manhã. Ele deverá verificar, quais as tarefas com prazo de entrega já vencida e, que possuem alunos que ainda não a entregaram e, enviar um *e-mail*, para o professor com a relação de alunos que não a entregaram.

- **Fiscalizar Acesso** - é acionada todo dia às 02h00min da manhã. O sistema deverá verificar quais os alunos que não acessem o sistema a mais de cinco dias, montar um *e-mail* padronizado enviá-lo para o aluno com cópia para o professor.

Identificados os requisitos básicos e as tarefas a serem automatizadas no ambiente, o próximo capítulo apresenta a modelagem do ambiente para atender o CEFETES.

6 Capítulo 6 - CEFET On-Line: Modelagem do Sistema

Neste capítulo será apresentado a modelagem do sistema CEFET On-Line baseada na orientação a objetos, dando ênfase aos objetos de controle que serão responsáveis pela automatização de tarefas para facilitar o controle e gerenciamento de cursos à distância, baseadas no novo paradigma pedagógico de construção de competências e habilidades.

6.1 Preliminares

Segundo Largam (2000), a essência da análise e projeto orientados a objetos é enfatizar a consideração de um domínio de problema e uma solução lógica, segundo a perspectiva de objetos, coisas, conceitos ou entidades.

Para o desenvolvimento de modelos de sistemas orientados a objetos é necessária a definição de duas etapas: a etapa de análise e a etapa de projeto. Durante a etapa de análise orientada a objetos, há uma ênfase na descoberta e na descrição dos objetos, ou conceitos, do domínio do problema. Durante a etapa de projeto orientado a objetos existe uma ênfase na definição de elementos lógicos de software, os quais, em última instância, poderão ser implementados em uma linguagem de programação orientada a objetos.

Para o desenvolvimento do modelo do CEFET OnLine foi utilizado o paradigma de Orientação a Objetos e, para a sua especificação, visualização e construção de artefatos do sistema a linguagem UML.

6.2 Funções do Sistema

Através da implantação deste sistema será fornecido facilidades de controle e gerenciamento a coordenadores, professores e alunos.

Os coordenadores estarão acompanhando a situação e evolução do curso, dos módulos e das competências oferecidas no semestre, bem como a situação individual de cada aluno.

Os professores irão mediando a construção de competências e habilidades de seus alunos através da passagem de tarefas e esclarecimentos de dúvidas e acompanhando a situação e evolução das competências, tarefas e alunos pelos quais são responsáveis.

Os alunos estarão recebendo orientação para a aquisição de competências através de tarefas passadas pelos professores, bem como esclarecimentos feitos pelos mesmos e, ajuda de outros alunos que estejam trabalhando com as mesmas competências. Estarão acompanhando as suas agendas de tarefas e a situação e a evolução das competências e tarefas associadas a eles.

A comunicação entre os diversos afores do processo será mediada pelas ferramentas síncronas e assíncronas que estarão disponíveis no ambiente.

6.3 Requisitos do Sistema

A partir dos levantamentos anteriores, chegou-se aos requisitos básicos de funcionalidade, interface, desempenho e segurança para a construção do ambiente proposto. Esse requisitos serão descritos na tabela 6.

Tipo	Requisito
Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • trabalhar com diversos cursos / disciplinas atendendo a professores e alunos; • permitir a comunicação entre os professores e alunos; • permitir a cooperação entre o professor e os alunos; • disponibilizar material bibliográfico sobre a disciplina; • ser baseado na web, para facilitar a separação temporal e local; • dar suporte a cursos totalmente a distância bem como a cursos semipresenciais facilitando o nivelamento, dependência e recuperação paralela de alunos.
Interface	<ul style="list-style-type: none"> • ser o mais amigável possível, pois irá atender a uma clientela que tem conhecimento médio de informática; • criar ambiente próprio para cada tipo de usuário; • possuir uma área específica, por usuário, para guardar e manipular seus dados a qualquer hora e de qualquer local; • permitir que os usuários possam realizar tarefas e trabalhos individualmente e em grupo; • permitir a interação com os sistemas corporativos existentes na instituição.
Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> • permitir que vários usuários trabalhem ao mesmo tempo • permitir o fácil acesso de qualquer tipo de browser. • ser realizado de forma independente pois cada aluno terá o seu próprio ritmo de aprendizagem; • estar no ar 24 horas por dia todos os dias.
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> • ter condições de prover segurança para a área de trabalho dos usuários • permitir que cada usuário tenha acesso restrito a sua área de atuação

Tabela 6 – Requisitos do sistema

6.4 Análise

Nesta seção são feitas a definição e a modelagem do sistema, independentemente da tecnologia que será utilizada na implementação de forma a obter o completo entendimento dos requerimentos do software.

6.4.1 Atores do Ambiente

Na tabela 7 encontra-se relacionado os atores identificados na fase de análise e suas respectivas funções.

Ator	Função
Administrador	Ator responsável por administrar o ambiente, cadastrando os dados básicos para o funcionamento do ambiente e incluindo novos usuários.
Aluno	ator que ira interagir com o ambiente a fim de fazer um curso a distância, esse será o principal responsável pela construção do seu conhecimento.
Professor	ator responsável por definir e acompanhar a evolução do curso, acompanhar e orientar a evolução da aquisição de competências do aluno.
Coordenador	ator responsável por apoiar e acompanhar o desenvolvimento dos cursos.

Tabela 7 – Atores do sistema CEFET OnLine

6.4.2 Casos de Uso

Nesta fase foram definidos os Casos de Uso do sistema. A figura 2 representa a interação existente entre os diversos Atores e os casos de Uso definidos para o sistema.

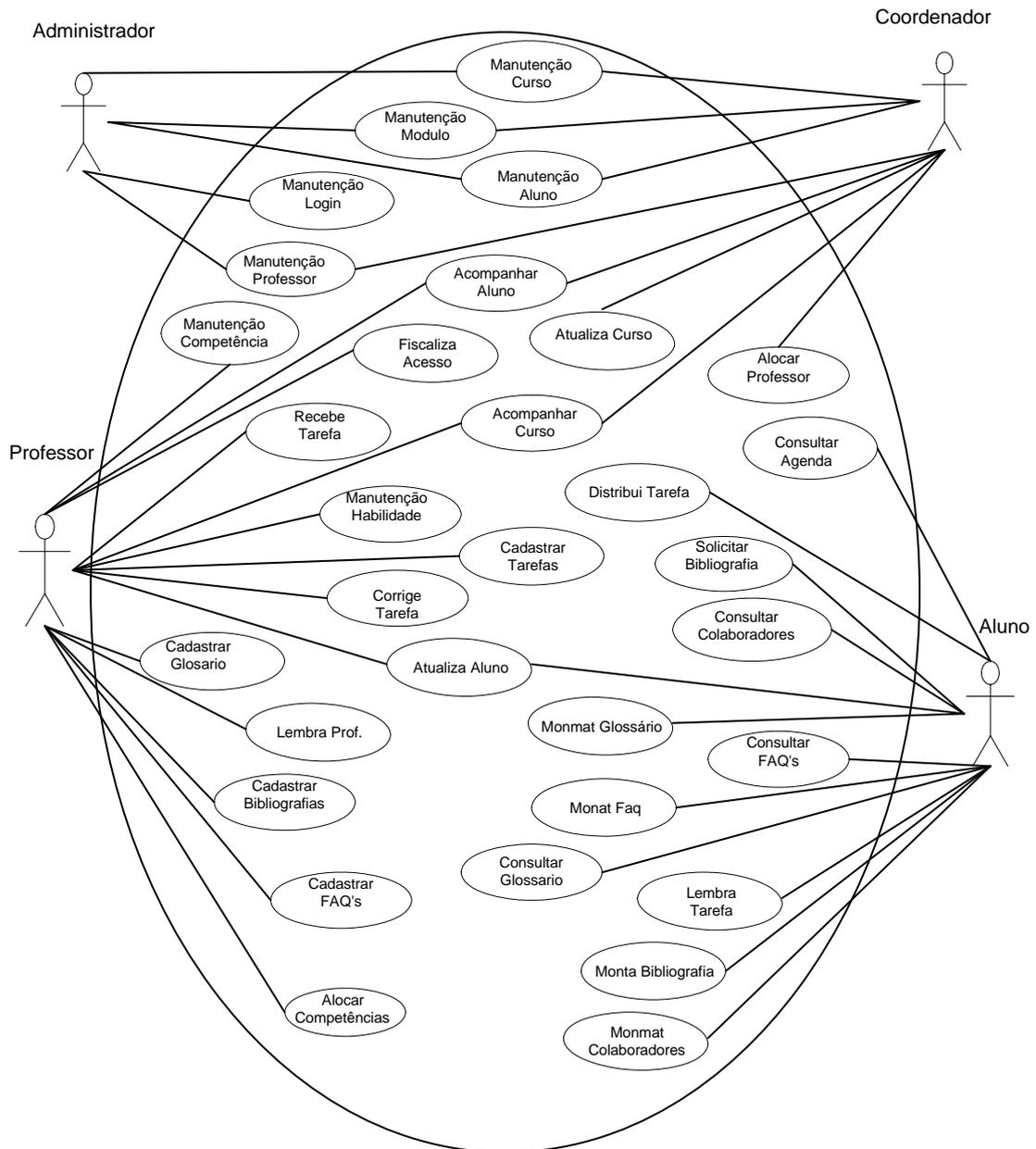


Figura 2 – Diagrama de Caso de Uso

Descrição dos Casos de Uso

Na Descrição dos casos de Uso é feita a descrição da seqüência de eventos realizados por um ator e/ou agente externo que utiliza o sistema para completar um processo (LARAMAN, 2000).

A seguir são apresentadas as descrições dos casos de uso mais relevantes para o sistema.

Caso de Uso	Manutenção Curso	
Atores	Administrador	
Finalidade	Cadastrar novo curso.	
Visão Geral	Ao implantar um novo curso o administrador deve incluir os dados do curso no sistema.	
Seqüência Típica de Eventos		
Ação do Ator	Resposta do Sistema	
1 – o administrador escolhe a ação a ser executada (inclusão / alteração / exclusão).	2 – o sistema apresenta a tela correspondente à ação.	
3 – o administrador entra com os dados	4 – o sistema confere os dados	
5 – o administrador confirma a ação.	6 – o sistema grava os dados e retorna ao menu principal	
Seqüência alternativa		
5 – o administrador corrige dados		
5 - o administrador cancela operação		

Figura 3 – Caso de Uso – Manutenção Curso

Caso de Uso	Alocar Professor	
Atores	Coordenador	
Finalidade	Alocar um professor a uma ou várias competências	
Visão Geral	Ao início do semestre o coordenador deve alocar a cada professor as competências pelas quais ele será responsável.	
Seqüência Típica de Eventos		
Ação do Ator	Resposta do Sistema	
1 – o coordenador solicita a alocação de professores.	2 – o sistema seleciona professores e os disponibiliza.	
3 – o coordenador seleciona um professor.	4 – o sistema seleciona os módulos e os disponibiliza módulos.	
5 - o coordenador seleciona um modulo.	6 – o sistema seleciona as competências associadas a este modulo e as disponibiliza.	
7 – o coordenador seleciona a competência que será associada ao professor.	8 – o sistema grava os dados e retorna ao menu principal	
Seqüência alternativa		
9 - Cancelamento		

Figura 4 – Caso de Uso – Alocar Professor

Caso de Uso	Acompanhar Aluno	
Atores	Professor	
Finalidade	Verificar a situação do aluno	
Visão Geral	O professor / coordenador verifica a situação de aluno em relação as suas competências ou tarefas.	
Seqüência Típica de Eventos		
Ação do Ator	Resposta do Sistema	
1 – o professor / coordenador solicita a situação do aluno	2 – o sistema informa os alunos que são orientados pelo professor.	
3 – o professor escolhe o aluno e o tipo de informação (competências / tarefas)	4 – o sistema pesquisa a relação de competências associadas a um aluno e informa a sua situação (em aberto / adquirida).	
Seqüência alternativa		
2 – o sistema verifica os alunos do curso se o solicitante for o coordenador		
4 – o sistema pesquisa a relação de tarefas associadas a um aluno e informa a sua situação (em aberto / cumprida).		
5 - Cancelamento		

Figura 5 – Caso de Uso – Acompanhar Aluno

Caso de Uso	Acompanhar Curso	
Atores	Coordenador / Professor	
Finalidade	Verificar a situação do curso	
Visão Geral	O coordenador / professor verifica a situação do curso.	
Seqüência Típica de Eventos		
Ação do Ator	Resposta do Sistema	
1 – o coordenador / professor solicita informação sobre o curso (competências / tarefas)	2 – o sistema informa a relação de competências associada ao curso e sua situação.	
3 – o coordenador / professor escolhe uma competência.	4 – o sistema mostra os alunos que estão associados a essa competência, sua situação e seu e-mail.	
Seqüência alternativa		
2 – o sistema informa a relação de competências associada ao curso e sua situação.		
2 – o sistema informa a relação de tarefas associada ao curso e sua situação		
3 – o coordenador / professor escolhe uma tarefa		
4 - o sistema mostra os alunos que estão associados a essa tarefa, sua situação e seu e-mail.		

Figura 6 – Caso de Uso – Acompanhar Curso

Caso de Uso	Cadastrar Tarefa	
Atores	Professor	
Finalidade	Cadastrar as tarefas a serem realizadas pelos alunos	
Visão Geral	O professor deve cadastrar as tarefas que serão feitas pelos alunos durante o curso, associando cada tarefa a uma ou mais habilidades	
Seqüência Típica de Eventos		
Ação do Ator	Resposta do Sistema	
1 – o administrador escolhe a ação a ser executada (inclusão / alteração / exclusão).	2 – o sistema apresenta a tela correspondente à ação.	
3 – o administrador entra com os dados	4 – o sistema confere os dados	
5 – o administrador confirma a ação.	6 – o sistema grava os dados e retorna ao menu principal	
Seqüência alternativa		
5 – o administrador corrige dados		
5 - o administrador cancela operação		

Figura 7 – Caso de Uso – Cadastrar Tarefa

Caso de Uso	Consultar Agenda	
Atores	Aluno	
Finalidade	Consulta agenda de tarefas	
Visão Geral	O aluno solicita a sua agenda de tarefas	
Seqüência Típica de Eventos		
Ação do Ator	Resposta do Sistema	
1 – o aluno solicita sua agenda de tarefas.	2 – o sistema informa a relação de tarefas associada ao aluno, essas são organizada pela data de entrega e sua situação.	
3 – o aluno escolhe uma tarefa.	4 – o sistema mostra as informações associadas a essa tarefa.	
Seqüência alternativa		

Figura 8 – Caso de Uso – Consultar Agenda

Caso de Uso	Consultar Glossário	
Atores	Aluno	
Finalidade	Solicita glossário	
Visão Geral	O aluno solicita consulta ao glossário de termos.	
Seqüência Típica de Eventos		
Ação do Ator	Resposta do Sistema	
1 – o aluno solicita consulta ao glossário.	2 – o sistema pesquisa as tarefas que o aluno tem em aberto e as disponibiliza.	
3 – o aluno escolhe uma tarefa da relação.	4 – o sistema procura os termos associados àquela tarefa e monta o glossário de termos a serem pesquisados.	
Seqüência alternativa		

Figura 9 – Caso de Uso – Consultar Glossário

6.4.3 Diagrama de Classes

O Diagrama de Classes representa uma estrutura estática do sistema mostrando os objetos pertencentes, as relações entre esses, os atributos e as operações que caracterizam esses objetos, isto é, uma representação gráfica formal dos objetos e seus relacionamentos. (LARMAN, 2000) A figura 10, representa o diagrama de classes modelado para o sistema.

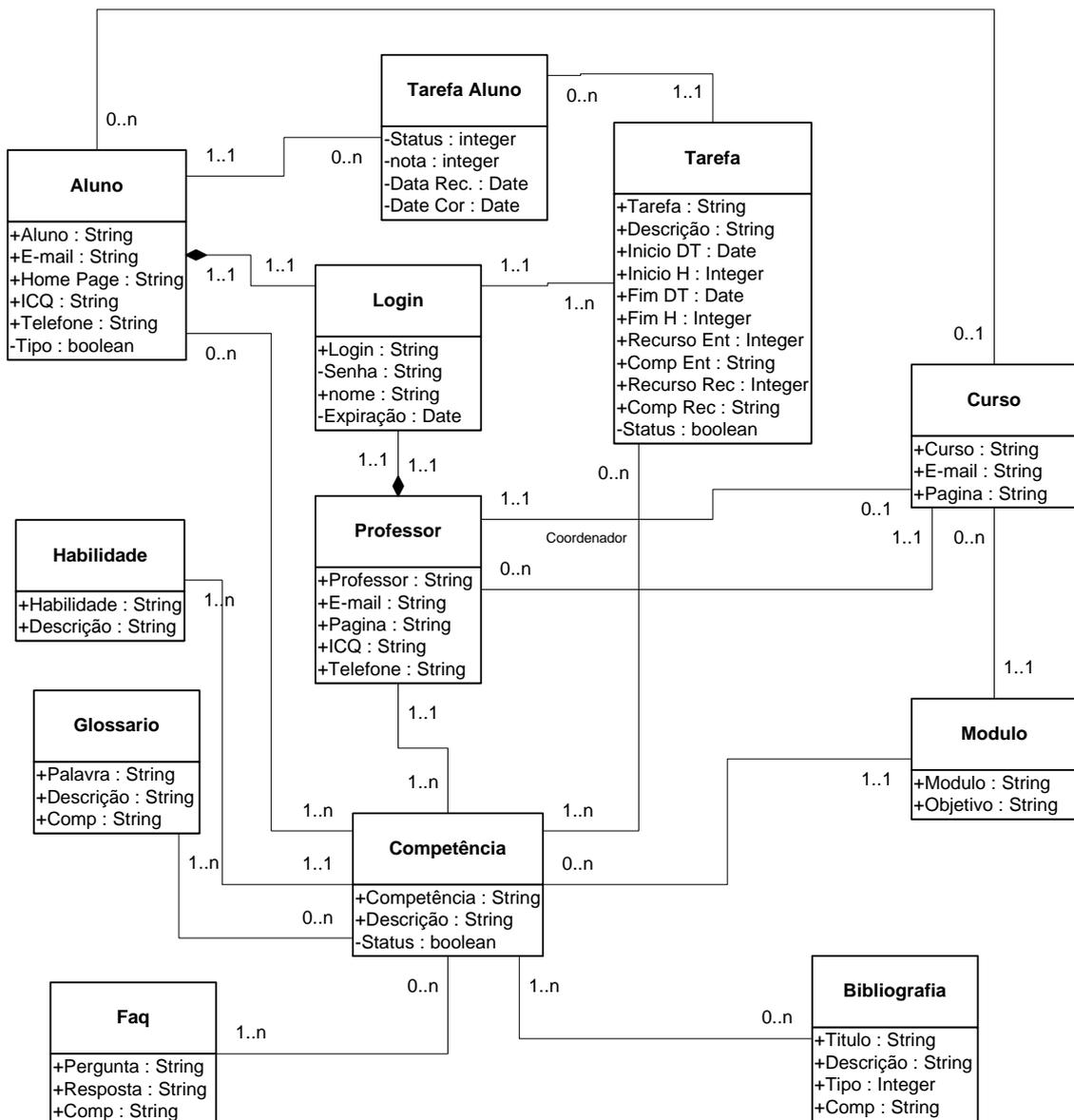


Figura 10 – Diagrama de classes do sistema

6.4.4 Diagrama de Seqüência

O Diagrama de Seqüência ilustra os eventos gerados pelos atores e os eventos entre o sistema. (LARMAN, 2000)

As figura de 11 a 17 representam os diagramas de seqüência dos casos de uso descritos anteriormente.

Manutenção Curso

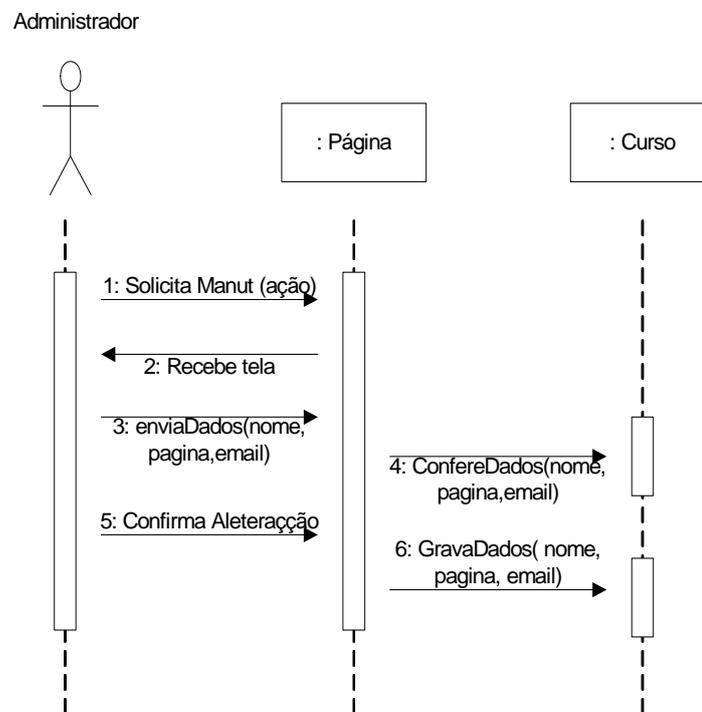


Figura 11 - Diagrama de Seqüência -Manutenção Curso

Alocar Professor

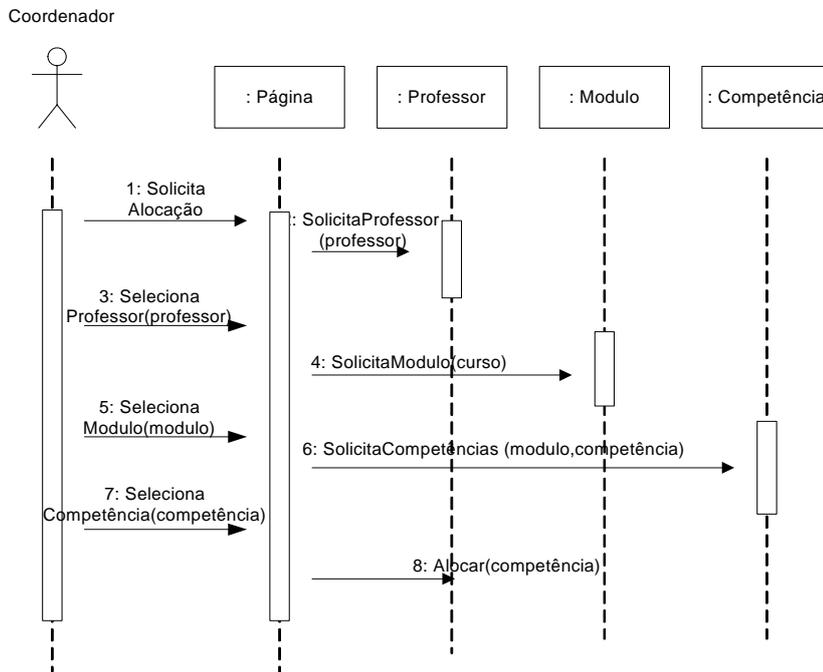


Figura 12 - Diagrama de Seqüência - Alocar Professor

Acompanhar Aluno

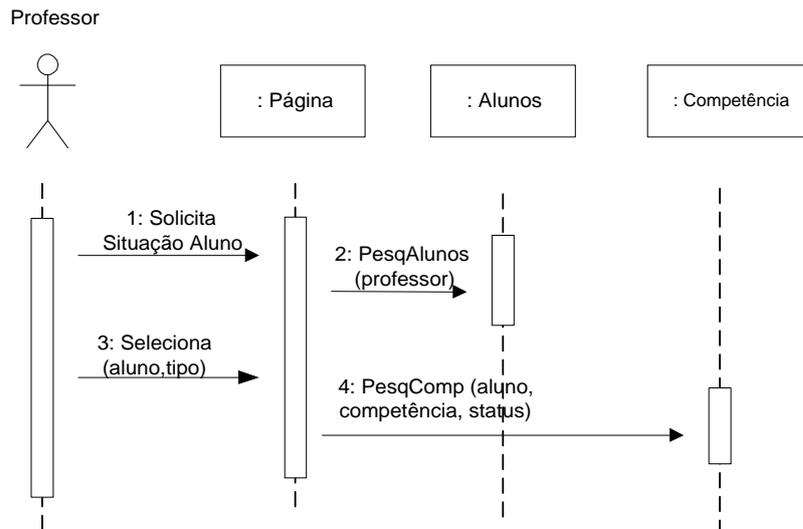


Figura 13 - diagrama de Seqüência - Acompanha Aluno

Acompanhar Curso

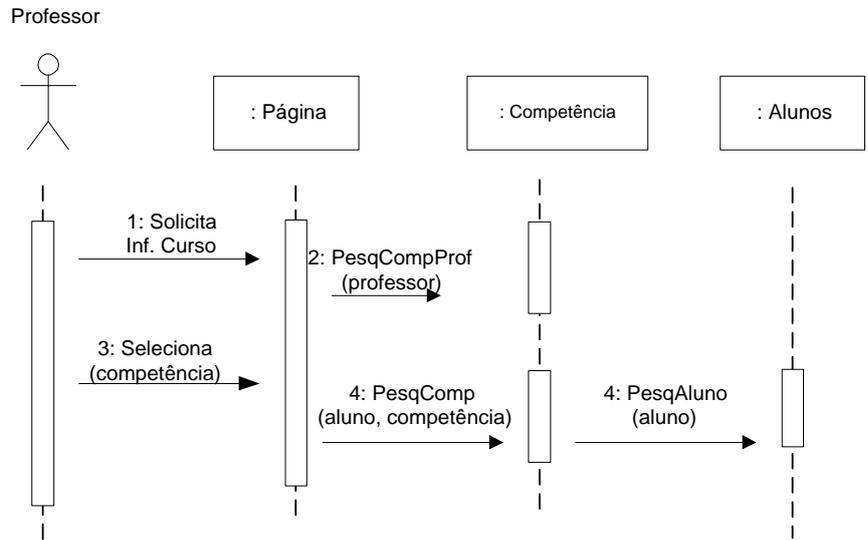


Figura 14 - Diagrama de Seqüência - Acompanhar Curso

Manutenção Tarefas

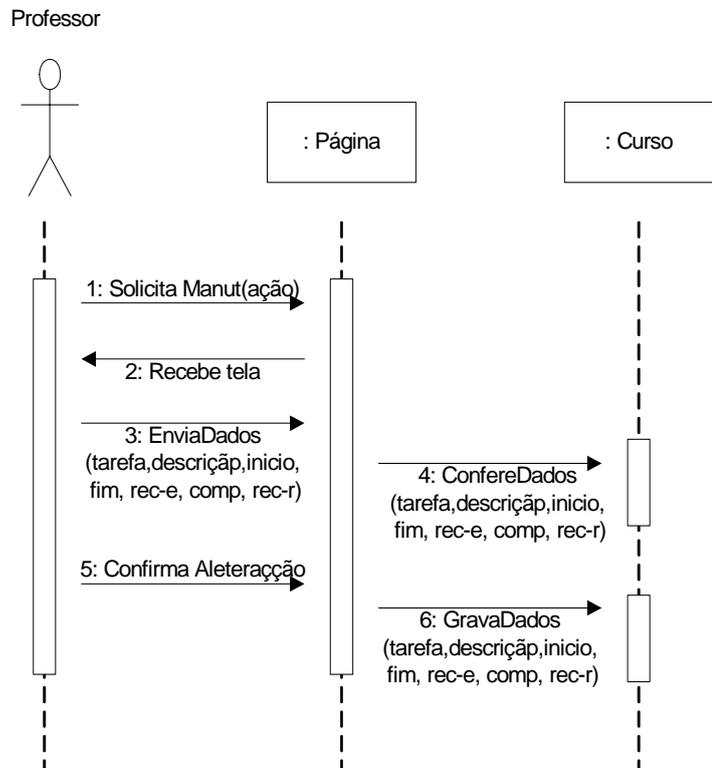


Figura 15 - Diagrama de Seqüência - Manutenção Tarefa

Consultar Agenda

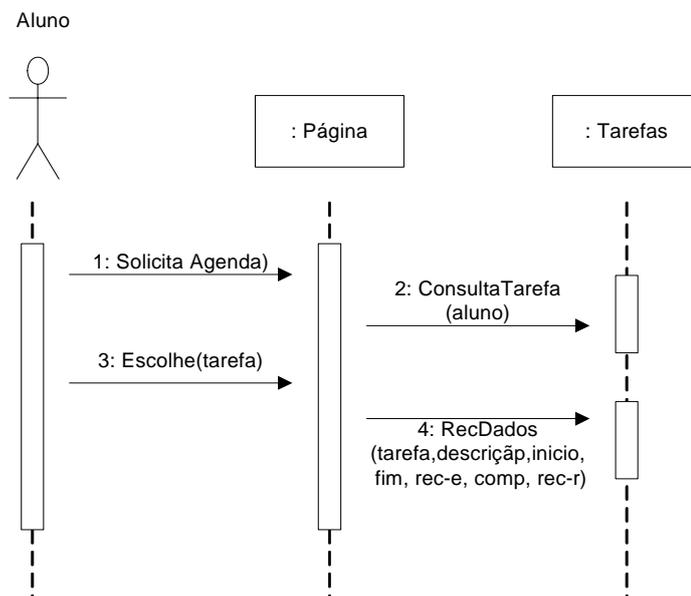


Figura 16 - Diagrama de Seqüência - Consultar Agenda

Consultar Glossário

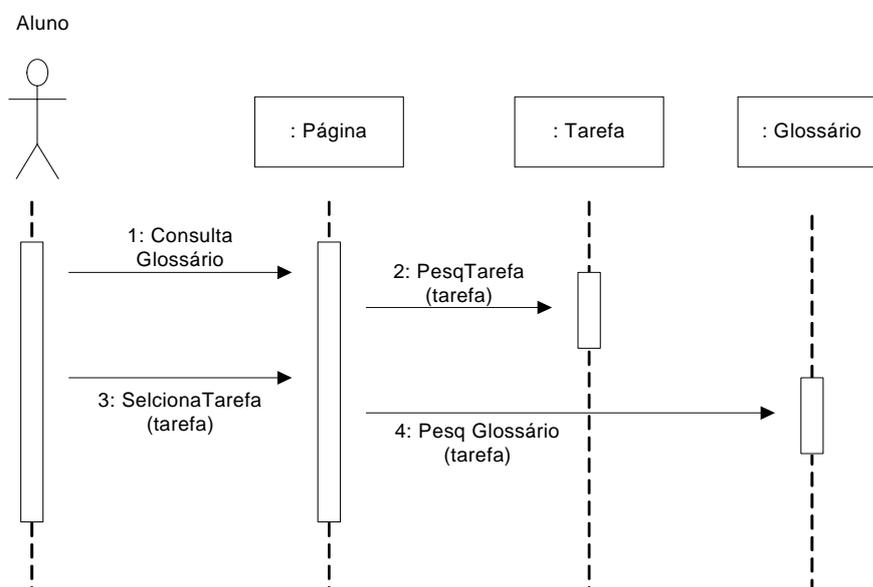


Figura 17 - Diagrama de Seqüência - Consultar Glossário

6.4.5 Diagrama de Estado

O Diagrama de Estado representa o ciclo de vida, os eventos e os estados interessantes de um objeto e o seu comportamento em resposta a um evento. (LARMAN, 2000)

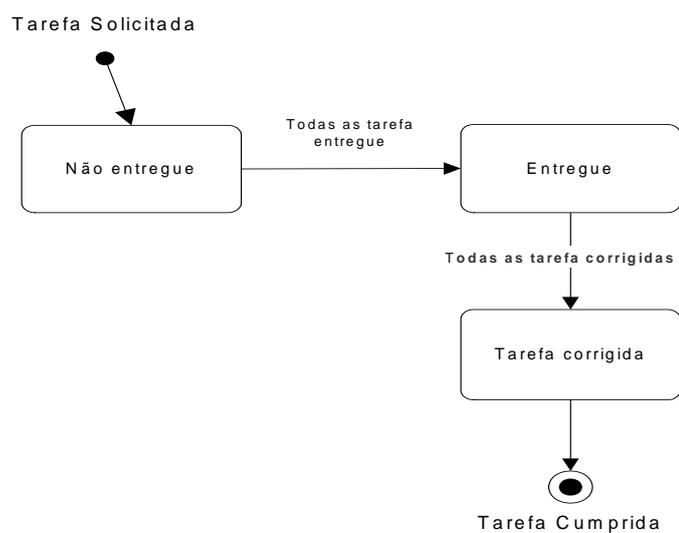


Figura 18 - Diagrama de Estado – Tarefas Curso

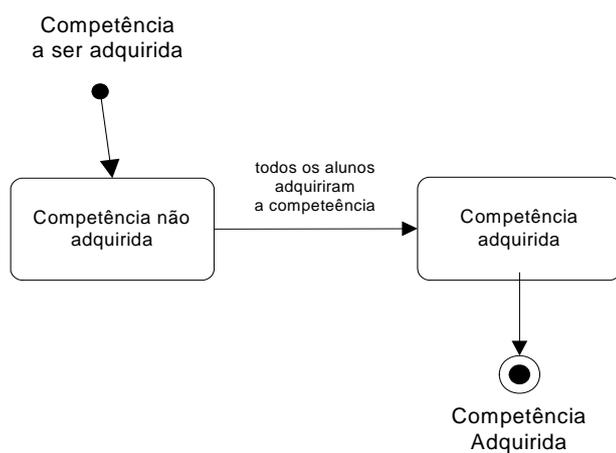


Figura 19 - Diagrama de Estado – Competências Curso

6.5 Projeto

O propósito desta etapa é definir a melhor alternativa para implementar todas as características do sistema, definidas na fase de análise, levando-se em consideração sua plataforma de implementação.

6.5.1 Arquitetura do Sistema

Para ilustrar a arquitetura do sistema com a notação UML, deve-se usar pacotes. A figura 20 representa o diagrama de pacotes da arquitetura do sistema proposto.

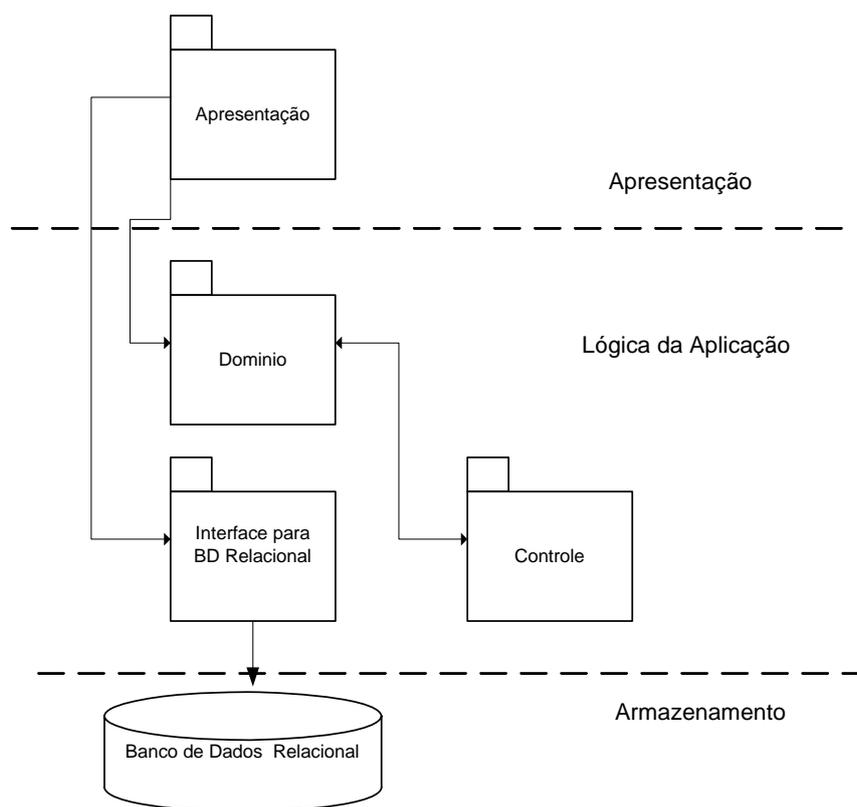


Figura 20 - Arquitetura de Pacotes do sistema

6.5.2 Pacote "Controle"

O pacote controle é formado pelos objetos de controle que são responsáveis pelos serviços a serem automatizados pelo sistema.

Nos projetos orientados a objetos, muitas vezes, é preciso descrever princípios fundamentais de atribuição de responsabilidades a objetos. Para isso deve-se utilizar o padrão GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns). (LARMAN, 2000).

O evento controlador é um objeto de interface, não de usuário, responsável por tratar um evento de sistema. Um controlador define o método para a operação desse sistema, que reflete processos de negócios ou do domínio. Ele é uma boa escolha quando existem muitos eventos do sistema envolvendo diferentes processos. (LARMAN, 2000)

No desenvolvimento do projeto as operações do sistema, identificadas na análise, foram atribuídas a vários objetos "controladores".

Os objetos "controladores", responsáveis pela automação de tarefas identificadas na fase de análise estão representados na tabela 8.

Objeto "Controlador"	Descrição
DistribuiTarefa	Objeto responsável por iniciar a distribuição de tarefas entre os alunos.
MontaBibliografia	Objeto responsável por iniciar a montagem de uma relação de bibliografias associadas a uma tarefa
MontaFaq	Objeto responsável por iniciar a montagem de um FAQ associado a uma tarefa.

Objeto “Controlador”	Descrição
MontaGlossário	Objeto responsável por iniciar a montagem de um glossário por tarefas.
MontaRelCol	Objeto responsável iniciar a montagem de uma relação de colaboradores associados a uma tarefa.
AtualizaCurso	Objeto responsável por verificar e atualizar a situação do curso, competências e tarefas realizadas.
AtualizaAluno	Objeto responsável por verificar e atualizar a situação dos alunos, competências adquiridas.
LembraTarAluno	Objeto responsável por iniciar a montagem e envio de e-mails para os alunos lembrando as tarefas atrasadas e as que estão faltando 2 dias para vencerem.
LembraTarProfessor	Objeto responsável por iniciar a montagem e envio de e-mails para os professores informando os alunos com tarefas atrasadas
FiscalizaAcesso	Objeto responsável por iniciar a montagem de envio de e-mails para os professores e alunos informando alunos que não acessam o sistema a mais de cinco dias.
Página	Objeto de controle responsável por fazer a interação entre os usuários e o sistema.

Tabela 8 – Relação de objetos “Controlador” do sistema

6.5.4 Diagrama de Seqüência

Nesta etapa são apresentados alguns diagramas de seqüência de casos de uso que são iniciados por objetos “controlador”.

As figuras de 22 a 26 representam, respectivamente, os seguintes diagramas de seqüências dos casos de uso: Distribuir tarefa; Montar Bibliografia de uma tarefa; Atualizar Situação Aluno; Lembrar Prazo de Tarefa e Fiscalizar Acesso.

Distribuir Tarefa

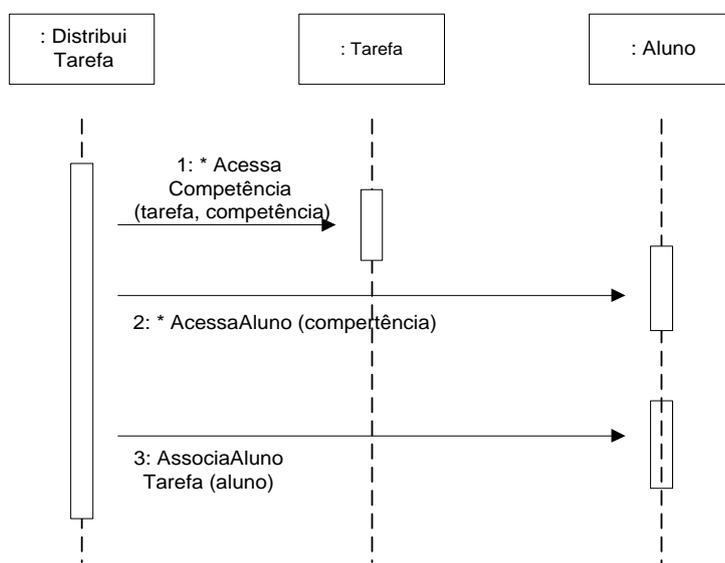


Figura 22 - Diagrama de Seqüência - Distribuir Tarefa

Montar Bibliografia de uma Tarefa

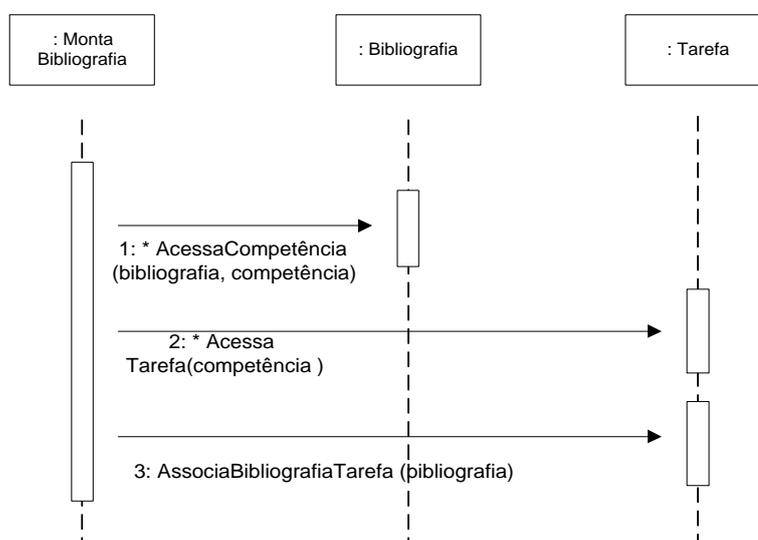


Figura 23 - Diagrama de Seqüência - Montar Bibliografia de uma Tarefa

Atualizar Situação Aluno

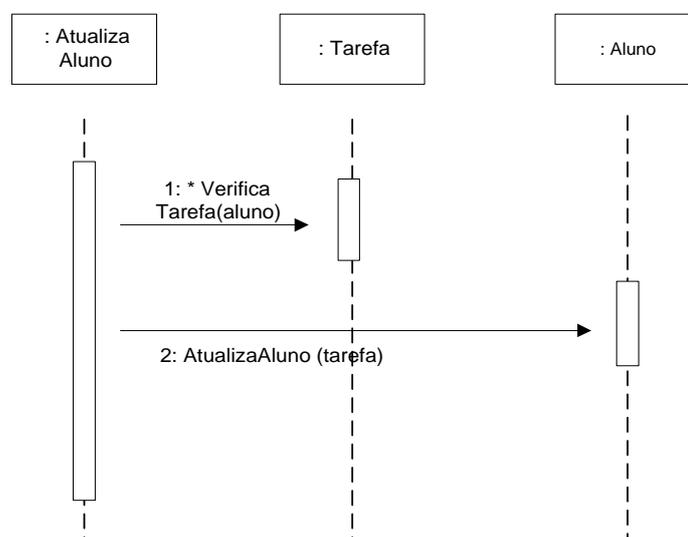


Figura 24 - Diagrama de Seqüência - Atualiza Situação Aluno

Lembrar Prazo de Tarefa

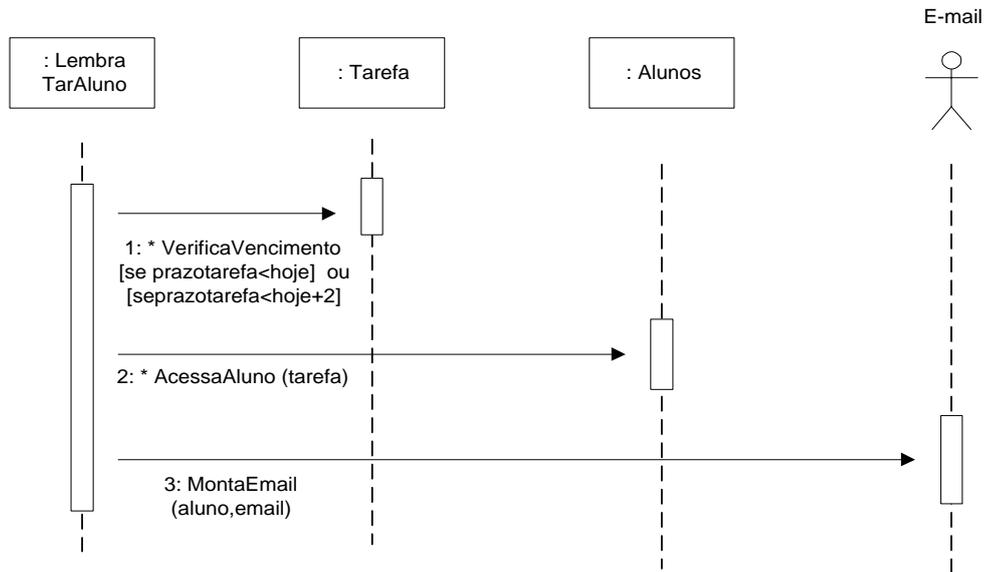


Figura 25 - Diagrama de Seqüência – Lembrar Prazo de Tarefas

Fiscalizar Acesso

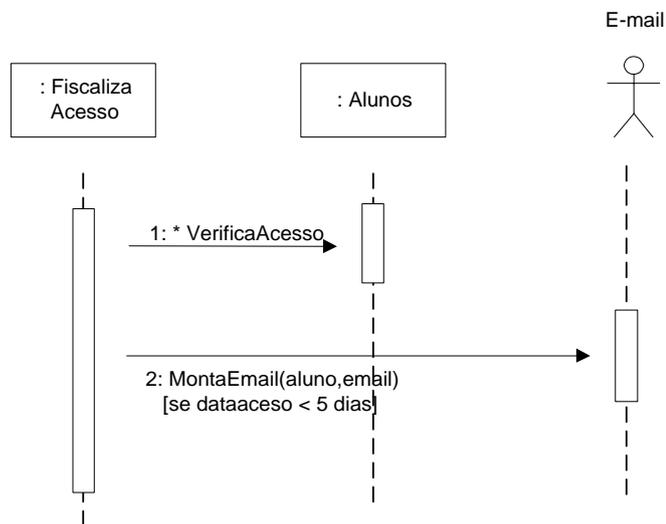


Figura 26 - Diagrama de Seqüência – Fiscalizar Acesso

6.5.5 Modelo de Dados

O modelo de dados implementado no banco de dados está representado na figura 27.

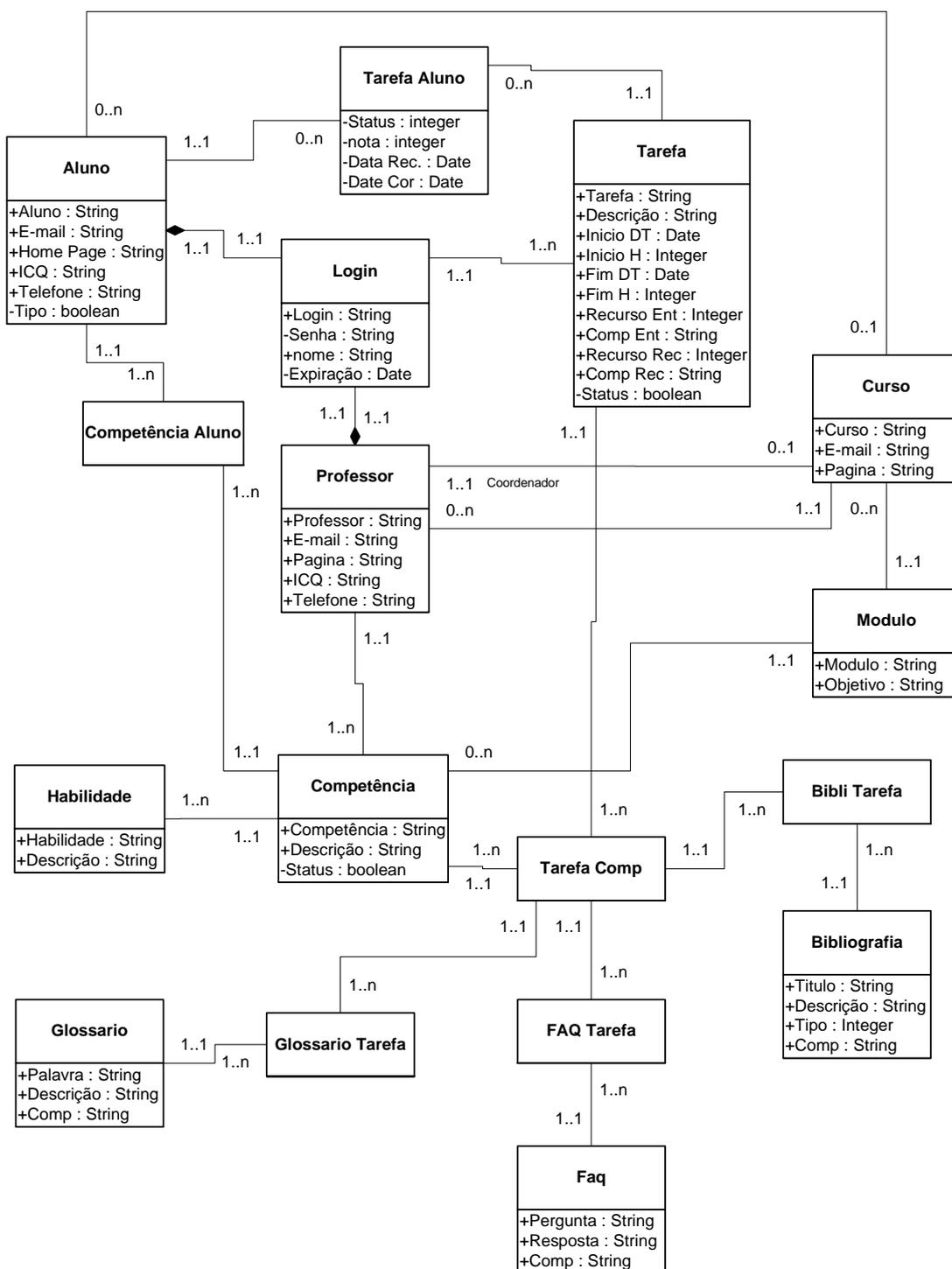


Figura 27 – Modelo de dados do Banco de Dados

6.6 Arquitetura Externa do Sistema CEFET OnLine

O sistema CEFET OnLine é formado por quatro ambientes: Ambiente do Administrador, Ambiente do Coordenador, Ambiente do Professor e Ambiente do Aluno.

Ambiente do Administrador – o sistema oferece um ambiente próprio para o administrador do sistema. E realiza as manutenções dos cadastros básicos para o funcionamento do sistema. O ambiente do administrador permite acesso a qualquer curso oferecido no ambiente.

Ambiente do Coordenador – o sistema oferece um ambiente próprio para o coordenador de curso. Nele realizam-se as manutenções dos cadastros de dados e o acompanhamento dos cursos. O ambiente do coordenador permite somente o acesso aos dados referentes ao curso do qual ele é coordenador.

Ambiente do Professor – o sistema oferece um ambiente próprio para o professor. Nele realizam-se as manutenções dos cadastros de dados, tarefas e o acompanhamento das competências associadas a cada professor. O ambiente do professor permite que ele tenha acesso somente aos dados das tarefas, competências e alunos a ele associados.

Ambiente do Aluno – esse ambiente é responsável pelo controle de acesso e acompanhamento das tarefas e das competências associadas a cada aluno. O ambiente permite que ele tenha acesso somente aos dados das tarefas e competências associadas a ele, podendo também receber sugestões de colaboradores associados às mesmas tarefas e competências que ele está adquirindo.

Além dos ambientes interligados que formam o CEFET On-Line, existem também objetos de controle que automatizam tarefas rotineiras dos atores humanos do sistema.

A figura 28, a seguir, representa o modelo de interação entre os ambientes existentes no CEFET OnLine.

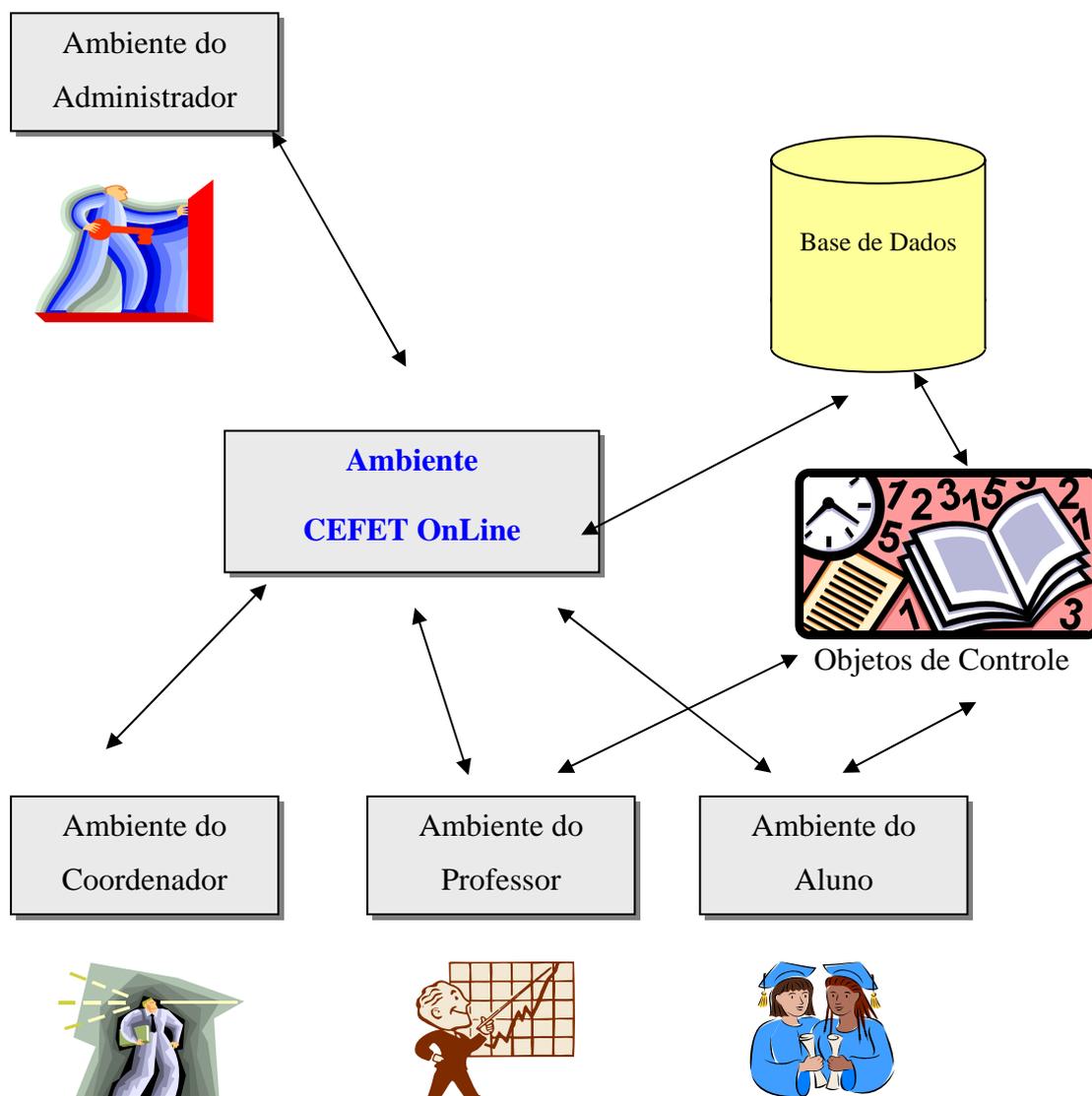


Figura 28 - Arquitetura Externa do Sistema CEFET OnLine

6.6.1 Arquitetura Interna do Sistema CEFET OnLINE

O sistema CEFET OnLine é um serviço na rede Internet. Assim, a sua arquitetura faz uso de padrões já bem estabelecidos. Nesse sentido, são aproveitados os navegadores de rede (*browsers*), os servidores HTTP (WWW) e SMTP (correio eletrônico). Na figura a seguir pode-se verificar o funcionamento desse ambiente. A figura 29 representa a arquitetura interna do sistema.

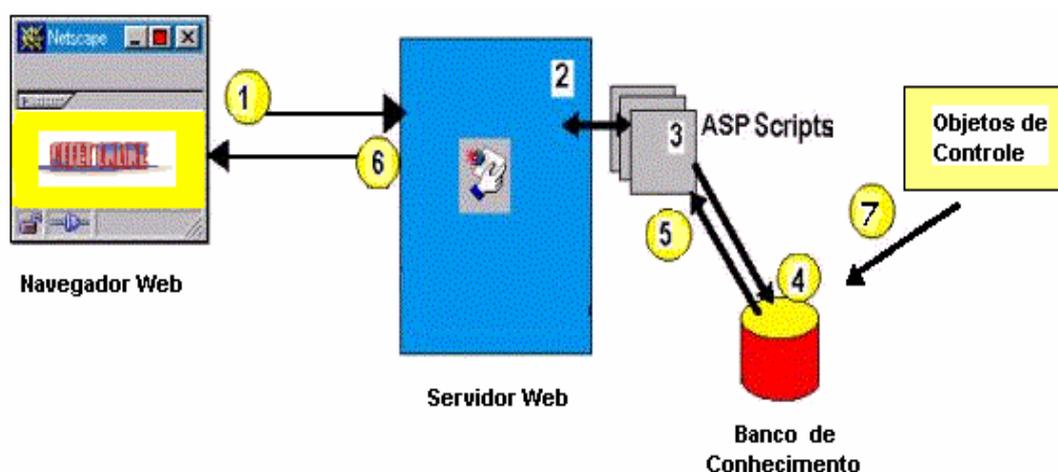


Figura 29 - Arquitetura do Sistema CEFET OnLine

Conforme esquema da figura 29 o sistema funciona da seguinte maneira:

1. O usuário usando um navegador acessa o ambiente.
2. O Servidor Web recebe as páginas.
3. As páginas ASP do ambiente são lidas e executadas.
4. O sistema acessa o banco de dados através de comandos SQL.
5. O banco devolve os dados para que as páginas ASP sejam montadas.
6. O IIS recebe as páginas ASP as traduz para páginas HTML e as exibe.
7. No ambiente existem vários objetos de controle que são acionados de tempo em tempo, com a finalidade de automatizar algumas tarefas repetitivas de agentes humanos.

6.7. Conclusão

Vários foram os problemas encontrados na fase de levantamento. A seguir são apresentadas as soluções propostas para a implementação desse ambiente:

Primeiramente o ambiente foi modelado para ser executado na Internet, facilitando a comunicação bidirecional e, assim, podendo atender às necessidades do CEFETES de organizar sua oferta educacional, movendo-se para fora dos seus âmbitos físicos, por meio de processos que respondam às exigências da crescente demanda de Educação à Distância e semipresencial.

Segundo a nova concepção pedagógica proposta por esse ambiente, a construção de competências se dá a partir de situações propostas, geradoras ou desencadeadoras, de projetos, problemas, questões ou desafios típicos do mundo do trabalho. Para que estas ações facilitem a cooperação o ambiente deve facilitar a comunicação, colaboração e coordenação. Para que isto ocorra foram implantadas várias ferramentas básicas de sistemas cooperativos descritos no capítulo 3.

A nova educação profissional desloca o foco do ensinar para o aprender, do que vai ser ensinado para o que é preciso aprender. A ênfase nos conteúdos do ensino foi transferida para as competências a serem construídas pelo sujeito que aprende. Então o ambiente proposto terá como foco as competências e as tarefas a serem realizadas com o objetivo de adquiri-las.

A nova estrutura gerou uma série de problemas operacionais, ou seja, de gerenciamento e controle de cursos baseados em competências. Para facilitar esse controle o ambiente substitui tarefas feitas pelos usuários por objetos de controle que terão a finalidade de automatizar tarefas. Estas serão executadas por programas escritos em Java, linguagem de programação que serve para vários propósitos, entre eles, a elaboração de aplicações para a Internet.

O sistema CEFET OnLine pode ser classificado como um sistema de groupware de coordenação e comunicação apoiado na Internet. Ele permite a cooperação e comunicação entre coordenadores, professores e alunos de cursos profissionalizantes através da utilização de seu ambiente, que é um site na Web.

7 Capítulo 7 - CEFET OnLine: Implementação de um Protótipo

Este capítulo apresenta um protótipo do sistema CEFET OnLine, um serviço na rede Internet e, discute aspectos de sua implantação relativos a arquitetura e descreve seu funcionamento através de suas várias interfaces gráficas.

7.1 Motivação

Esse sistema tem por objetivo facilitar o gerenciamento e controle dos cursos profissionalizantes em vista de uma nova visão pedagógica. Esse controle tornou-se mais trabalhoso, uma vez que é necessário dar um atendimento quase que individual a cada aluno, o qual terá um perfil particular de competências a serem alcançadas ao longo de cada semestre. Cada professor terá que trabalhar com a orientação de um rol de competências, tendo que se preocupar com a elaboração, correção e controle de execução de tarefas que deverão estar associadas a essas competências.

Sem um sistema informatizado, o controle irá se tornar muito trabalhoso, o que poderá acarretar o desvio de foco do professor dos seus objetivos pedagógicos para os de controle operacional.

7.2 Ambientes do CEFET On-line

O CEFET OnLine possui quatro tipos diferentes de ambientes: ambiente do administrador do sistema, ambiente do coordenador de curso, ambiente dos professores e ambiente dos alunos. Todos eles estão ligados à página principal do site. Os usuários terão acesso ao site através da página principal e, de acordo com seu papel serão encaminhados para um dos ambientes

A figura 30 representa o mapa do site com uma visão detalhada das páginas organizadas por ambientes, como descritas anteriormente, bem como as funções de cada ambiente.

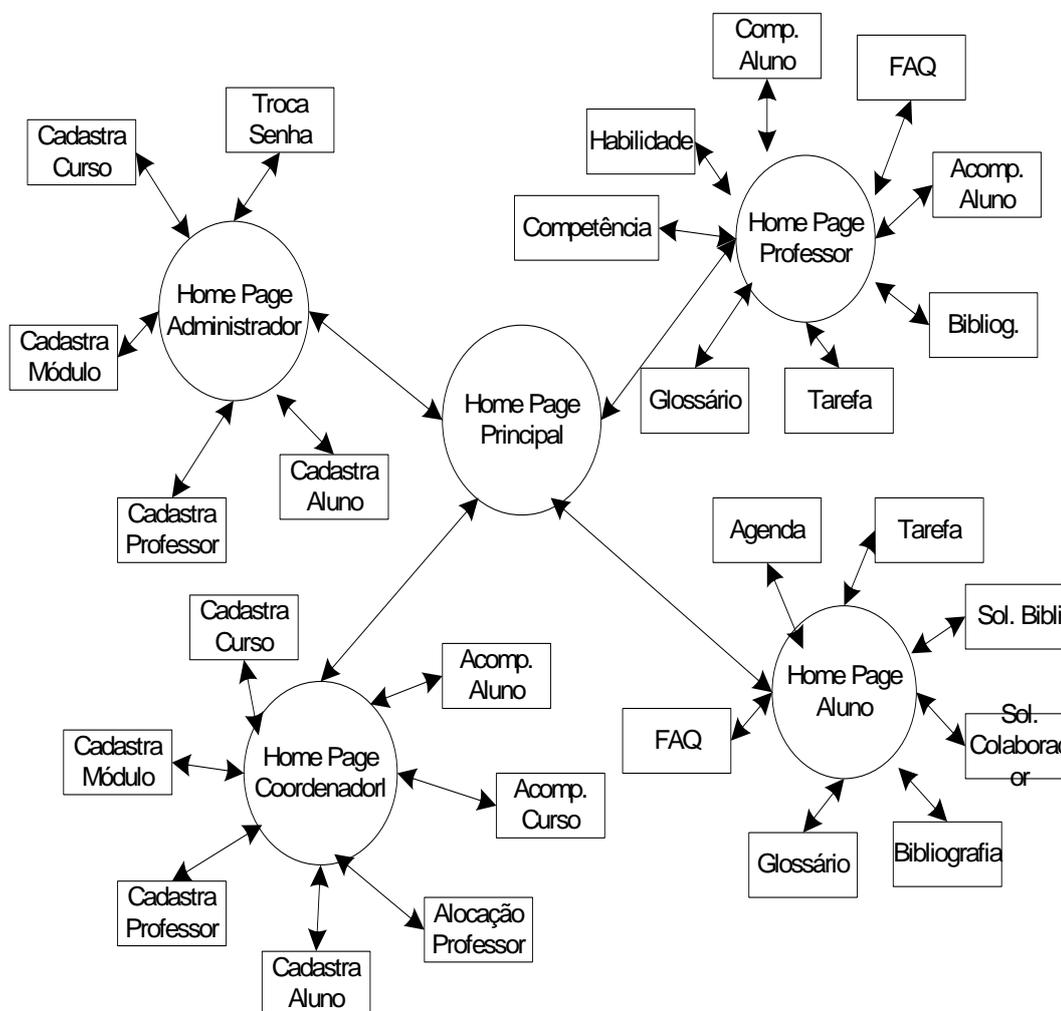


Figura 30 - Mapa do Site CEFET OnLine

A seguir será descrito, além da tela principal do sistema, cada um desses ambientes, suas telas principais e características.

7.2.1 Tela Principal do Sistema

Esta é a tela inicial do sistema, é a partir dela que os usuários poderão ter acesso aos demais ambientes. O usuário deve digitar a sua conta de *login* e sua senha e, só terão acesso ao sistema usuários previamente cadastrados. O sistema, então, valida essa conta e, de acordo com a categoria a que pertence o usuário, ele dará acesso a um dos quatro ambientes descritos anteriormente. O usuário, ao ter acesso ao seu ambiente, irá levar consigo informações referentes ao seu perfil.

A figura 31 apresenta a página principal do site CEFET OnLine.

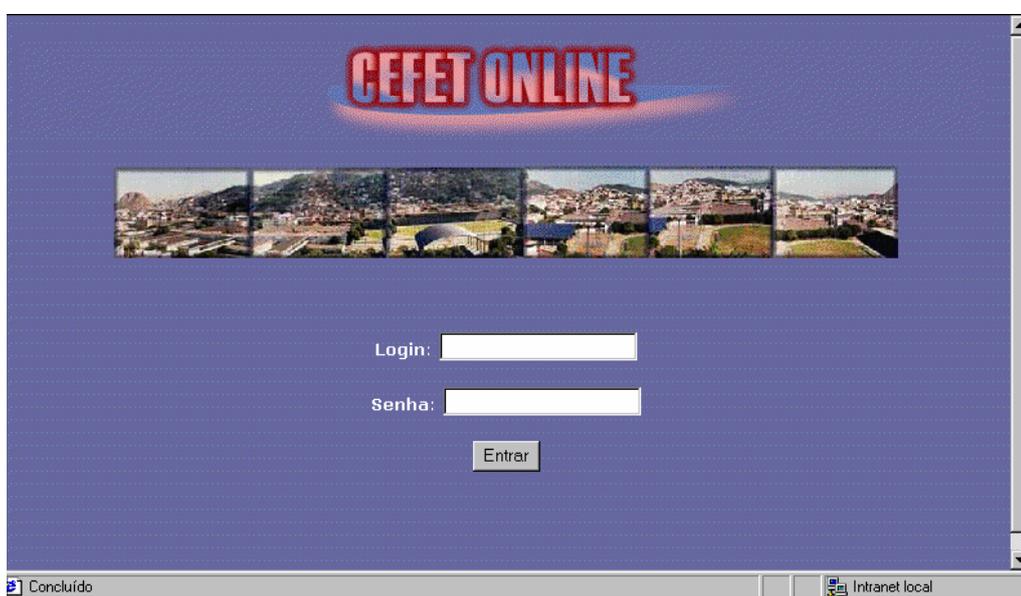


Figura 31 - Página Principal do Sistema CEFET OnLine

Todos os ambientes do CEFET OnLine possuem uma estrutura básica que é formada pelos seguintes *frames*: o de *identificação*, que se encontra na parte superior da tela e, nela está o logotipo do sistema; o de *menu*, que se encontra ao lado esquerdo da tela e, apresenta o menu de opções para cada tipo de usuário; o de *ferramentas*, que se encontra ao lado direito, logo abaixo da barra de identificação e, apresenta as ferramentas e funções disponíveis no sistema que são comuns a todos os usuários e o *principal* que se encontra ao lado direito, logo abaixo do frame de ferramentas, onde são visualizadas as demais telas do sistema.

A figura 32 mostra a estrutura básica, formada por *frames*, do sistema.

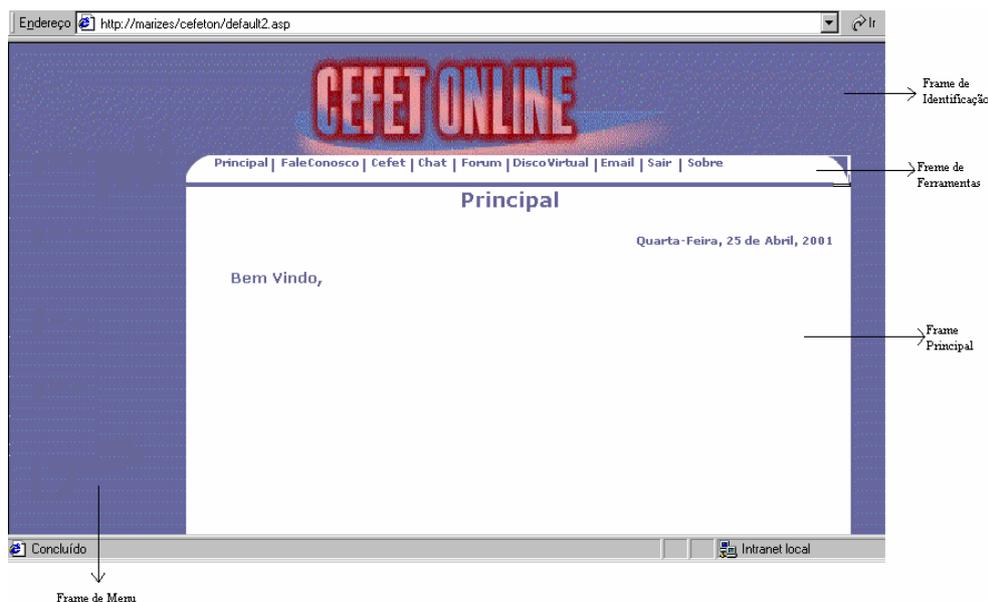


Figura 32 – Estrutura Básica do Sistema CEFET OnLine

O frame de ferramentas contém ferramentas e funções representadas pelas seguintes *links*:

- **Principal** – link que retorna o usuário para a página principal de seu ambiente;
- **Fale Conosco** – permite o envio de e-mail para o administrador do sistema;
- **Cefet** – envia o aluno para a página institucional do CEFETES;
- **Chat** – permite que o usuário crie um chat para poder comunicar-se com outros usuários do sistema;
- **Fórum** – permite que usuários criem questões ou participem de fóruns de discussões;
- **Disco Virtual** – permite que o usuário tenha uma área de utilização em um servidor a fim de poder manter os seus dados e, acessá-los de qualquer máquina;
- **E-mail** - permite que o usuário possa receber e enviar e-mail de qualquer máquina;

- **Sair** - permite ao usuário encerrar sua sessão de *login*;
- **Sobre** – mostra informações sobre o ambiente.

7.2.2 Ambiente do Administrador

Neste ambiente é realizado o cadastramento dos dados básicos para o funcionamento do sistema. A figura 33 apresenta a página que gerencia o ambiente do Administrador do sistema com suas opções.

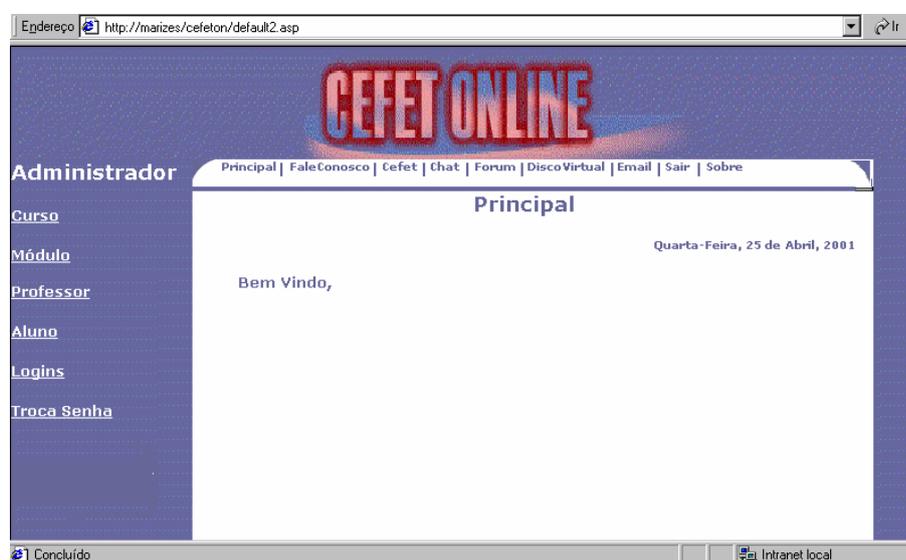


Figura 33 - Página Principal do Administrador

O ambiente possui as seguintes opções:

- **Cursos** – esta opção permite a manutenção do cadastro de cursos oferecidos no ambiente. A inclusão de novos cursos é de responsabilidade exclusiva do administrador;
- **Módulo** – esta opção permite a manutenção do cadastro de módulos oferecidos por cada curso;
- **Professor** – esta opção permite a manutenção do cadastro de professores que utilizam o ambiente;

- **Aluno** - esta opção permite a manutenção do cadastro de alunos que utilizam o ambiente;
- **Logins** - esta opção permite a manutenção do cadastro de *logins* dos usuários do sistema;
- **Troca de senha** - esta opção permite a troca de senha dos usuários do sistema.

O ambiente do administrador permite que ele tenha acesso a todos os dados de cursos oferecidos pelo ambiente.

7.2.3 Ambiente do Coordenador

Neste ambiente é realizado o acompanhamento e cadastramento dos cursos. A figura 34 apresenta a página que gerencia o ambiente do Coordenador do sistema.

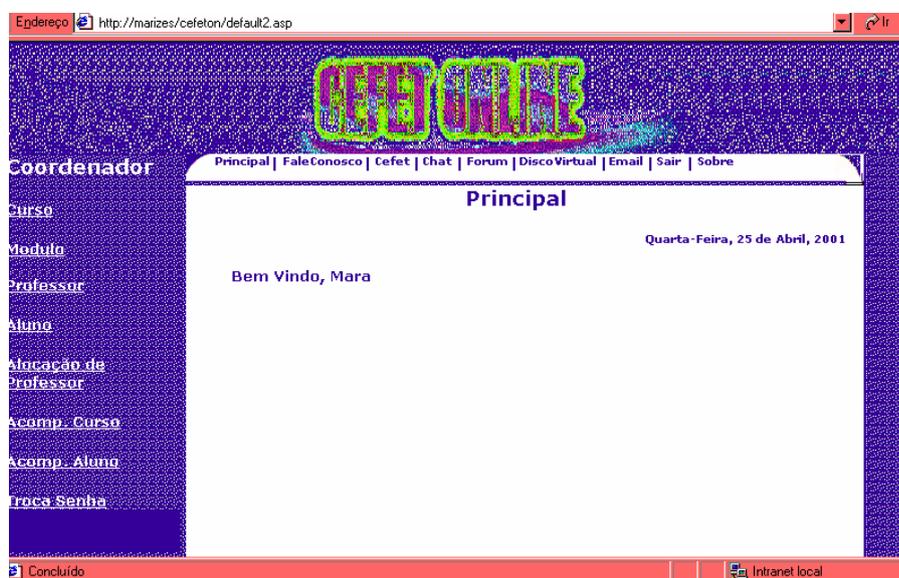


Figura 34 - Página Principal do Coordenador de Curso

O ambiente possui as seguintes opções:

- **Cursos** – esta opção permite a manutenção do cadastro de cursos oferecidos no ambiente;
- **Módulo** – esta opção permite a manutenção do cadastro de módulos oferecidos pelo curso;
- **Professor** – esta opção permite a manutenção do cadastro de professores do curso;
- **Aluno** - esta opção permite a manutenção do cadastro de alunos que estão freqüentando o curso;
- **Alocação de Professor** - esta opção permite ao coordenador associar a cada professor um elenco de competências pelas quais o professor será responsável;
- **Acompanha Curso** - esta opção permite ao coordenador verificar a situação de cada módulo do curso, as competências que estão sendo trabalhadas e a situação de cada uma delas;
- **Acompanha Aluno** - esta opção permite ao coordenador verificar a situação de cada aluno do curso, as competências que estão sendo trabalhadas pelos alunos e a situação de cada uma delas;
- **Troca de senha** - esta opção permite a troca de senha dos alunos e professores associados a um curso.

O ambiente do coordenador permite que ele tenha acesso somente aos dados do curso pelo qual ele é responsável.

A figura 35 apresenta a tela onde serão feitas estas alocações, cada professor terá associado a ele um conjunto de competências pelas quais ele será responsável e, deverá programar tarefas e orientar os alunos para que esses consigam adquiri-las.

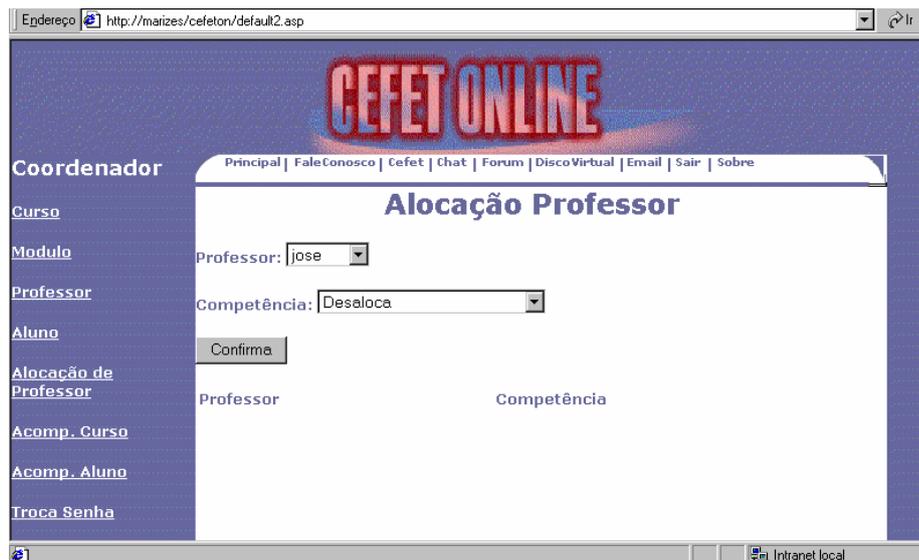


Figura 35 – Tela de Alocação de Professores a Competências

Os coordenadores precisam saber a situação de cada curso e, para isto o sistema oferece as telas de acompanhamento de curso e alunos.

A figura 36 apresenta a tela de acompanhamento de curso, nela será selecionado o módulo que se deseja acompanhar. Então as tarefas que foram programas para este módulo serão apresentadas, bem como a situação de cada uma, o número de alunos que a estão executando, o número de alunos que a entregaram, o número de alunos que ainda não a entregaram e o número de tarefas já corrigidas.

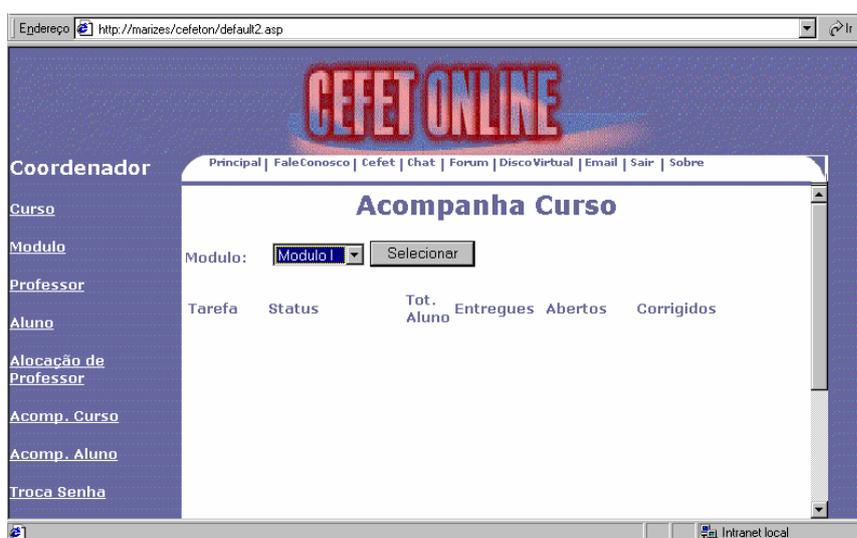


Figura 36 - Tela de Acompanhamento de Curso

A figura 37 apresenta a tela de acompanhamento de alunos, onde serão apresentadas as competências a serem adquiridas por cada aluno, sua situação e sua avaliação.



Figura 37 - Tela de Acompanhamento de Aluno

7.2.4 Ambiente do Professor

Neste ambiente é realizado o cadastramento e acompanhamento de tarefas e de competências associadas ao professor. A figura 38 apresenta a página que gerencia o ambiente do Professor e suas principais opções.

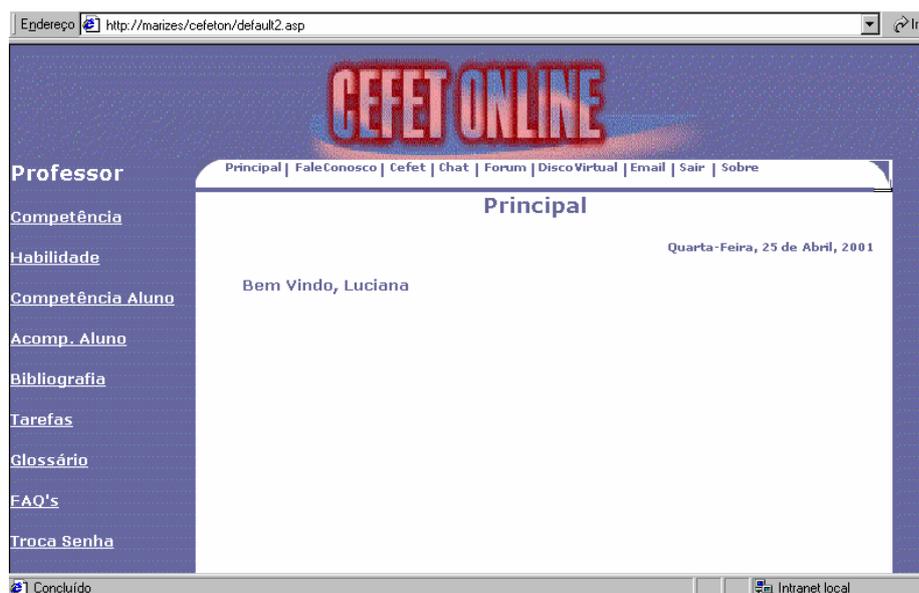


Figura 38 - Página Principal do Professor

O ambiente possui as seguintes opções:

- **Competências** – esta opção permite a manutenção do cadastro de competências associadas ao professor;
- **Habilidades** – esta opção permite a manutenção do cadastro de habilidades associadas às competências que estão sendo trabalhadas pelo professor;
- **Competências Aluno** – esta opção permite ao professor associar a cada aluno um elenco de competências que deverão ser adquiridas por ele;
- **Acompanhamento Aluno** – esta opção permite ao professor acompanhar o andamento de cada tarefa determinada para que o aluno cumpra, bem como a situação de cada competência a ser adquirida pelo aluno;
- **Bibliografia** – esta opção permite ao professor efetuar a manutenção das bibliografias associadas a cada competência;
- **Tarefas** – esta opção permite ao professor cadastrar as tarefas que deverão ser cumpridas pelos alunos, cada tarefa deve estar associada a uma ou mais competências. Ela também permite que o professor verifique o andamento de cada tarefa;
- **Glossário** – permite ao professor criar um glossário de termos. Cada termo do Glossário pode estar associado a uma ou a várias competências.
- **FAQ's** – permite ao professor criar um FAQ. Cada pergunta do FAQ pode estar associada a uma ou a várias competências;
- **Troca de senha** - esta opção permite a troca de senha dos alunos e professores associados a um curso.

O ambiente do professor permite o acesso aos dados das tarefas e dos alunos. Os professores precisam ter facilidade de controlar e acompanhar os alunos e tarefas que são de sua responsabilidade.

A figura 39 apresenta a tela de inclusão de competências de responsabilidade do professor.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://maizes/cefeton/default2.asp'. The page features a blue header with the 'CEFET ONLINE' logo and a navigation menu with links: 'Principal', 'Fale Conosco', 'Cefet', 'Chat', 'Forum', 'Disco Virtual', 'Email', 'Sair', and 'Sobre'. On the left, a vertical menu lists various options: 'Professor', 'Competência', 'Habilidade', 'Competência Aluno', 'Acomp. Aluno', 'Bibliografia', 'Tarefas', 'Glossário', 'FAQ's', and 'Troca Senha'. The main content area is titled 'Competência' and contains the following elements: 'Adicionar' and 'Editar Registro' links; a 'Nome:' text input field; a dropdown menu for 'Descrição.'; and a 'Confirma' button.

Figura 39 - Tela de Inclusão de Competências Associadas ao Professor

A figura 40 apresenta a tela na qual o professor irá selecionar as competências que cada aluno deverá adquirir durante o curso.



The screenshot shows the same web browser window as Figure 39. The main content area is titled 'Competência' and contains the following elements: an 'Aluno' text input field; five checkboxes labeled 'Competência 1', 'Competência 2', 'Competência 3', 'Competência 4', and 'Competência 5'; and a 'Confirma' button.

Figura 40 - Tela de Inclusão de Competências por Aluno

A figura 41 apresenta a tela de acompanhamento de alunos, nela serão apresentadas as tarefas dos alunos, a sua situação e avaliação.



Figura 41 - Tela de Acompanhamento de Alunos do Ambiente do Professor

7.2.5 Ambiente do Aluno

Neste ambiente são realizados os acessos às tarefas e o acompanhamento das competências de cada aluno. A figura 42 representa a página que gerencia o ambiente do Aluno.

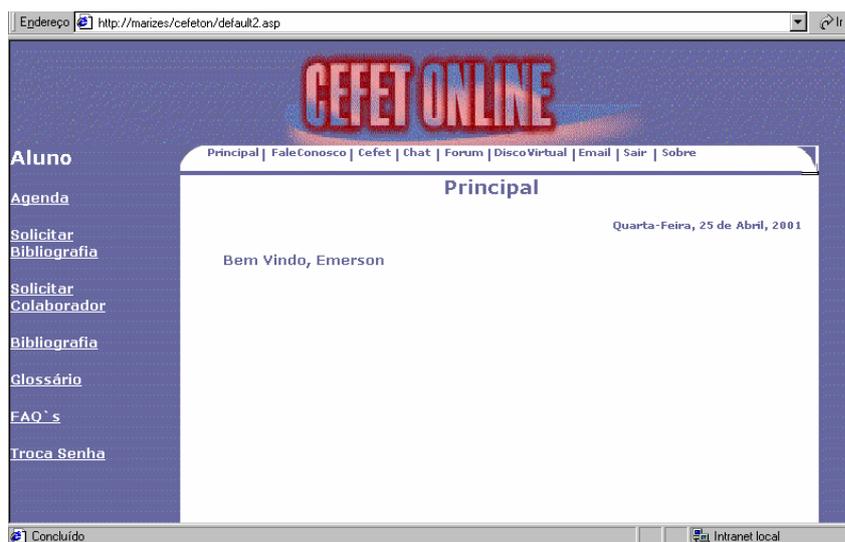


Figura 42 - Página Principal do Aluno

O ambiente possui as seguintes opções:

- **Agenda** – esta opção permite ao aluno acessar sua agenda de tarefas, podendo verificar os prazos de entrega e situação de cada uma;
- **Solicitar Bibliografia** – permite ao aluno solicitar as bibliografias que poderão lhe auxiliar na execução de tarefas. Para cada tarefa existirá uma relação de bibliografias que será gerada a partir das competências associadas à tarefa;
- **Solicitar Colaboradores** - permite ao aluno solicitar colaboradores que poderão lhe auxiliar na execução de cada tarefa. Para cada tarefa existirá uma relação de colaboradores que será gerada a partir dos alunos que estão executando ou já executaram determinada tarefa. Nesta relação será possível saber quem já terminou e, quem ainda não terminou a tarefa;
- **Bibliografia** – esta opção permite ao aluno verificar todas as bibliografias associadas ao seu curso;
- **Acompanhamento Curso** – esta opção permite ao aluno verificar a sua situação no curso, ele verá a relação de competências associada a ele e, a situação de cada uma, ao escolher uma determinada competência ele irá ver as tarefas associadas a essa competência e a situação de cada uma;
- **Glossário** – permite ao aluno verificar os termos cadastrados que estão associados a uma determinada tarefa;
- **FAQ's** – permite ao aluno consultar as perguntas cadastradas que estão associadas a uma determinada tarefa.
- **Troca de senha** - esta opção permite a troca de senha dos alunos e professores associados a um curso.

O ambiente do aluno permite que ele tenha acesso somente aos seus dados. Aos alunos é oferecida uma série de facilidades para o controle e acompanhamento de seu curso, a seguir algumas dessas telas.

A figura 43 apresenta a tela na qual o aluno verifica a sua agenda de tarefas e a posição de cada uma, ele também poderá selecionar uma tarefa e ver mais detalhes sobre ela.



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://marizes/cefeton/default2.asp>. The page features the 'CEFET ONLINE' logo and a navigation menu with links: Principal, Fale Conosco, Cefet, Chat, Forum, Disco Virtual, Email, Sair, and Sobre. The main content area is titled 'Agenda de Tarefas' and displays the student's name as 'Emerson'. Below this is a table with the following data:

Tarefa	Inicio	Fim	Situação	Nota
Logica I	10/10/2001	10/10/2002	completo	80
Logica III	10/10/2001	10/10/2002	completo	50
Teste	eee	eee		0

Figura 43 - Tela de Tarefas Agendadas.

7.3 Automatização de Tarefas

As tarefas automatizadas, propostas no capítulo 5, foram implantadas utilizando-se a linguagem de programação Java.

O protótipo apresentado descreve o sistema que será implementado, nele pode-se observar que os requisitos levantados na fase de análise foram atendidos principalmente no que se refere à implementação de tarefas automatizadas que irão facilitar o acompanhamento dos cursos a distância.

8 Capítulo 8 - Considerações Finais e Direções Futuras

O presente trabalho foi concluído na certeza de ter gerado muitas experiências e reflexões. Surgiram também muitas dificuldades que foram sendo resolvidas no decorrer do trabalho. A seguir, são apresentadas as considerações finais sobre o CEFET OnLine – Um Ambiente de Apoio a Cursos Tecnológicos Baseados na Construção de Competências e indicações para trabalhos futuros.

8.1 Sobre o CEFET OnLine

Com base nos levantamentos realizados, foram propostas melhorias no processo de gerenciamento e controle de cursos na modalidade de ensino à distância e, levantado que ferramentas de comunicação poderiam facilitar a interação entre professores e alunos. Assim foi proposta a criação de um ambiente computacional para facilitar as atividades de apoio ao educando no seu processo de construção de competências, incorporando, entre outras idéias, algumas funções automatizadas para facilitar o controle e gerenciamento de cursos, bem como a comunicação bidirecional entre professores e alunos para poder enriquecer e facilitar a aprendizagem à distância. Com base nessa proposta um protótipo, o CEFET OnLine foi construído, estando pronto para ser utilizado.

Espera-se agora, com o uso desse sistema por parte de coordenadores, professores e alunos, fazer uma análise do desempenho do mesmo e, com isso possibilitar melhoramentos como a inclusão de novas ferramentas de comunicação e funções cujas necessidades venham a ser detectadas ao longo da utilização do sistema.

8.2 Indicação para Trabalhos Futuros

Como indicações para trabalhos futuros, são sugeridas os seguintes tópicos:

- Inclusão de novas ferramentas de groupware para melhorar a comunicação, a coordenação e cooperação entre os participantes do processo de aprendizagem proposto nesse ambiente.
- Inclusão de ferramentas para busca e consulta a materiais produzidos durante os cursos para serem utilizados em novos cursos ou em cursos presenciais.
- Inclusão de ferramentas de montagem automática de testes, a partir de uma base de questões alimentadas pelo professor, estas questões estarão associadas a competências. Ela servirá para apoiar o processo de avaliação e diagnósticos dos alunos.
- Inclusão de agentes inteligentes capazes de criar um perfil para cada usuário do sistema e, a partir desse, ajudá-lo no seu processo de aquisição de conhecimentos, sugerindo colaboradores e textos a serem utilizados de acordo com suas dificuldades de aprendizagem.
- Inclusão de agentes inteligentes que sejam capazes de auxiliar os professores na correção de tarefas feitas pelos alunos.

Referências Bibliográficas

- 1 ARAÚJO, R. CSCW. **Groupware & Internet**. COPPE, UFRJ. 1995. Disponível na internet: <http://www.cos.ufrj.br/~renata/cscw/sumario.htm>. Acesso em: 20/08/2000.
- 2 BARROS, L.A. **Suporte a Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Cooperativa**. outubro de 1994.(Tese de Doutorado)
- 3 BERGER, R. L. Filho, **Formação Baseada em Competências numa concepção Inovadora para a Formação Tecnológica**. Conferencia Proferida no V Congresso de Educação Tecnológica dos Países do Mercosul. Pelotas – Rio Grande do Sul, Brasil. 16/09/1998.
- 4 BRASIL, MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação Profissional de Nível Técnico**- 1999a.
- 5 BRASIL, MEC. **LDB** (Lei n.º 9.394 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional). Brasília. Dez. 1996.
- 6 BRASIL, MEC. **Referências Curriculares - Educação Profissional de Nível Técnico**. Brasília, 1999b.
- 7 ELLIS, C.A.; GIBBS, S.J. e REIN, G.L. **Groupware: some issues and experiences**. Communications of the ACM. 34(1). Jan, 1991.
- 8 ELLIS, C.A.; WAINER, J. **Groupware: and Computer Supported Work**.199-.
- 9 EMERENCIANO, M.S. e WICKERT, M.L. **Conceituação de Educação a Distância**. (Educação a Distância. Eixo Temático I: Contextualização. UEA 1) Brasília: Universa, 1997.
- 10 FREIRE, Janaína. **Redes Informáticas de Comunicação e Novos Processos de Cognição**. Mestrado na ECA, Endereço Internet: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/janaina.htm>
- 11 FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1981.
- 12 GRUPO DE TRABALHO. Comunicação verbal entre o grupo de trabalho formado por servidores do CEFETES - gerente da Área de Serviços,

Coordenador e Professores do Curso Técnico de Informática e Pedagogia responsável pela gerência da Área de Serviços. 2000.

- 13 LARMAN, Graig. Utilizando UML e Padrões – Uma Introdução à Análise e ao projeto Orientados a Objetos. Bookman, Porto Alegre, 2000.
- 14 LAROCQUE, D. & Faucon, N. **Me, Myself and ... You? Collaborative Learning: Why Bother?** Teaching in the Community Colleges Online Conference - Trends and Issues in Online Instruction. April 1-3, 1997. Toronto, Ontario <http://leahi.kcc.hawaii.edu/org/tcc-conf/pres/larocque.html>.
- 15 LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**, tradução de Carlos Irineu da Costa - Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993,208p (Coleção TRANS). 1º Edição - 3ª reimpressão 1996, Edição Original - Les Technologies de l' intelligence - Paris - 1990. – 1993.
- 16 LÉVY, Pierre. **Cibercultura**, tradução de Carlos Irineu da Costa - Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999,260p (Coleção TRANS). 1º Edição, Edição Original - Cyberculture. 1999.
- 17 LOHUIS, R.A.G. **Computer Mediated Communication in Distance Education: Using the Internet?** Disponível na Internet no endereço <<http://wcd.student.utwente.nl/~ronny/literat.htm>> . Acesso em : 20/04/1996.
- 18 LOPES, C. A.- **Amigo Online – Um Ambiente Cooperativo pra Compartilhamento de Recomendações Bibliográficas**. Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Informática, UFES, 2000
- 19 LOYOLLA, et al. **Educação a distância Mediada por Computador (EDMC) – Uma proposta Pedagógica**. Campinas, São Paulo, PUCCAMP. Disponível na Internet no endereço: <http://www.puccamp.br/~prates/edmc.html>. Acesso em 05/10/1998.
- 20 MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente**. São Paulo: Cortez, 1995.
- 21 MARSHALL, A.D; HURLEY, S. **Interactive hypermedia courseware for the WWW. In: Integrating Tech. into C.S.E**. Barcelona, Espanha, 1996. ACM. p 1-5.

- 22 MENEZES, C., TAVARES, O.L., BRITO, S. R. **Um Ambiente para Educação Continuada em engenharia de Software**. Anais do X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Curitiba – PR novembro/1999.
- 23 MOORE, M.; KEARSLEY, G., **Distance Education: A System View**. EUA: Wadsworth, 1996
- 24 MORAN, J. M.. **Como utilizar a Internet na Educação**. Revista Ciência da Informação, Vol. 26 n.º 2, maio-agosto 1997, pág. 146-153.
- 25 MOULIN, N., PEREIRA, V.; MONAT A. – **Desatando Nós: Avaliação de Ensino a Distância** – II Jornada de Educação a Distância. Fortaleza, Ceará, Brasil 1998.
- 26 NUNAMAKER, J.F.; DENNIS, A.R.; VALACICH, J.S.; VOGEL, D.R. E GEORGE, J.F. **Electronic Meeting Systems to Support Group Work**. Communications of the ACM. 34 (7). July, 1991. p. 40-61.
- 27 OTSUKA, J. L. – "**Fatores Determinantes na Efetividade de Ferramentas de Comunicação Mediada por Computador no Ensino a Distância**", <http://penta.ufrgs.br/pesquisa/joice>
- 28 PALME, Jacob, **Groupware Tools to Support Distance Education, The development reported here will be done by DSV starting** in October 1997 and ending in September 1998, funded by NUTEK, The Swedish National Board for Industrial and Technical Development.
- 29 PERRENOUD Philippe, **10 Novas Competências para Ensinar**, tradução de Patrícia Chittoni Ramos – Porto Alegre – 2000, Artmed Editora, 192p. 1º Edição. Edição Original – Dix nouvelles compétences pour enseigner - Paris - 1999.
- 30 PERRENOUD Philippe, **Construindo Competências**. Nova Escola On-line. Sessão Fala, Mestre! Ed. Set/2000.
- 31 SCHNEIDER, D. BLOCK, K. **The World Wide Web in Education**. Documento on line na WWW: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/tecfa-research/CMC/andrea95/andrea.text>
- 32 THAIUPATHUMP, Choonhapon, et all. **Intelligent Agents for Online**

- Learning.** JALN Volume 3, Issue 2, TN – USA novembro/1999
- 33 UFRJ, MEC. **Introdução a Educação a Distância** – artigo encontrado em Endereço Internet: <http://www.cciencia.ufrj.br/educnet>. Acesso em: 20/06/2000.
- 34 VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo. Martins Fontes Editora Ltda. 1987.
- 35 WOOLDRIDGE M; Jennings N. R.; Kinny D. **The Gaia methodology for agent-oriented analysis and design**. Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, to appear 2000.
- 36 WOOLDRIDGE, et al. **Apitfalls of Agent-Oriented Development**. London – UK []/1998.
- 37 WOOLDRIDGE, et al. **Intelligent Agents: Theory and Practice**. <http://www.doc.mmu.ac.uk/STAFF/mike/ker95/ker95.html/>.
- 38 WOOLDRIDGE, et al. **Theories, Architectures, and Languages: A survey**. <http://www.cerc.wvu.edu/~juggy/ia/notes/Mar16.notes>, 1995.
- 39 WOOLDRIDGE, M, et al. **Agent-Oriented Software Engineering for Internet Applications**. London – UK, july/2000.
- 40 WOOLDRIDGE, M. **Agents and Software Engineering**. London – UK. 1998.
- 41 WOOLDRIDGE, M., et al. **A metthodology for agent-oriented analysis and design**. In O. Etzioni, J. P. Muller, and J. Bradshaw, editors: Agents´99: Proceedings of the third annual conference on Autonomous Agents, Seattle, WA, 1999, Pag. 69-76.

Anexo 1 – Texto Introdutório

Breve Histórico sobre Educação a Distância

A modalidade de Educação à distância, EAD, está sendo amplamente divulgada e discutida no Brasil e no mundo devido à importância e atualidade do tema, despertando grande interesse entre os profissionais da área.

Entre os fatores que provocaram esse crescimento será dada ênfase às transformações que vêm se processando no campo das tecnologias das comunicações e da informação, particularmente no que diz respeito aos múltiplos usos da telemática que provoca um alto grau de interatividade.

Esses avanços afetam de forma significativa os sistemas de ensino, modificando as formas convencionais de implementação e gestão da educação.

Pela primeira vez, no Brasil, a educação a distância é ampara legalmente através do artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e, posteriormente regulamentada pelo Decreto nº. 2.494/98.

A educação a distância caracteriza-se pela separação no espaço e/ou tempo entre professor e aluno. Para poder ser superada essa distância é necessário utilizar varias formas de tecnologias para mediar esta comunicação.

Como objetivos a serem alcançados pela educação à distância podem-se citar:

- *Democratização do acesso à educação* - esta ira gerar igualdade de oportunidades bem como atender a alunos dispersos geograficamente sem retira-los de seu ambiente de trabalho;
- *Propiciar uma aprendizagem autônoma e ligada à experiência* - a aprendizagem estará relacionada às experiências pessoais dos alunos;
- *Promover um ensino inovador e de qualidade* – isto estará garantido pelo planejamento acurado da instrução e pela elaboração de recursos didáticos por especialistas de cada área;
- *Incentivar a Educação Permanente* – irá gerara estratégias e instrumentos para a formação permanente na perspectiva de qualificar, requalificar e atualizar os profissionais do mercado.

Entre as vantagens dessa modalidade de ensino podem-se citar:

- *Abertura – ela irá reduzir ou eliminar as barreiras de acesso à educação formal e informal;*
- *Flexibilidade – ela prima pela ausência de rigidez quanto aos requisitos de espaço, tempo e ritmo;*
- *Eficácia – comunicação bidirecional freqüente, garantindo uma aprendizagem dinâmica e inovadora;*
- *Formação permanente e pessoal – o aluno é pessoa ativa do seu desenvolvimento cognitivo.*

A implantação dessa modalidade não ira gerar risco de reduzir a qualidade dos serviços educativos e nem pode ser vista como uma alternativa “menor” de ensino nem como uma segunda categoria de aprendizagem.

Na Educação à distância, o contato entre educador e educando se dá na forma indireta. A metodologia utilizada deve fazer com que os conteúdos sejam tratados e organizados de forma que os educandos tenham condição de aprender sem a presença do educador.

Para facilitar este contato deve-se utilizar as novas tecnologias através de ferramentas como correio eletrônico (*e-mail*), teleconferências, grupo de discussões (*newsgroup*), salas de bate-papo (*chat*), suporte a decisão, editores de textos colaborativos, bibliotecas virtuais, entre outras que irão promover a discussão coletiva, divisão de conhecimentos e troca de saberes entre os indivíduos de um grupo de trabalho.

O uso da EAD está crescendo e se espalhando por todo o mundo, ela é uma tendência devido a crescente importância da transmissão do conhecimento e da rapidez das inovações tecnológicas que estão exigindo cada vez maior esforço em formação, treinamento e requalificação profissional.

Em estudos realizados no CEFETES chegou-se a conclusão que a reforma da educação deve apontar para as áreas de produção e serviços com elevado valor agregado de tecnologia em todos os três níveis. Além disso, o CEFETES deve organizar sua oferta educacional movendo-se para fora dos seus âmbitos físicos, por meio de processos que respondam as exigências da crescente demanda de *educação à distância e semipresencial* [Miguel, 1999]. Por esse motivo está sendo iniciando um estudo para poder ser implantada essa modalidade na Instituição.

Anexo 2 – Questionário do Professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ES
MESTRADO EM INFORMÁTICA

Pesquisa/Diagnostico

As questões abaixo são relativas as necessidades de comunicação/interação que facilitem o processo de aprendizagem no ensino a distância. Estas respostas irão servir de base para a criação de um ambiente cooperativo para apoiar o ensino Técnico e Tecnológico a Distância.

Caracterização

01. Nome: Ramal:
 02. *E-mail*:
 03. Categoria: () Professor () Pedagogo
 04. Disciplina(s):.....
 05. Quantidade de computadores disponíveis na Coordenadoria?
 06. Qual o seu nível de familiaridade com os itens abaixo:

Aplicativos de Produtividade (Editor de Texto, Planilha Eletrônica, etc.):

	Nenhum	Médio	Alto	
0	1	2	3	4

Linguagens de Programação:

	Nenhum	Médio	Alto	
0	1	2	3	4

Multimídia:

	Nenhum	Médio	Alto	
0	1	2	3	4

Uso da Internet:

	Nenhum	Médio	Alto	
0	1	2	3	4

07. Quanto tempo faz que os utiliza (aproximadamente):

- | | |
|---------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> ½ ano | <input type="checkbox"/> 3 anos |
| <input type="checkbox"/> 1 ano | <input type="checkbox"/> 4 anos |
| <input type="checkbox"/> 2 anos | <input type="checkbox"/> Mais de 4 anos |

08. Que usos você faz da Internet:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> estudo (pesquisas acadêmicas) | <input type="checkbox"/> atualizar-se culturalmente |
| <input type="checkbox"/> diversão | <input type="checkbox"/> serviços on-line |
| <input type="checkbox"/> compras | <input type="checkbox"/> salas de bate papo |
| <input type="checkbox"/> e-mails | <input type="checkbox"/> listas de discussão |
| <input type="checkbox"/> downloads | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> buscar informações profissionais | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> jogos | <input type="checkbox"/> |

09. Você já teve alguma experiência na área de Educação a Distância? S () N ()

10. Qual:

11. Você acha viável fazer educação à distância? S () N ()

12. Por quê?

.....

.....

.....

Questões

13. Marque as opções abaixo nas quais você acha apropriado usar os recursos de educação à distância:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Curso a distância | <input type="checkbox"/> Nivelamento de conteúdo |
| <input type="checkbox"/> Complemento de curso presencial | <input type="checkbox"/> Dependência |
| <input type="checkbox"/> Curso semipresencial | <input type="checkbox"/> Recuperação paralela |

Cite outros.

.....

.....

.....

14. Quais as estratégias pedagógicas abaixo poderiam ser utilizadas para facilitar o processo ensino aprendizagem na modalidade de ensino a distância?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Material didático impresso | <input type="checkbox"/> Fóruns de perguntas e respostas | <input type="checkbox"/> Consulta a bibliotecas virtuais |
| <input type="checkbox"/> Notas de curso p/ pesquisa | <input type="checkbox"/> Provas teóricas/práticas | <input type="checkbox"/> Comparação de solução de problemas |
| <input type="checkbox"/> Pesquisas em outras fontes | <input type="checkbox"/> Trabalhos individuais | <input type="checkbox"/> “Revisão por Pares”, fazer análise crítica das soluções propostas |
| <input type="checkbox"/> Tira dúvidas | <input type="checkbox"/> Questões desafio | <input type="checkbox"/> Busca de uma solução de problema comum ao grupo |
| <input type="checkbox"/> Monitoria/Tutoria | <input type="checkbox"/> Projetos em grupo | |
| <input type="checkbox"/> Grupos de discussão | <input type="checkbox"/> Seminários | |
| <input type="checkbox"/> Listas de exercícios | <input type="checkbox"/> Palestras | |
| <input type="checkbox"/> Lista de perguntas mais frequentes (FAQ's) | <input type="checkbox"/> Vídeo | |

Se você acha que poderíamos utilizar outras estratégias, cite-as.

.....

15. Quais as informações abaixo são importantes de serem disponibilizadas aos alunos dos cursos à distância?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Programa de curso | <input type="checkbox"/> Consulta a bibliografia |
| <input type="checkbox"/> Objetivos a serem alcançados | <input type="checkbox"/> Consulta a bibliotecas |
| <input type="checkbox"/> Material didático impresso | <input type="checkbox"/> Consulta a nota individual |

Se você acha que outras informações são necessárias, cite-as.

.....

16. Das estratégias abaixo quais poderiam ser utilizadas para acompanhar o andamento do curso como um todo?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Verificar acesso ao material didático | <input type="checkbox"/> Avaliação periódica |
| <input type="checkbox"/> Verificar progresso de cada aluno | <input type="checkbox"/> Solicitação de críticas |

Se você acha que poderíamos utilizar outras estratégias, cite-as.

.....

17. Das estratégias abaixo quais poderiam ser utilizadas para acompanhar o progresso do aluno no decorrer do curso?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Verificar acesso ao material didático | <input type="checkbox"/> Questões desafio |
| <input type="checkbox"/> Solicitação de pesquisas em outras fontes | <input type="checkbox"/> Projetos em grupo |
| <input type="checkbox"/> Verificar acesso aos Monitores/Tutores | <input type="checkbox"/> Seminários |
| <input type="checkbox"/> Acompanhar grupos de discussões | <input type="checkbox"/> Produção de sínteses |

Se você acha que poderíamos utilizar outras estratégias, cite-as.

.....

18. Das estratégias abaixo quais poderiam ser utilizadas para avaliar o progresso do aluno no decorrer do curso?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Listas de exercícios | <input type="checkbox"/> Trabalhos individuais |
| <input type="checkbox"/> Provas teóricas | <input type="checkbox"/> Apresentação de trabalhos |
| <input type="checkbox"/> Provas práticas | <input type="checkbox"/> Entrevistas |

Se você acha que poderíamos utilizar outras estratégias, cite-as.

.....

19. Você acha necessária a existência de monitores/tutores para acompanhar os alunos no ensino a distância? S () N ()

20. Por quê?

.....

21. Quais as necessidades de comunicação entre professor/aluno e aluno/aluno que você identifica no processo de ensino aprendizagem?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Exposição oral | <input type="checkbox"/> Consulta por escrito |
| <input type="checkbox"/> Encontros para esclarecer dúvidas | <input type="checkbox"/> Grupos de discussão |
| <input type="checkbox"/> sessões tipo <i>brainstorn</i> | |

Se você acha que existam outras, cite-as.

.....

22. Como essas necessidades poderiam ser supridas pela modalidade de ensino a distância?

.....

23. O processo de cooperação é um fator importante na construção do conhecimento, das estratégias abaixo quais poderiam ser implementadas para a modalidade de ensino a distância?

<input type="checkbox"/> Notas de curso criadas pelo grupo para pesquisa	<input type="checkbox"/> Projetos em grupo	<input type="checkbox"/> Construção de uma solução comum ao grupo para um problema,
<input type="checkbox"/> Grupos de discussão	<input type="checkbox"/> Comparação da solução de problemas	concedendo o melhor de cada solução Individual.
<input type="checkbox"/> Fóruns de perguntas e respostas	<input type="checkbox"/> “Revisão por pares”, fazer análise crítica das soluções propostas	

Se você acha que poderíamos utilizar outras estratégias, cite-as.

.....

24. Que tipo de material didático poderia ser utilizado na modalidade de ensino a distância?

Textos

Softwares

Vídeos

Se você acha que existam outros, cite-os, e diga como utilizá-los.

.....

25. De que forma o material didático poderia ser utilizado?

Textos -

Vídeos -

Software -

26. Visando uma melhor interposição de saberes (teoria/prática) e para tornar a aprendizagem mais contextualizada à participação de profissionais de outras instituições/empresas seria interessante como apoio aos cursos oferecidos na modalidade de EAD? S () N ()

27. Por quê?

.....

28. De que formas estes profissionais poderiam participar dos cursos?

Palestra

Acompanhamento de estágios

Consulta

Apresentação de casos concretos

Apoio a projetos

Se você acha que existem outras maneiras, cite-as.

.....
.....
.....

29. Que atividades poderiam ser automatizadas em curso a distância?

Enviar lembretes aos alunos Criar FAQ's automáticos

Enviar convites à participação Marcar compromissos

Se você acha que outras atividades poderiam ser automatizadas, cite-as.

.....
.....
.....

Comentários:

Você tem alguma sugestão a nos oferecer? Alguma idéia? Registre-as abaixo.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Anexo 3 – Questionário do Aluno

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ES
MESTRADO EM INFORMÁTICA

Pesquisa/Diagnostico

As questões abaixo são relativas as necessidades de comunicação/interação que facilitem o processo de aprendizagem no ensino a distância. Estas respostas irão servir de base para a criação de um ambiente cooperativo para apoiar o ensino Técnico e Tecnológico a Distância.

Caracterização

01. Nome:
02. e-mail:
03. Curso: Serie:
04. Você possui computador em casa ou no trabalho? S () N ()
05. Você possui telefone em casa ou no trabalho? S () N ()
06. Você possui fax em casa ou no trabalho? S () N ()
07. Qual o seu nível de familiaridade com os itens abaixo:

Aplicativos de Produtividade (Editor de Texto, Planilha Eletrônica, etc.):

Nenhum	Médio	Alto
0	1 2 3	4

Linguagens de Programação:

Nenhum	Médio	Alto
0	1 2 3	4

Multimídia:

Nenhum	Médio	Alto
0	1 2 3	4

Uso da Internet:

Nenhum	Médio	Alto
0	1 2 3	4

08. Quanto tempo faz que os utiliza (aproximadamente):

- | | |
|---------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> ½ ano | <input type="checkbox"/> 3 anos |
| <input type="checkbox"/> 1 ano | <input type="checkbox"/> 4 anos |
| <input type="checkbox"/> 2 anos | <input type="checkbox"/> Mais de 4 anos |

09. Que usos você faz da Internet:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> estudo (pesquisas acadêmicas) | <input type="checkbox"/> atualizar-se culturalmente |
| <input type="checkbox"/> diversão | <input type="checkbox"/> serviços on-line |
| <input type="checkbox"/> compras | <input type="checkbox"/> salas de bate papo |
| <input type="checkbox"/> e-mails | <input type="checkbox"/> listas de discussão |
| <input type="checkbox"/> downloads | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> buscar informações profissionais | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> jogos | <input type="checkbox"/> |

10. Você já teve alguma experiência na área de Educação a Distância? S () N ()

11. Qual:

12. Você acha viável fazer educação à distância? S () N ()

13. Por quê?

Questões

14. Marque as opções abaixo nas quais você acha apropriado usar os recursos de educação à distância:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Curso a distância | <input type="checkbox"/> Nivelamento de conteúdo |
| <input type="checkbox"/> Complemento de curso presencial | <input type="checkbox"/> Dependência |
| <input type="checkbox"/> Curso semipresencial | <input type="checkbox"/> Recuperação paralela |

Cite outros.

.....

15. Quais as metodologias de ensino abaixo poderiam ser utilizadas para facilitar o seu aprendizado na modalidade de ensino a distância?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Material didático impresso | <input type="checkbox"/> Listas de exercícios | <input type="checkbox"/> Vídeo |
| <input type="checkbox"/> Notas de curso p/ pesquisa | <input type="checkbox"/> Fóruns de perguntas e respostas | <input type="checkbox"/> Consulta a bibliotecas virtuais |
| <input type="checkbox"/> Pesquisas em outras fontes | <input type="checkbox"/> Provas teóricas/práticas | <input type="checkbox"/> Comparação de solução de problemas |
| <input type="checkbox"/> Tira dúvidas | <input type="checkbox"/> Trabalhos individuais | <input type="checkbox"/> “Revisão por Pares”, fazer análise crítica das soluções propostas |
| <input type="checkbox"/> Monitoria/Tutoria | <input type="checkbox"/> Questões desafio | <input type="checkbox"/> Busca de uma solução de problema comum ao grupo |
| <input type="checkbox"/> Grupos de discussão | <input type="checkbox"/> Projetos em grupo | |
| <input type="checkbox"/> Lista de perguntas mais frequentes (FAQ's) | <input type="checkbox"/> Seminários | |
| | <input type="checkbox"/> Palestras | |

Se

você acha que poderíamos utilizar outras metodologias, cite-as:

.....

16. Quais as informações abaixo são importantes de serem disponibilizadas a você sobre os cursos à distância?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Programa de curso | <input type="checkbox"/> Consulta a bibliografia |
| <input type="checkbox"/> Objetivos a serem alcançados | <input type="checkbox"/> Consulta a bibliotecas |
| <input type="checkbox"/> Material didático impresso | <input type="checkbox"/> Consulta a nota de aluno |

Se você acha que outras informações são necessárias, cite-as.

.....

17. Das estratégias abaixo quais poderiam ser utilizadas para acompanhar o seu progresso no decorrer do curso?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Verificar acesso ao material didático | <input type="checkbox"/> Questões desafio |
| <input type="checkbox"/> Solicitação de pesquisas em outras fontes | <input type="checkbox"/> Projetos em grupo |
| <input type="checkbox"/> Verificar acesso aos Monitores/Tutores | <input type="checkbox"/> Seminários |
| <input type="checkbox"/> Acompanhar grupos de discussões | <input type="checkbox"/> Produção de sínteses |

Se você acha que poderíamos utilizar outras estratégias, cite-as.

.....

18. Das estratégias abaixo quais poderiam ser utilizados para avaliar o seu progresso no decorrer do curso?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Listas de exercícios | <input type="checkbox"/> Trabalhos individuais |
| <input type="checkbox"/> Provas teóricas | <input type="checkbox"/> Apresentação de trabalhos |
| <input type="checkbox"/> Provas práticas | <input type="checkbox"/> Entrevistas |

Se você acha que poderíamos utilizar outras estratégias, cite-as.

.....

19. Você acha necessária a existência de monitores/tutores para acompanhar e facilitar a aprendizagem na modalidade de ensino a distância? S () N ()

20. Por quê?

.....
 21. Quais as necessidades de comunicação entre professor/aluno e aluno/aluno que você identifica como importante no para facilitar o seu aprendizado?

Exposição oral

Consulta por escrito

Reunião para tirar dúvidas

Grupos de discussão

Se você acha que existam outras, cite-as.

.....

22. Como estas necessidades poderiam ser supridas na modalidade de ensino a distância?

.....

23. O processo de cooperação é um fator importante na construção do conhecimento, das estratégias abaixo quais poderiam ser implementadas para a modalidade de ensino a distância?

Notas de curso criadas pelo grupo para pesquisa

Projetos em grupo

Construção de

Grupos de discussão

Comparação da solução de problemas

uma solução comum ao grupo para um problema, conciliando o melhor de cada solução Individual.

Fóruns de perguntas e respostas

“Revisão por pares”, fazer análise crítica das soluções propostas

Se você acha que poderíamos utilizar outras estratégias, cite-as.

.....

24. Que tipo de material didático poderia ser utilizado na modalidade de ensino a distância?

Textos

Softwares

Vídeos

Se você acha que existam outros, cite-os, e diga como utilizá-los.

.....

25. De que forma o material didático poderia ser utilizado?

Textos -

Vídeos -

Software -

26. Visando uma melhor interposição de saberes (teoria/prática) e para tornar a aprendizagem mais contextualizada à participação de profissionais de outras instituições/empresas seria interessante como apoio aos cursos oferecidos na modalidade de EAD? S () N ()

27. Por quê?

.....
.....
.....

28. De que formas estes profissionais poderiam participar dos cursos?

() Palestra

() Acompanhamento de estágios

() Consulta

() Apresentação de casos concretos

() Apoio a projetos

Se você acha que existem outras maneiras, cite-as.

.....
.....
.....
.....

Comentários:

Você tem alguma sugestão a nos oferecer? Alguma idéia? Registre-as abaixo.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Anexo 4 - Resultado dos Questionários - Professor

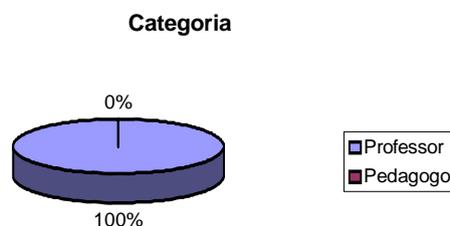
Dos 120 questionários distribuídos 20 foram respondidos, obtendo-se os seguintes resultados:

Dados Referentes aos Professores:

Caracterização:

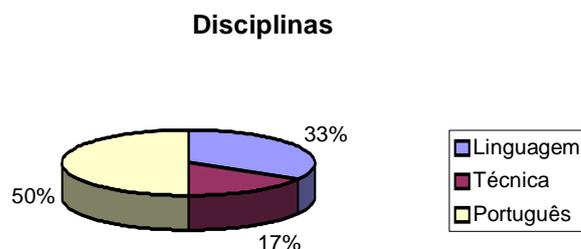
01. Categoria:

Categoria	Quantidade	%
Professor	20	100%
Pedagogo	0	0%
Total	20	100%



02. Disciplina(s):

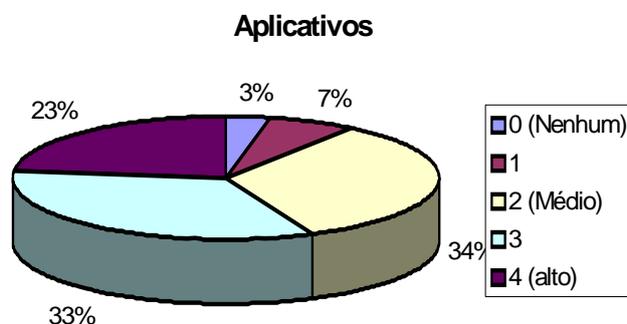
Disciplina	Quantidade	%
Linguagem	10	33%
Técnica	5	17%
Português	15	50%
Total	30	100,0%



03. Conhecimento em:

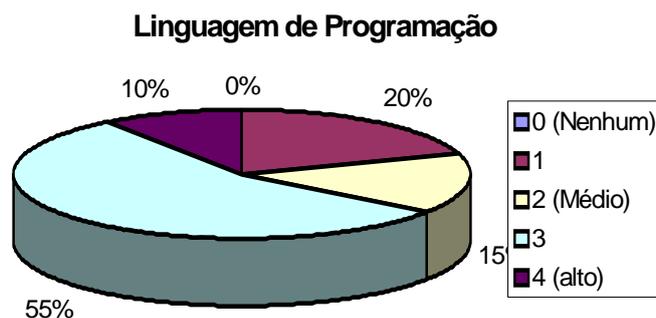
Aplicativos de Produtividade (Editor de Texto, Planilha Eletrônica, etc.):

Nível	Quantidade	%
0 (Nenhum)	1	5%
1	0	0%
2 (Médio)	2	10%
3	9	45%
4 (alto)	8	40%
Total	20	100,0%



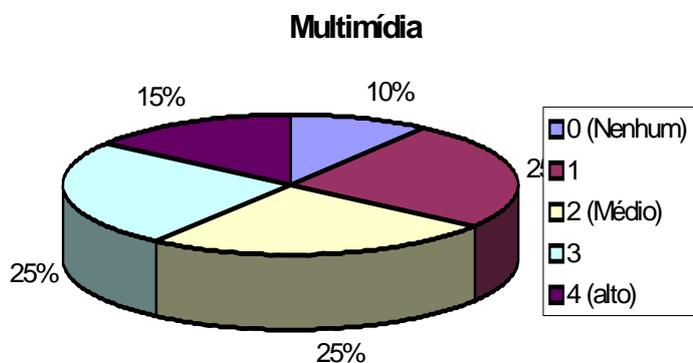
Linguagens de Programação:

Nível	Quantidade	%
0 (Nenhum)	0	0%
1	4	20%
2 (Médio)	3	15%
3	11	55%
4 (alto)	2	10%
Total	20	100,0%



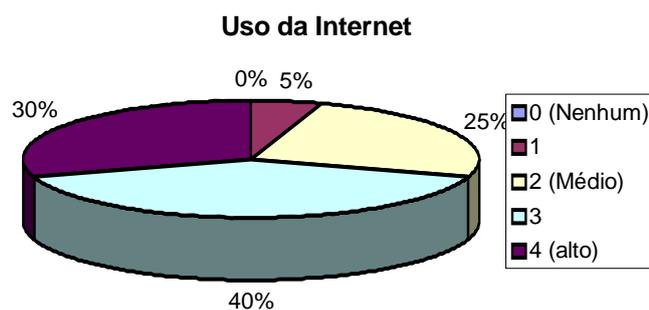
Multimídia:

Nível	Quantidade	%
0 (Nenhum)	2	10%
1	5	25%
2 (Médio)	5	25%
3	5	25%
4 (alto)	3	15%
Total	20	100,0%



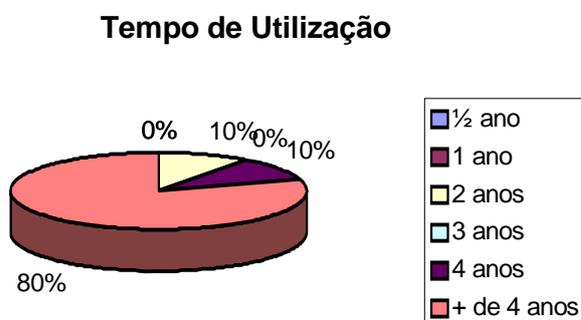
Usa da Internet:

Nível	Quantidade	%
0 (Nenhum)	0	0%
1	1	5%
2 (Médio)	5	25%
3	8	40%
4 (alto)	6	30%
Total	20	100,0%

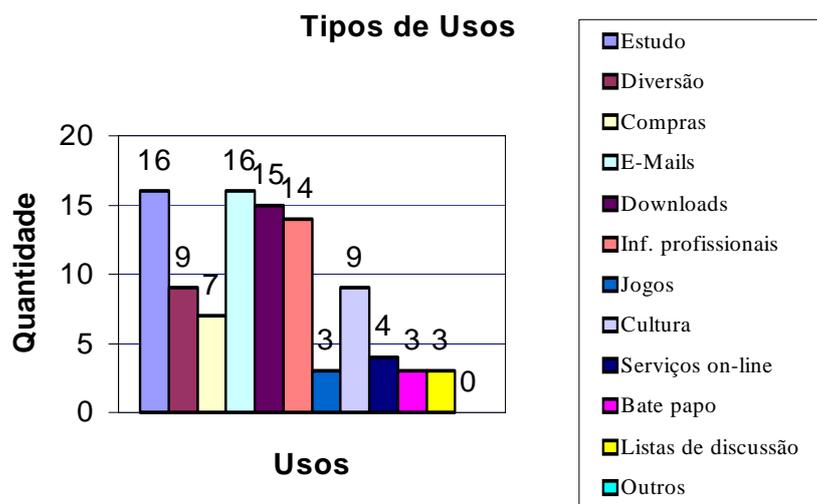


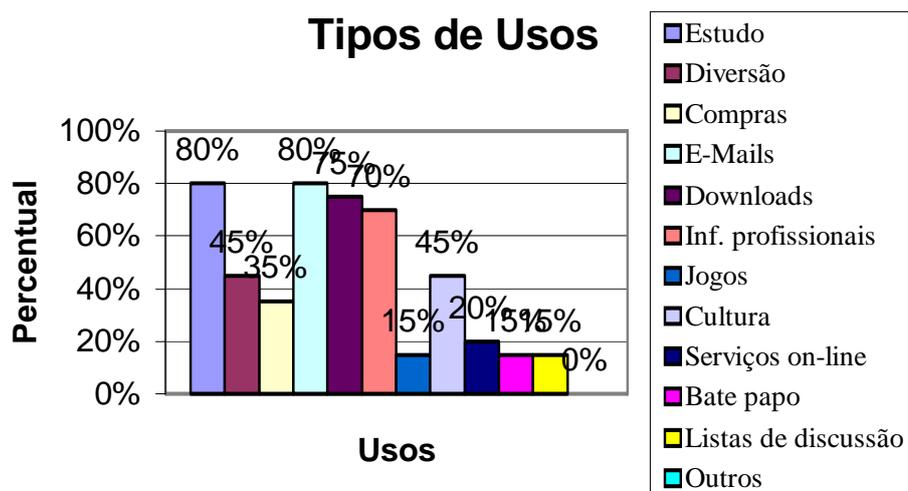
Tempo de utilização da Internet:

Tempo	Quantidade	%
½ ano	0	0%
1 ano	0	0%
2 anos	2	10%
3 anos	0	0%
4 anos	2	10%
+ de 4 anos	16	80%
Total	20	100%



Usos da Internet:

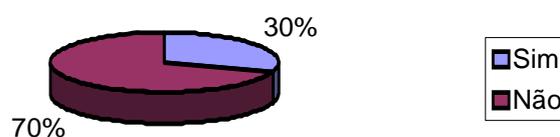




04. Experiência na área de Educação a Distância:

Experiência em EAD	Total	%
Sim	6	30%
Não	14	70%
Total	20	100%

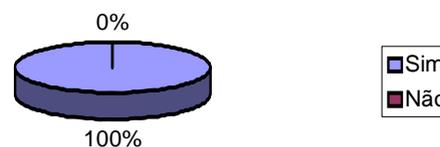
Experiência com EAD



05. Viabilidade do uso da educação a distância:

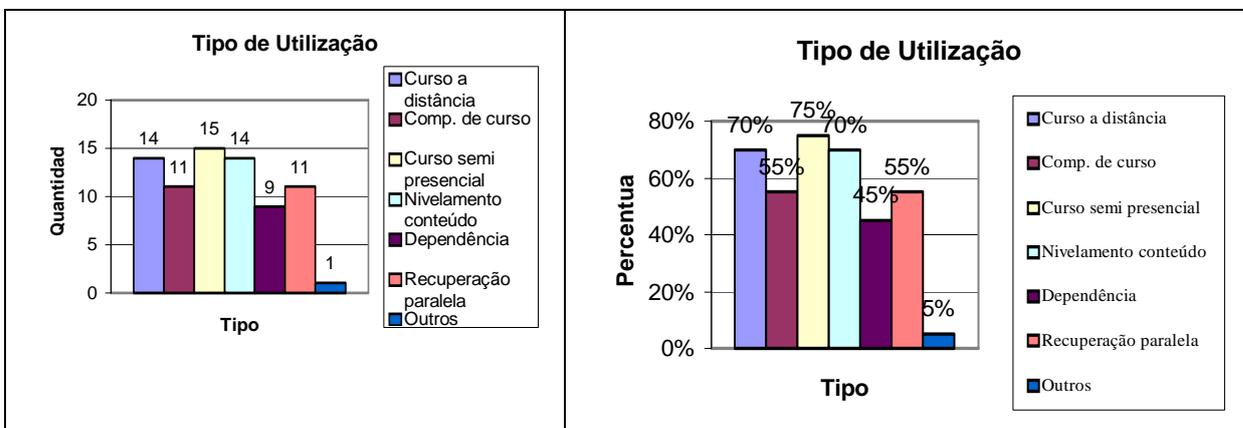
EAD viável	Total	%
Sim	20	100%
Não	0	0%
Total	20	100%

EAD Viável

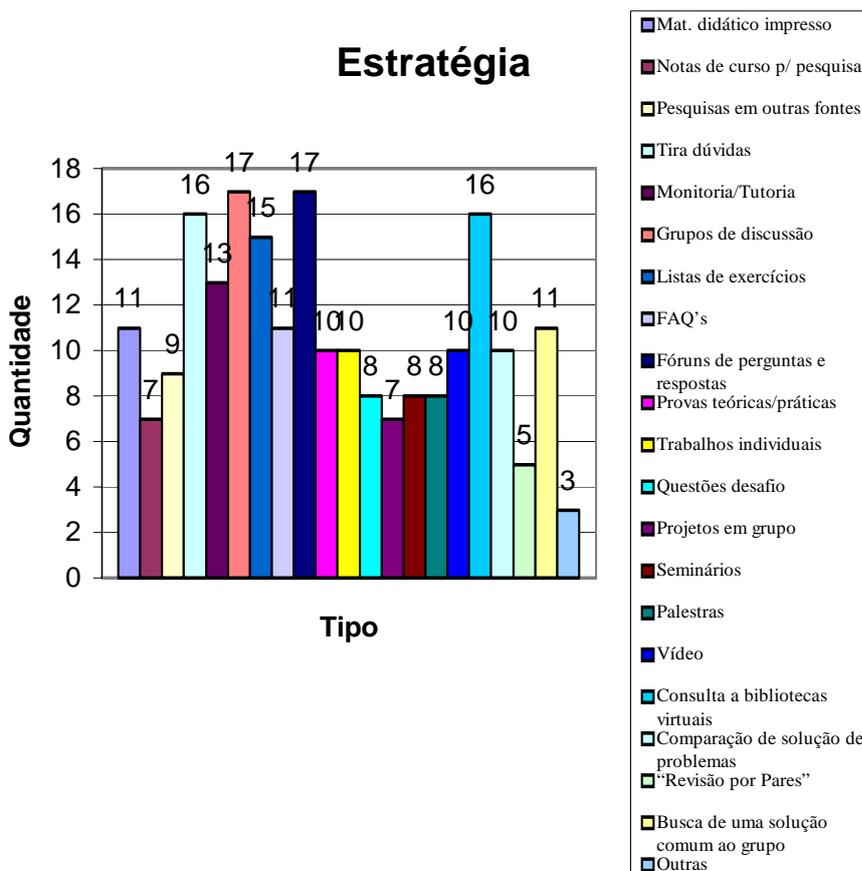


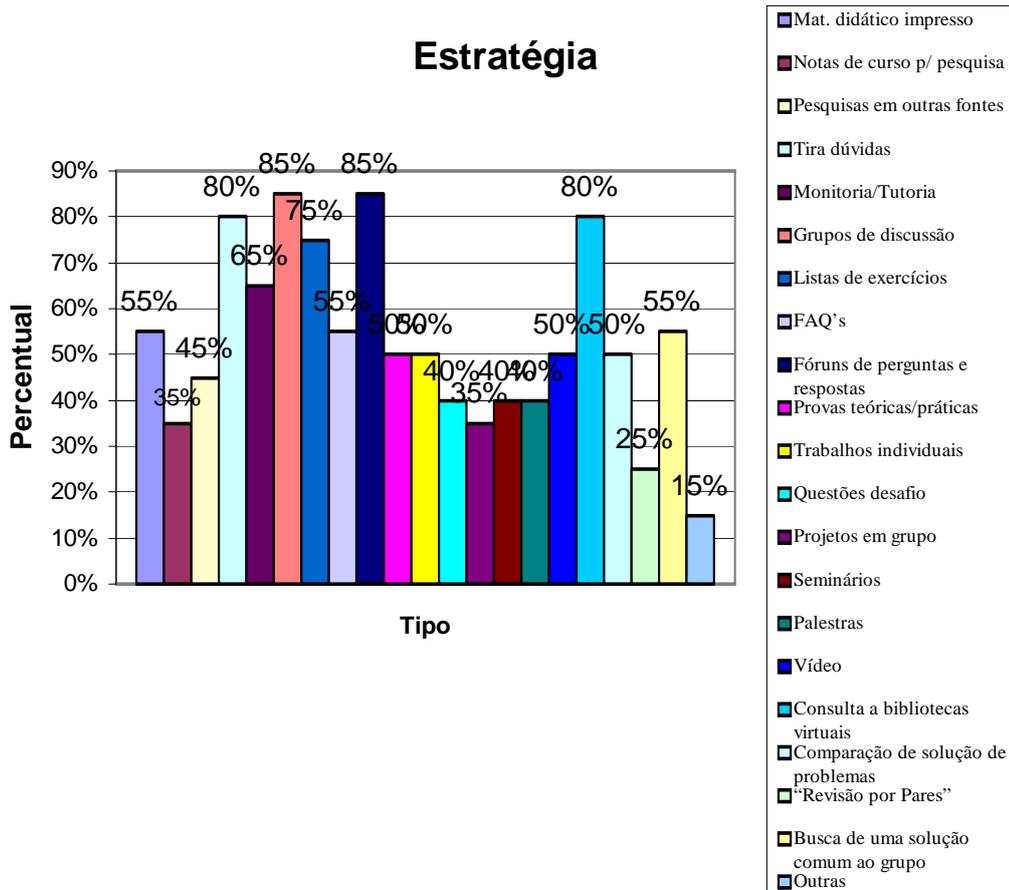
Questões:

01. Utilização dos recursos de EAD:

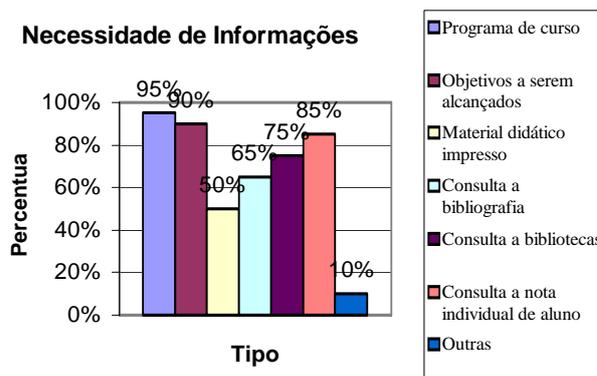
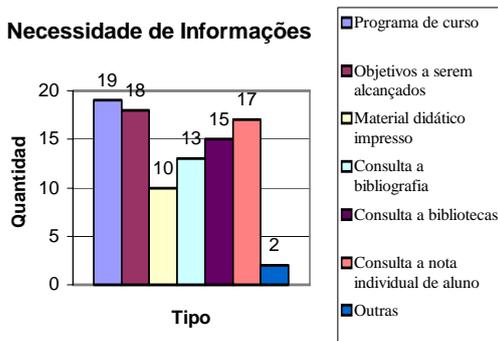


02. Estratégias pedagógicas para facilitar o processo ensino-aprendizagem:

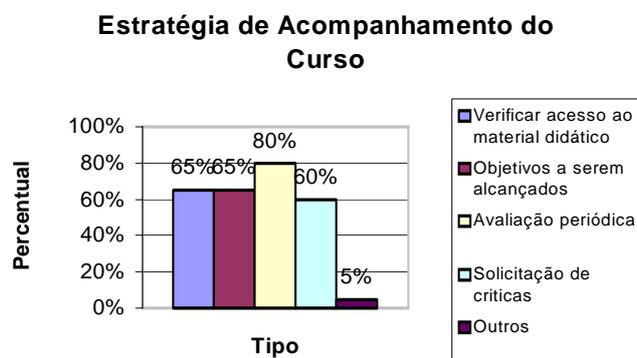
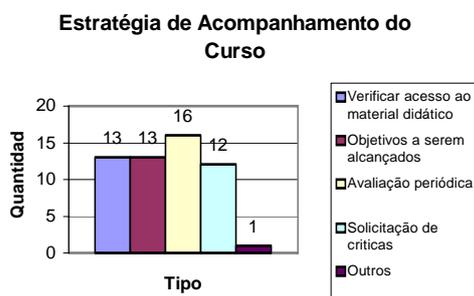




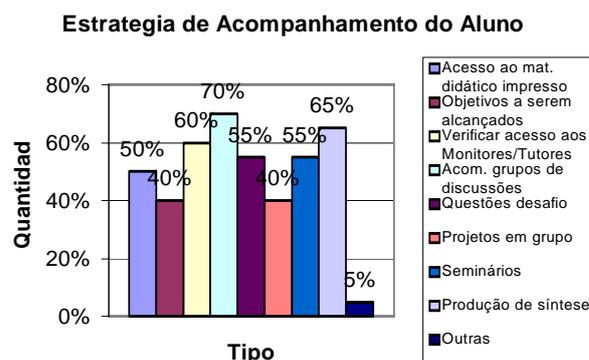
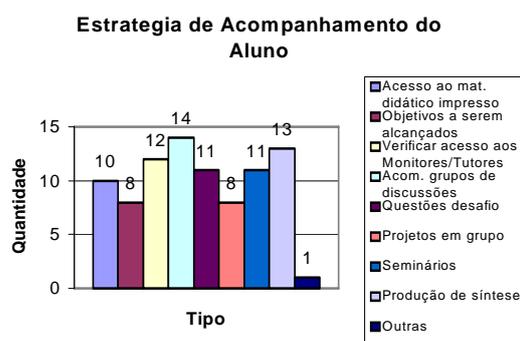
03. Informações a serem disponibilizadas aos alunos:



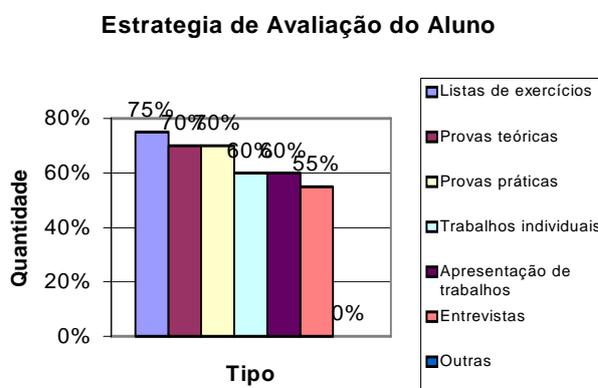
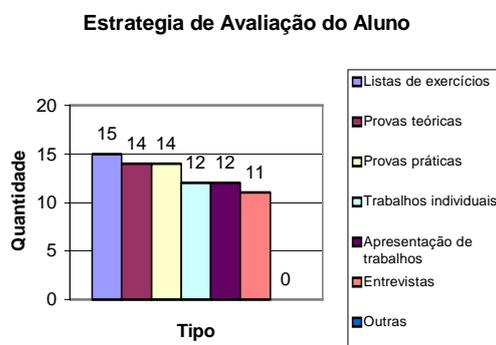
04. Estratégias para acompanhar o andamento dos cursos:



05. Estratégias para acompanhar o progresso do aluno:

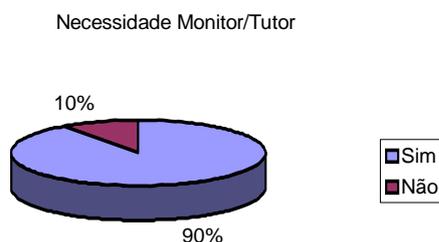


06. Estratégias para avaliar o progresso do aluno no decorrer do curso:

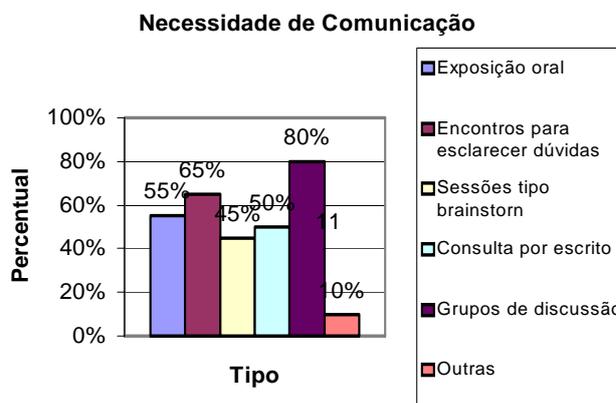
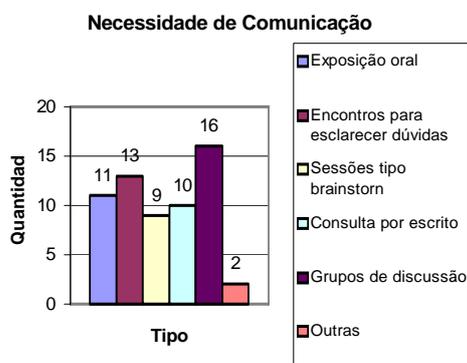


07. Necessidade de monitores/tutores:

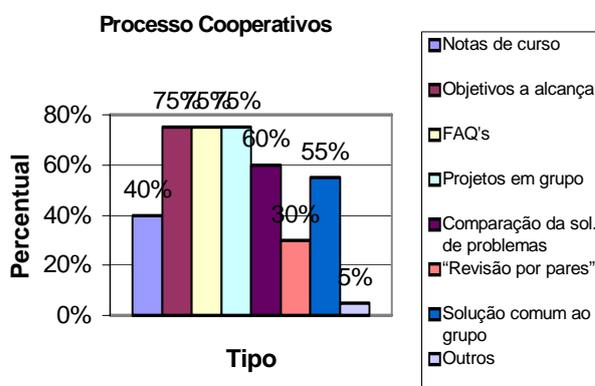
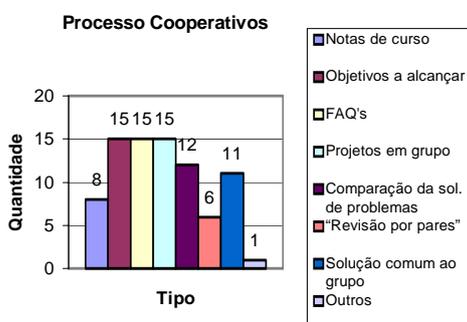
Necessidade	Total	%
Sim	18	90%
Não	2	10%
Total	20	100%



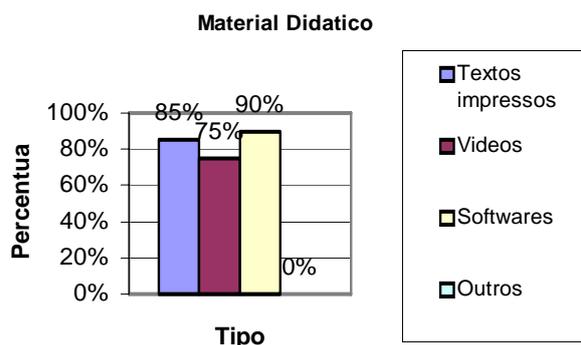
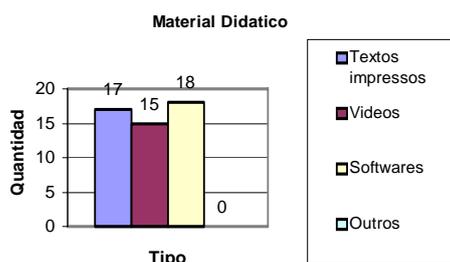
08. Necessidade de comunicação entre professor/aluno e aluno/aluno:



09. Quais processos de cooperação a serem implementadas:



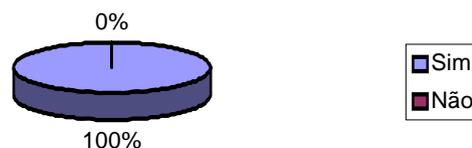
10. Material didático a ser utilizado:



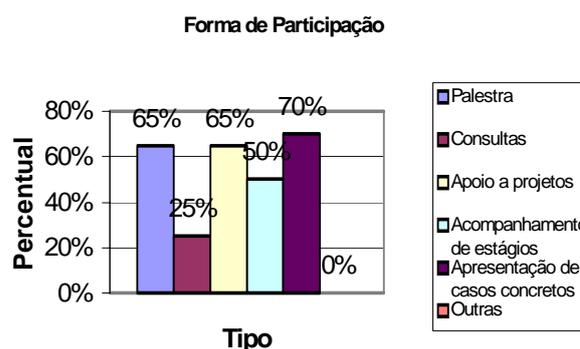
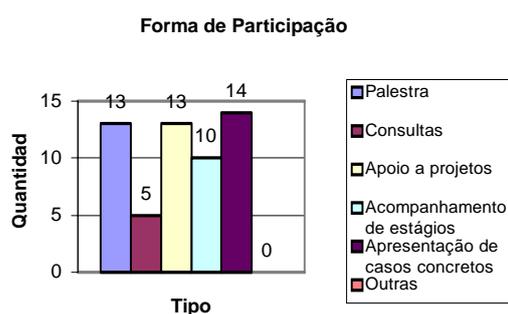
11. Participação de profissionais de outras instituições/empresas:

Participação	Quantidade	%
Sim	20	100%
Não	0	0%
Total	20	100%

Participação de profissionais de outras instituições/empresas:

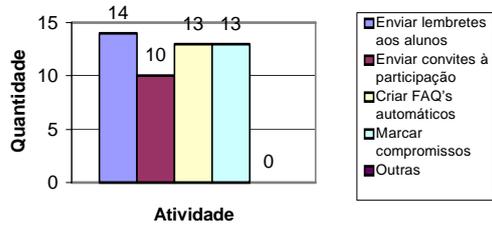


12. Forma de participação de profissionais de outras instituições/empresas:

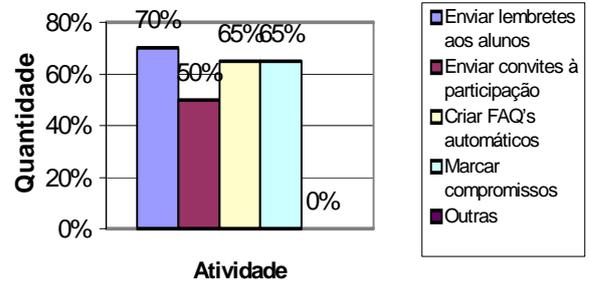


13. Atividades a serem automatizadas:

Atividades a serem Automatizadas



Atividades a serem Automatizadas



Anexo 5 - Resultado dos Questionários – Aluno

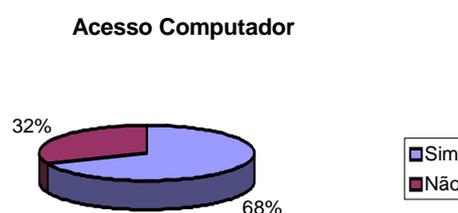
De 220 questionários distribuídos, 73 foram respondidos, obtendo-se os seguintes resultados:

Dados Referentes aos Alunos:

Caracterização:

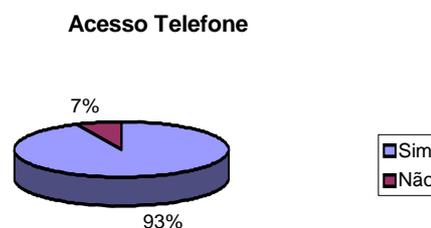
01. Acesso a Computador:

Acesso	Quant.	%
Sim	50	68%
Não	23	32%
Total	73	100%



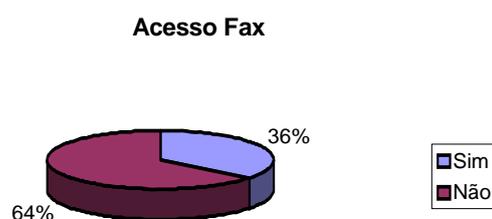
02. Acesso a Telefone:

Acesso	Quant.	%
Sim	68	93%
Não	5	7%
Total	73	100%



03. Acesso a Fax:

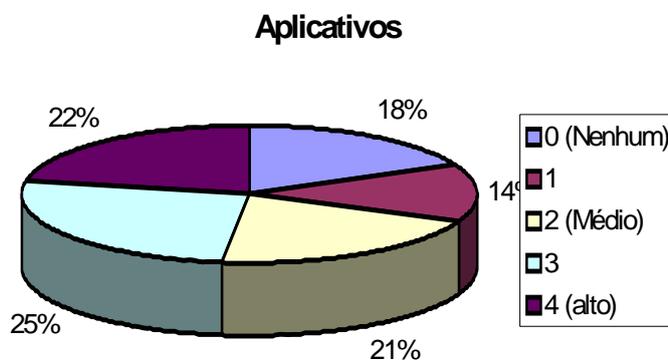
Acesso	Quant.	%
Sim	26	36%
Não	47	64%
Total	73	100%



04. Conhecimento em:

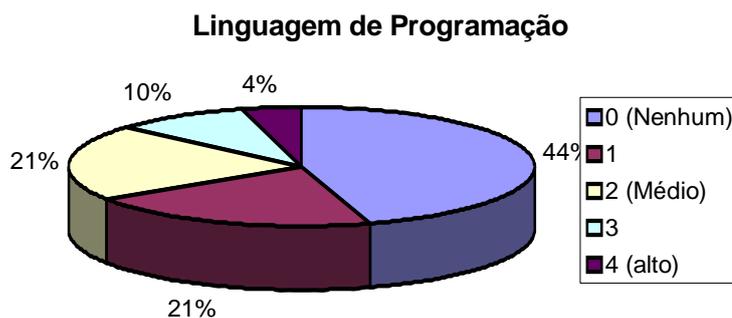
Aplicativos de Produtividade (Editor de Texto, Planilha Eletrônica, etc.):

Nível	Quant.	%
0 (Nenhum)	13	18%
1	10	14%
2 (Médio)	15	21%
3	19	26%
4 (alto)	16	22%
Total	73	100,0%



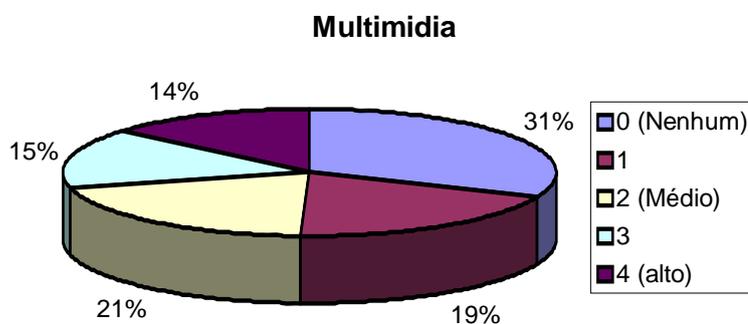
Linguagens de Programação:

Nível	Quant.	%
0 (Nenhum)	33	45%
1	15	21%
2 (Médio)	15	21%
3	7	10%
4 (alto)	3	4%
Total	73	100,0%



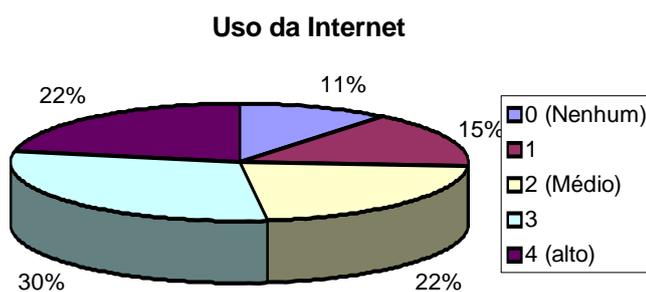
Multimídia:

Nível	Quant.	%
0 (Nenhum)	23	32%
1	14	19%
2 (Médio)	15	21%
3	11	15%
4 (alto)	10	14%
Total	73	100,0%



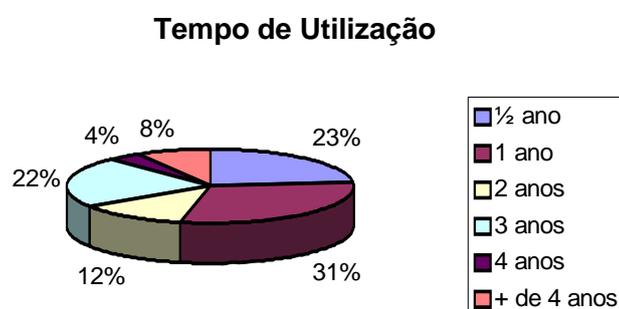
Usa da Internet:

Nível	Quant.	%
0 (Nenhum)	8	11%
1	11	15%
2 (Médio)	16	22%
3	22	30%
4 (alto)	16	22%
Total	73	100,0%

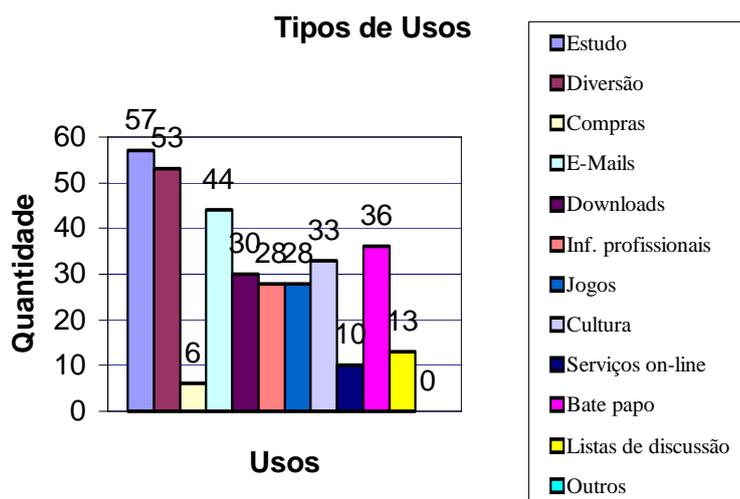


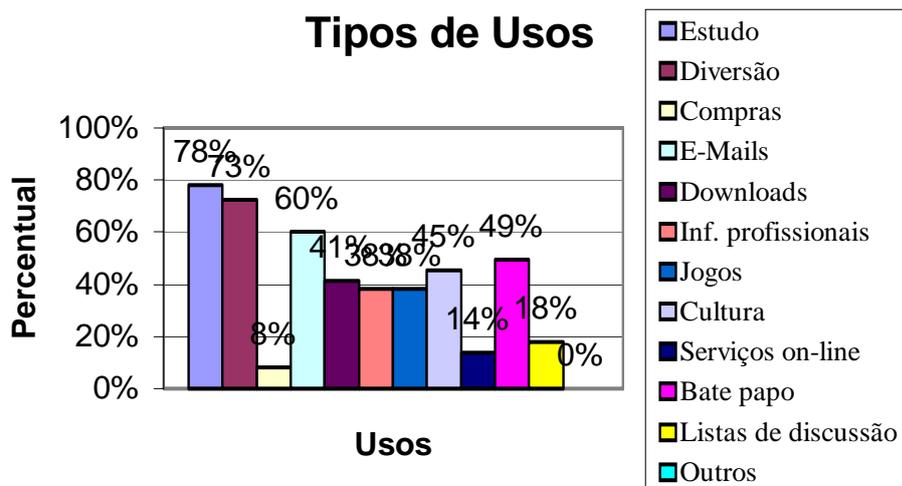
Tempo de utilização da Internet:

Tempo	Quant.	%
½ ano	17	23%
1 ano	22	30%
2 anos	9	12%
3 anos	16	22%
4 anos	3	4%
+ de 4 anos	6	8%
Total	73	100%



Usos da Internet:

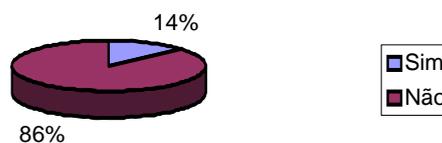




05. Experiência na área de Educação a Distância:

Experiência em EAD	Quant.	%
Sim	10	14%
Não	63	86%
Total	73	100%

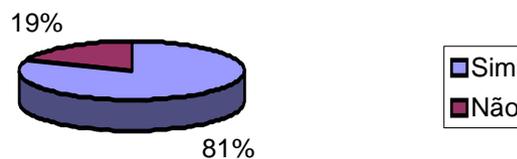
Experiência com EAD



06. Viabilidade do uso da educação a distância:

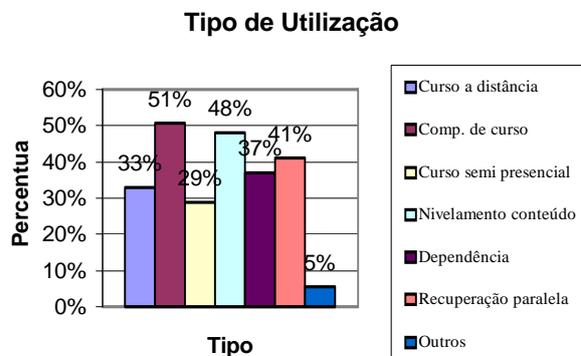
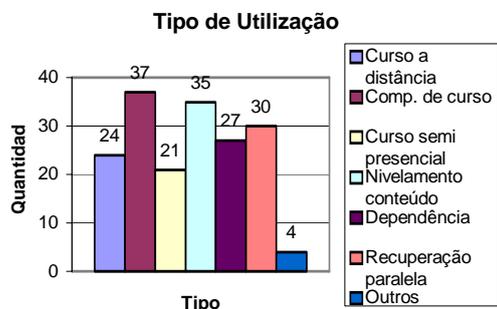
EAD viável	Total	%
Sim	59	81%
Não	14	19%
Total	73	100%

EAD Viável

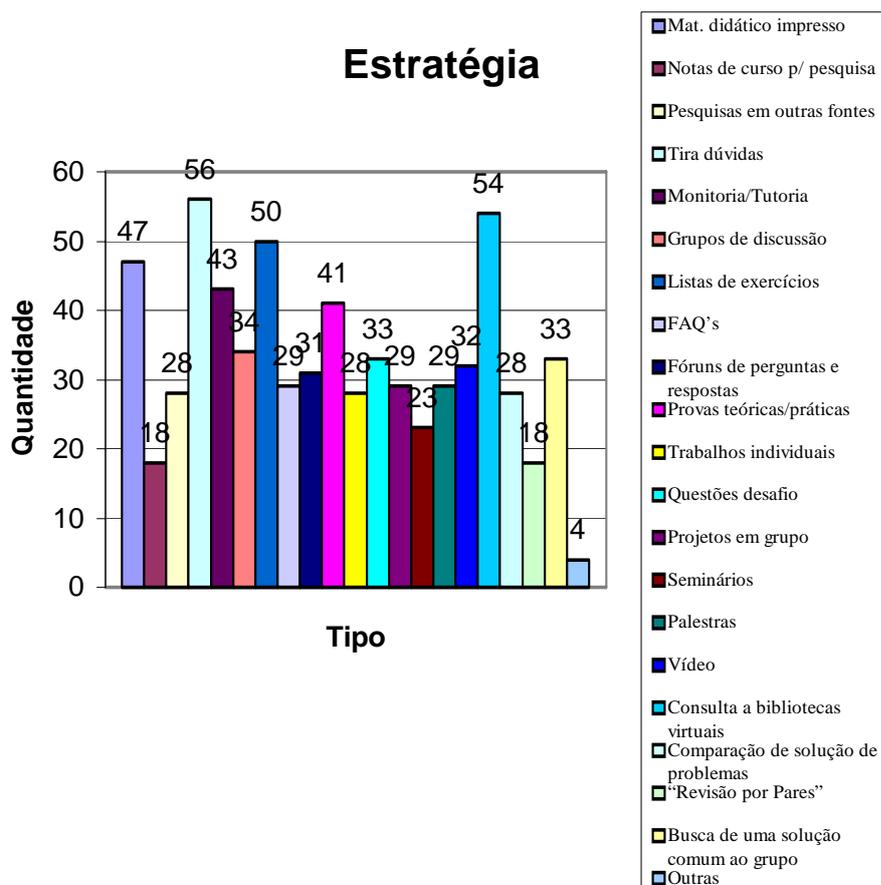


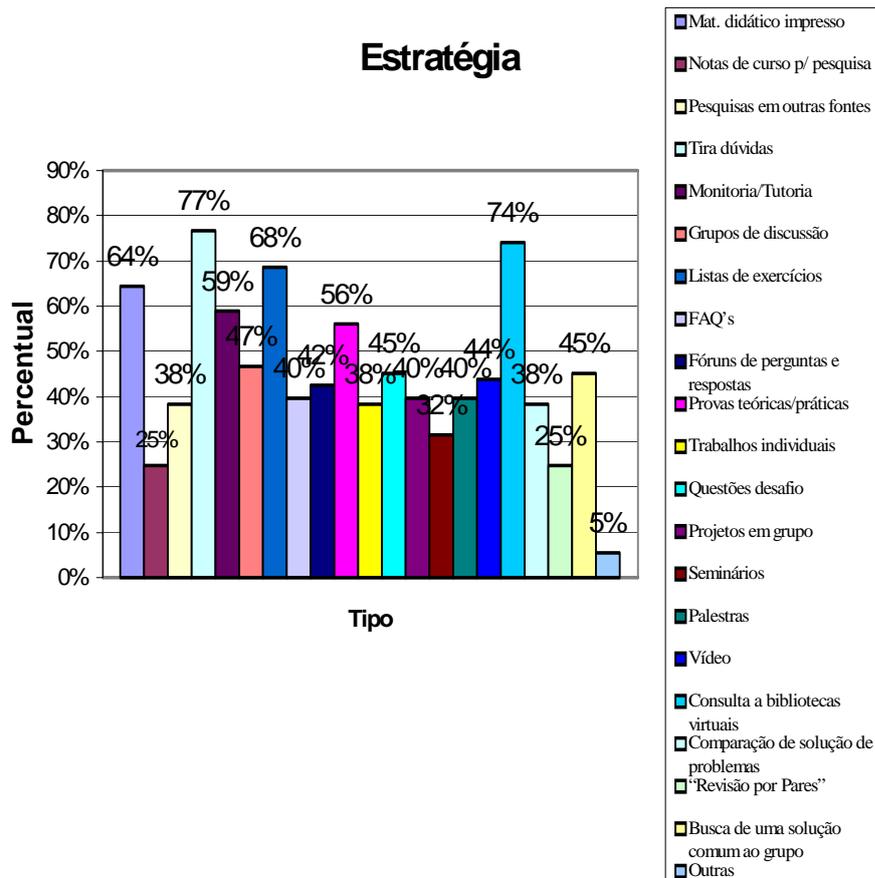
Questões:

01. Utilização dos recursos de EAD:

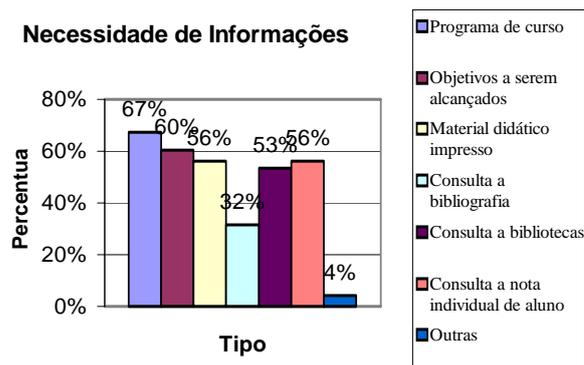
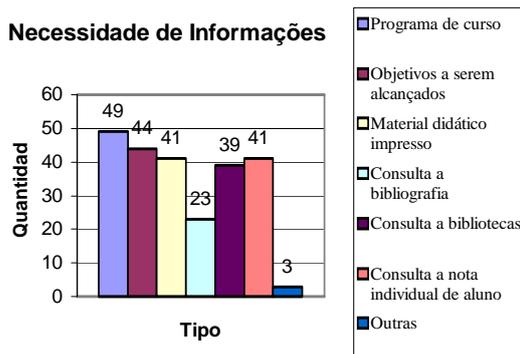


02. Estratégias pedagógicas para facilitar a aprendizagem:

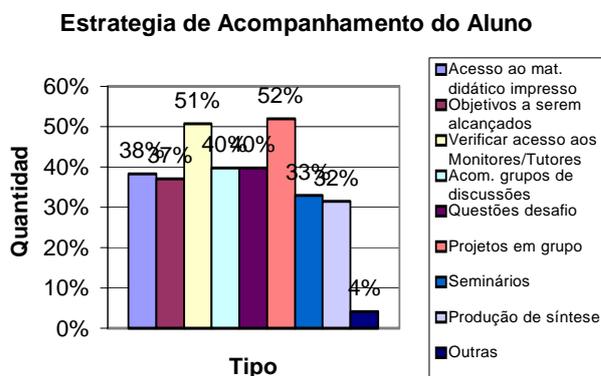
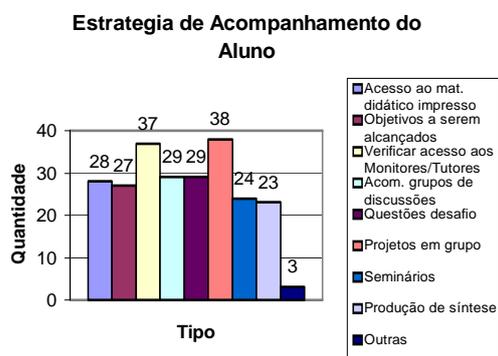




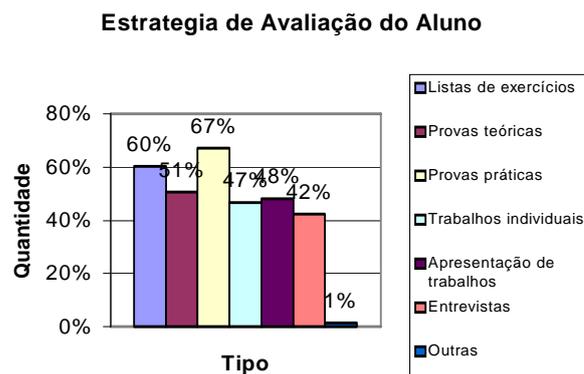
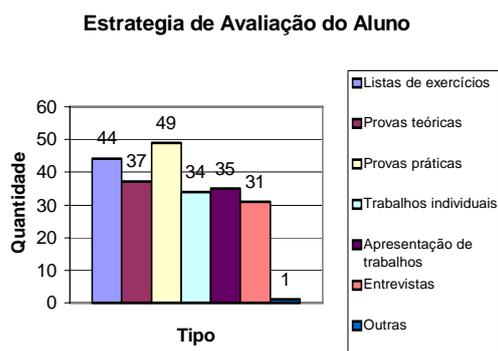
03. Informações a serem disponibilizadas aos alunos:



04. Estratégias para acompanhar o progresso do aluno:



05. Estratégias para avaliar o progresso do aluno no decorrer do curso:

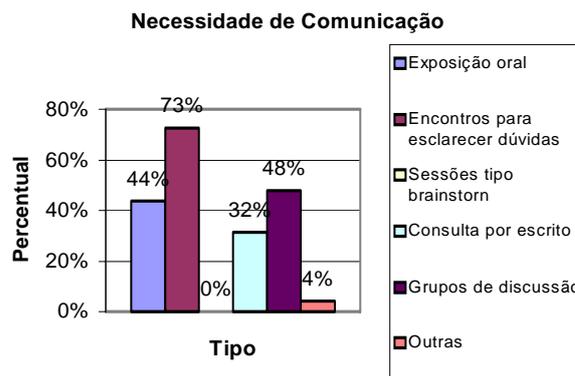
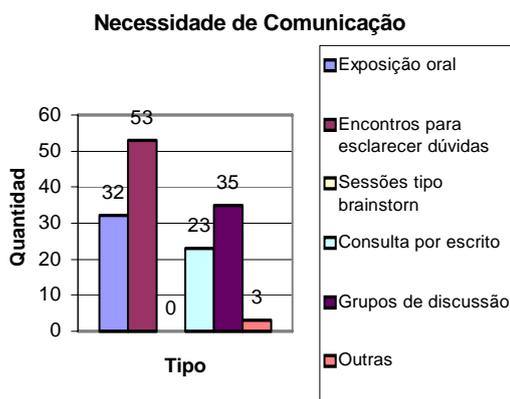


06. Necessidade de monitores/tutores:

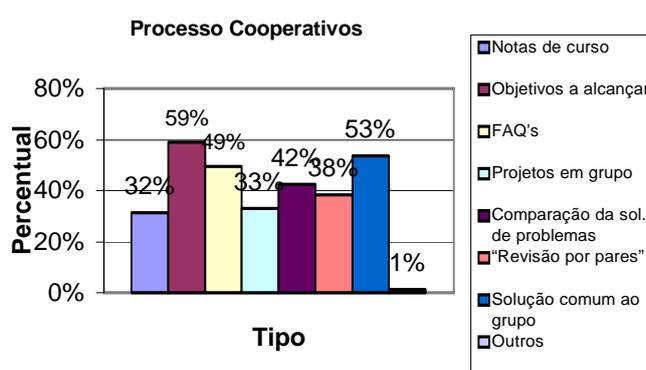
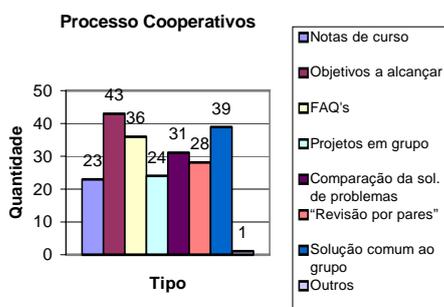
Necessidade	Quant.	%
Sim	67	92%
Não	6	8%
Total	73	100%



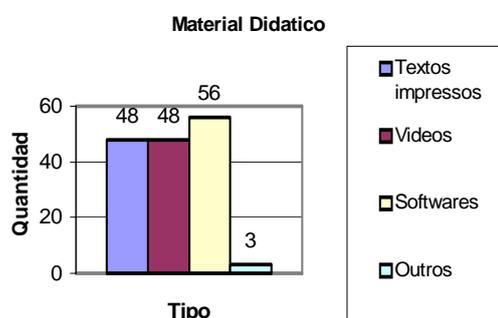
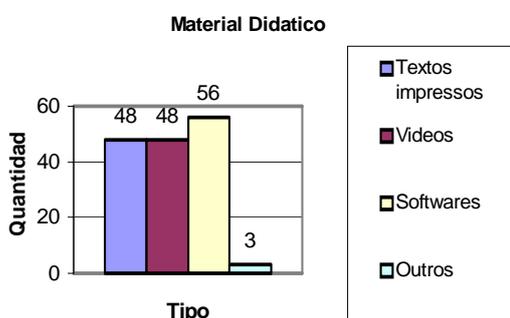
07. Necessidade de comunicação entre professor/aluno e aluno/aluno:



08. Quais processos de cooperação a serem implementadas:



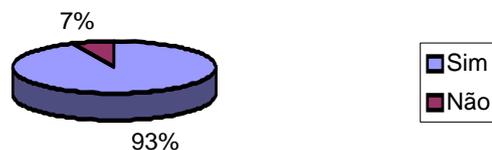
09. Material didático a ser utilizado:



10. Participação de profissionais de outras instituições/empresas:

Participação	Quant.	%
Sim	68	93%
Não	5	7%
Total	73	100%

Participação de profissionais de outras instituições/empresas:



11. Forma de participação de profissionais de outras instituições/empresas:

