

Sabrina Beatriz Hosokawa Dias

**Elaboração de um Guia de Referência Ergonômico para a
Montagem de Ambientes Virtuais de Aprendizagem
Cooperativa na Web**

UFSC
2002

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Ciência da Computação

**Elaboração de um Guia de Referência Ergonômico para a Montagem
de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Cooperativa na Web**

Sabrina Beatriz Hosokawa Dias

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciência da Computação
da Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Ciência da Computação

Belém
2001

Elaboração de um Guia de Referência Ergonômico para a Montagem de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Cooperativa na Web

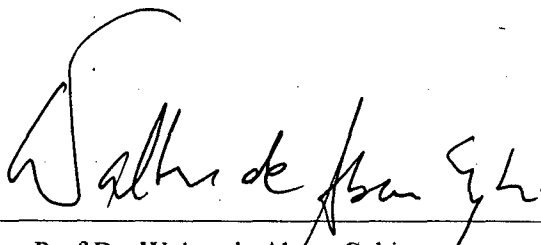
Sabrina Beatriz Hosokawa Dias

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação Área de Concentração Sistema de Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

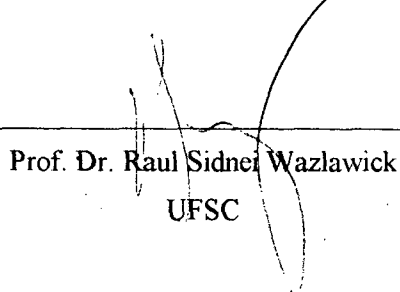


Prof. Dr. Fernando A. Ostuni Gauthier
Coordenador do curso


Banca Examinadora



Prof. Dr. Walter de Abreu Cybis
Orientador - UFSC



Prof. Dr. Raul Sidnei Wazlawick
UFSC



Prof. Dr. Maria Olinda Silva de Souza Pimentel
UFPA

À minha eterna e querida amiga
Monique (em memória) pelos
grandes e constantes ensinamentos.

Agradecimentos

Quero primeiramente agradecer ao Prof. Dr. Walter Abreu Cybis pela orientação que mesmo distante esteve fortemente presente durante o desenvolvimento deste intenso e solitário trabalho.

Agradeço também a todos os outros professores da Universidade Federal de Santa Catarina que estiveram aqui presentes, os quais eu me espelhei para dar prosseguimento à minha busca pelo saber, em especial a prof^ª. Dr^ª. Edla Faust Ramos pela colaboração e motivação no desenvolvimento da dissertação.

Agradeço ao Centro de Ensino Superior do Pará – CESUPA, que me proporcionou crescimento profissional e me apoio na construção desta pesquisa. E em especial a prof^ª. Elisa Schiocchet, coordenadora local do Programa, pelo trabalho intenso para nos proporcionar um ambiente digno para pesquisa e especialmente pelas grandes mudanças proporcionadas em minha vida e pelo apoio, afeto e amizade durante estes dois anos.

Agradeço ainda a todos os colegas e amigos deste curso com os quais troquei idéias para poder alcançar o presente trabalho.

Agradeço em especial a minha mãe, que mesmo distante nestes últimos meses sempre esteve muito presente em minha vida; às minhas tias, Hiro e Mie, e aos meus primos, Geisa, Gisele, Dayan e Raissa, por todo o carinho, atenção e apoio emocional durante este período de ausência de minha mãe; às minhas irmãs pela compreensão e paciência em alguns momentos; e ao meu grande amor, Pablo, por toda cumplicidade e sonhos vividos e sonhados durante os últimos cinco anos de minha vida.

Agradeço ainda à amiga Polyanna Fonseca e ao amigo Hermes Kikuchi pela grande ajuda.

E igualmente agradeço a todos aqueles que aqui não foram nominalmente citados, mas que estarão sempre presentes na história da minha vida. E, em se tratando especialmente deste momento, deixo registrado o meu agradecimento aos membros da banca pela disponibilidade em avaliar e contribuir para a melhoria deste trabalho.

Agradeço, enfim, a Deus que nos proporcionou a fé para acreditarmos e sonharmos todos os dias em busca da felicidade, renovando constantemente o sentido da vida.

“Quanto melhor os grupos humanos conseguem se constituir em coletivos inteligentes, em sujeitos cognitivos, abertos, capazes de iniciativa, de imaginação e de reação rápidas, melhor asseguram seu sucesso no ambiente altamente competitivo que é o nosso(...)”
(Pierre Lévy)

Sumário

LISTA DE QUADROS	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
RESUMO	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 – PARADIGMA EDUCACIONAL EMERGENTE: O CAMINHO PARA A APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	5
1.1 UMA NOVA PERSPECTIVA PARA A EDUCAÇÃO.....	5
1.2 COOPERAÇÃO: PERSPECTIVAS TEÓRICAS	7
1.2.1 <i>Jean Piaget</i>	8
1.2.2 <i>Lev Vygostky</i>	10
1.3 A APRENDIZAGEM COOPERATIVA	11
1.3.1 <i>Abordagem sócio-construtivista</i>	11
1.3.2 <i>A Abordagem Sócio-cultural</i>	12
1.3.3 <i>A Abordagem da cognição situada e compartilhada</i>	13
1.4 O PLANEJAMENTO DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	14
<i>Situação</i>	15
<i>A interação</i>	16
<i>Os mecanismos</i>	17
<i>Os efeitos</i>	18
1.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO.....	19
CAPÍTULO 2 – INTERNET E EDUCAÇÃO: A CONSTRUÇÃO DE COMUNIDADES VIRTUAIS DE APRENDIZADO COOPERATIVO.....	22
2.1 A INTERNET E SEUS RECURSOS	22
2.1.1 <i>Caracterização da internet</i>	22
2.1.2 <i>Ferramentas da Internet</i>	23
2.1.2.1 <i>Correio Eletrônico (E-mail)</i>	24
2.1.2.2 <i>Bate-papo (Chat)</i>	25
2.1.2.3 <i>Sinalizador de Presença</i>	25
2.1.2.4 <i>World Wide Web</i>	25
2.1.2.5 <i>Fóruns e Listas de Discussões</i>	26
2.1.2.6 <i>Mundos Virtuais</i>	27
2.2 AS COMUNIDADES VIRTUAIS	27
2.2.1 <i>Conceituação</i>	27
2.2.2 <i>A comunicação em comunidades virtuais</i>	29
2.2.3 <i>A Inteligência coletiva e as Comunidades Virtuais de Aprendizagem Cooperativa</i>	33

2.3 A SOCIABILIDADE EM COMUNIDADES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	
COOPERATIVA.....	36
2.3.1 <i>Definição de objetivos</i>	36
2.3.2 <i>Definição de papéis</i>	36
2.3.2.1 <i>Papel do professor</i>	37
2.3.2.2 <i>Papel do Aluno</i>	39
2.3.2.3 <i>Outros papéis</i>	39
2.3.3 <i>Definição das políticas</i>	41
2.3.3.1 <i>Política de Registro</i>	41
2.3.3.2 <i>Política de Comunicação</i>	42
2.3.3.3 <i>Política de Governo</i>	43
CAPÍTULO 3 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA	44
3.1 CONCEITUAÇÃO.....	44
3.2 EXEMPLOS DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	47
3.2.1 <i>AulaNet</i>	48
3.2.2 <i>Eureka</i>	48
3.2.3 <i>Unidade Web</i>	50
3.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	
COOPERATIVA	51
CAPÍTULO 4 – INTERAÇÃO HOMEM-MÁQUINA: EM BUSCA DA USABILIDADE EM	
AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	55
4.1 DEFINIÇÕES	55
4.2 USABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	57
4.2.1 <i>Análise de Requisitos</i>	57
4.2.2 <i>Desenho do software</i>	58
4.2.3 <i>Avaliação da usabilidade</i>	59
4.3 OS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS PARA AVALIAÇÃO DE INTERFACES HOMEM-	
COMPUTADOR	61
4.3.1 <i>Condução</i>	63
4.3.2 <i>Carga de Trabalho</i>	64
4.3.3 <i>Controle Explícito</i>	65
4.3.4 <i>Adaptabilidade</i>	65
4.3.5 <i>Gestão de Erros</i>	66
4.3.6 <i>Homogeneidade/Coerência</i>	67
4.3.7 <i>Significado dos códigos e denominações</i>	67
4.3.8 <i>Compatibilidade</i>	68
4.4 A ERGONOMIA NA WEB.....	68
4.4.1 <i>Recomendações para o design de páginas Web</i>	68
4.4.2 <i>Recomendações para o design do conteúdo</i>	71
4.4.3 <i>O design do site</i>	73
4.5 IMPLICAÇÕES DA USABILIDADE NA INTERFACE DE AMBIENTES VIRTUAIS DE	
APRENDIZAGEM COOPERATIVA	75
CAPÍTULO 5 – GUIA DE REFERÊNCIA PARA A MONTAGEM DE COMUNIDADES	
VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA	82

5.1 INTRODUÇÃO	82
5.2 AVALIANDO AS NECESSIDADES DA COMUNIDADE.....	84
5.2.1 <i>Objetivos da comunidade:</i>	85
5.2.2 <i>Determinação das tarefas da comunidade:</i>	87
5.2.3 <i>Usuários:</i>	88
5.3 SELECIONANDO A TECNOLOGIA E PLANEJANDO A SOCIABILIDADE.....	89
5.3.1 <i>Seleção da tecnologia:</i>	89
5.3.2 <i>Planejamento da sociabilidade:</i>	92
5.4 PROJETANDO, IMPLEMENTANDO E TESTANDO O AMBIENTE VIRTUAL.....	94
5.5 REFINANDO E MODIFICANDO A SOCIABILIDADE E USABILIDADE	98
5.6 INICIANDO E MANTENDO A COMUNIDADE.....	99
CONCLUSÃO	101
1. <i>Considerações Finais</i>	101
2. <i>Recomendações para trabalhos Futuros</i>	103
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICE01	108

Lista de Quadros

QUADRO 1-1 - PARADIGMA ANTIGO X PARADIGMA MODERNO.....	7
QUADRO 2-1 - MEIOS DE COMUNICAÇÃO VIA COMPUTADOR E SUAS POSSIBILIDADES	31
QUADRO 2-2 - <i>EMOTICONS</i> MAIS USUAIS	33
QUADRO 4-1 - SUBDIVISÃO DA NORMA ISO 9241.....	62
QUADRO 5-1 - FERRAMENTAS E FUNCIONALIDADES DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA	90

Lista de figuras

FIGURA 1.1 – EQUILÍBRIO NAS INTERAÇÕES PARA O RESPEITO MÚTUO.....	09
FIGURA 1.2 - PERSPECTIVAS DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	14
FIGURA 1.3 - AS DIMENSÕES PÚBLICA-PRIVADA / CONSCIENTE-INCONSCIENTE DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	16
FIGURA 2.1 – POSSIBILIDADES DA INTERNET NA SALA DE AULA	23
FIGURA 3.1 - MÓDULOS DISPONÍVEIS NO EUREKA (VERSÃO 2.5)	49
FIGURA 3.2 - DINÂMICA DE INTEGRAÇÃO E NAVEGAÇÃO ENTRE AS FERRAMENTAS DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COOPERATIVO.....	54
FIGURA 4.1 - ESQUEMA DOS COMPONENTES DE INTERFACE PARA A PÁGINA DE ENTRADA DA COMUNIDADE	75
FIGURA 4.2 - ESQUEMA DOS COMPONENTES DE INTERFACE PARA A PÁGINA PRINCIPAL DO AMBIENTE	76
FIGURA 4.3 - ESQUEMA DOS COMPONENTES DE INTERFACE QUE INTEGRAM OS FÓRUMS E OS CONTEÚDOS DE TEXTO.....	78
FIGURA 4.4 – ESQUEMA DOS ELEMENTOS DE INTERFACE DE UM FÓRUM.....	81
FIGURA 5.1 - USABILIDADE E SOCIABILIDADE	82
FIGURA 5.2 - DESENVOLVIMENTO CENTRADO EM COMUNIDADES.....	83
FIGURA A.1 - DESENVOLVIMENTO DE UMA ÁRVORE DE CONHECIMENTOS.....	111
FIGURA A.2 - ESTRUTURA FUNCIONAL DO SISTEMA.....	113

Resumo

DIAS, Sabrina Beatriz Hosokawa. **Elaboração de um Guia de Referência para a construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Cooperativa na Web.** 2002. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFSC, Florianópolis.

Com o intuito de contribuir para o processo de concepção e manutenção das comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa/colaborativa, este trabalho apresenta um guia de referência para o desenvolvimento destas comunidades levando em consideração os aspectos ergonômicos, pedagógicos e sociais de uma coletividade virtual. Para sistematizá-lo, foram realizados estudos sobre as teorias cooperativas/colaborativas, destacando seus impactos e pré-requisitos; a problemática da constituição da sociabilidade em ambientes mediados por computadores, e a questão da usabilidade de interfaces como o caminho para a melhoria na comunicação humano-computador e conseqüentemente nas trocas cooperativas entre os membros de uma comunidade virtual.

Palavras-chave: Comunidades Virtuais de Aprendizagem; Aprendizagem Cooperativa/Colaborativa; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Sociabilidade mediada por Computador; Usabilidade.

Abstract

Thinking about the process of conception and maintaining of virtual communities of cooperative / collaborative learning, this work introduce a reference guide to help developers to create communities considering the ergonomic, pedagogic and social aspects of a virtual community. To elaborate this reference guide, it was made studies about cooperative theories, empathizing the its impacts and pre-requisites; the sociability on computer mediated environments; and the interfaces usability, looking for a way of improve the mediated communication between cooperative partners.

Key-words: Virtual Learning Communities; Cooperative/Collaborative Learning; Virtual Learning Environments; Sociability mediated by computer; Usability.

Introdução

1. Origem do Trabalho

O homem, diferentes de outros seres vivos possui uma capacidade indiscutível de transformar o meio em que ele está inserido, criando e renovando artefatos que auxiliem e transformem o seu intercâmbio com o mundo. Neste sentido, a tecnologia é produto e catalisador das transformações sociais.

Segundo Lévy (1999) com o desenvolvimento dos dispositivos informáticos e a corrente transformação no foco das relações sociais, deixando estas de serem determinadas pelo capital para serem determinadas pelo saber, está nascendo uma nova forma de interação social, proveniente da necessidade de se construir coletivos inteligentes, ampliando de maneira recíproca as potencialidades social e cognitiva de cada membro da coletividade.

Neste cenário de transformações, onde os conhecimentos (formais e informais) conduzem os relacionamentos, a educação também vem sofrendo significativas mudanças em seus métodos, dando luz a um novo paradigma de ensino/aprendizagem.

Agora, o aluno se transforma em ator principal de sua aprendizagem, onde a interação social faz-se fundamental para a construção do conhecimento, que partindo do confronto das múltiplas e diversas perspectivas de um determinado grupo, são estabelecidos significados socialmente compartilhados. Então, para amparar estas trocas, o ambiente educacional deve se fundamentar na prática cooperativa.

Portanto, da convergência da potencialidade tecnológica das redes de computadores em unir coletivos inteligentes aparados por sistemas de comunicação, memorização e acesso à informação, ao novo paradigma educacional, nasceram as comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa.

Onde, a organização do espaço da social da informação e a integração de ferramentas síncronas e assíncronas para que as trocas ocorram entre estes os membros destas comunidades, concebendo-se um ambiente virtual de aprendizagem cooperativa,

é essencial para a potencialização das interações. Logo, em uma perspectiva ergonômica, que tem como princípio básico suportar a efetiva comunicação homem-máquina com o desenvolvimento de softwares que se adaptem as necessidades dos usuários, faz-se fundamental o desenvolvimento de uma interface que facilite as interações de aprendizagem.

E a estruturação de regras de comunicação e de políticas de utilização e a definição dos objetivos e dos papéis de cada membro da coletividade é vital para a mobilização dos sujeitos em busca de trocas efetivas. Portanto, a sociabilidade da comunidade irá definir os rumos da interação e potencializar o engajamento dos indivíduos para alcançar o conhecimento.

2. Problema

Atualmente existe um consenso de que a qualidade da interface do ambiente informatizado de aprendizagem e a definição das propostas pedagógicas que serão desenvolvidas no mesmo irão influenciar diretamente no envolvimento e no desempenho dos aprendizes imersos a este contexto, sendo fundamental a convergência dos conceitos pedagógicos e ergonômicos durante o projeto de um ambiente desta natureza.

A partir destas necessidades, emergiu o seguinte problema de pesquisa: Como projetar um ambiente virtual de aprendizagem na Web que sugira a prática da cooperação entre os envolvidos?

3. Hipóteses

A partir da questão problema, foram identificadas as seguintes hipóteses:

- O desenvolvimento e manutenção da postura cooperativa dependerá da sociabilidade e da usabilidade do ambiente.
- O projeto do ambiente centrado no usuário deverá estar baseado nas necessidades pedagógicas e tecnológicas.

- A interface deve integrar ergonomicamente e pedagogicamente características que contemplem as necessidades educacionais do ambiente virtual de aprendizagem.

4. Justificativa

A necessidade de formular esta pesquisa se encontra essencialmente devido ao crescente aumento que se tem percebido no surgimento de ambientes virtuais de aprendizagem. Pois, conforme a possibilidade de flexibilização no ensino e a necessidade de formação continuada, para que os sujeitos consigam se manter no mercado de trabalho, unido à popularização e a facilidade de desenvolvimento de sistemas Web, os ambientes virtuais de aprendizagem torna-se um nicho fácil de ser explorado.

Entretanto, percebe-se claramente que nestes ambientes não existe uma convergência pedagogia – usabilidade – sociabilidade para que estes dêem o devido suporte às trocas cooperativas nele esperado.

5. Objetivos

5.1. Objetivo Geral

Desenvolver um guia de referencia ergonômico para auxiliar na montagem de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Cooperativa na Web, baseados nos princípios da aprendizagem cooperativa, da sociabilidade em comunidades virtuais e da usabilidade de interfaces informatizadas.

5.2. Objetivos Específicos

- Identificar as características do processo cooperativo segundo teóricos da aprendizagem.

- Analisar as técnicas de avaliação e recomendações ergonômicas para identificar a sua aplicabilidade em interfaces de ambientes de aprendizagem cooperativa.
- Pesquisar a funcionalidade da sociabilidade em comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa.
- Propor um sistema de recomendações ergonômicas que leve em consideração o objetivo educacional de aprendizagem através da cooperação que estes ambientes virtuais procuram atingir.

6. Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira:

O capítulo 1 delinea o cenário do paradigma educacional emergente e apresenta as principais concepções da aprendizagem cooperativa, assim pode-se identificar as variáveis e pré-requisitos para que as trocas cooperativas ocorram de fato.

No segundo capítulo são identificadas as principais ferramentas da Internet para a interação e manutenção das trocas sociais durante a construção de comunidades virtuais, além das suas influências nesta comunicação mediada. Entretanto, enfatiza-se neste capítulo a questão da sociabilidade e a importância de seu projeto para incitar as trocas cooperativas em comunidades virtuais de aprendizagem.

A partir dos capítulos anteriores, o capítulo 3 enfoca os ambientes virtuais de aprendizagem, levantando conceitos e mostrando alguns destes ambientes e definindo características destes AVA no contexto cooperativo.

O capítulo 4 visa realizar uma revisão bibliográfica da ergonomia de software em sistemas informatizados, gerando uma lista de implicações da usabilidade em ambientes virtuais de aprendizagem.

E o quinto e último capítulo apresenta o resultado da pesquisa, sintetizando os conhecimentos identificados nos capítulos anteriores em forma de um guia de recomendações ergonômico para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem cooperativa na web.

Capítulo 1 – Paradigma Educacional Emergente: O caminho para a aprendizagem cooperativa

1.1 Uma nova perspectiva para a Educação

A sociedade atual vive mudanças que refletem as necessidades da economia e da política globalizada. Imersa neste cenário, a educação encontra espaço para refletir sobre seus métodos tradicionais, implicando em e mudanças significativas no que concerne à ação de ensinar e aprender, emergindo destas ações um novo paradigma educacional.

Dentro deste novo paradigma a aprendizagem é enfatizada, tornando o aluno o sujeito da ação enquanto o professor assume um novo papel no processo educativo. Este perde o papel de transmissor de conhecimentos, ganhando uma nova missão, a de criar possibilidades para instigar a aprendizagem do aluno.

Segundo Behrens (2000) o docente atual “precisa ser criativo, articulador e, principalmente, parceiro de seus alunos no processo de aprendizagem ...” (idem, pg. 71), mudando o eixo do ensinar para o aprender. Desta maneira, a autora afirma que a mudança de postura também deve ser vista no aluno, pois este “precisa ultrapassar o papel de passivo de escutar, ler, decorar e de repetidor fiel dos ensinamentos do professor e tornar-se criativo, crítico, pesquisador e atuante, para produzir conhecimento” (idem, pg. 71). Cabe ressaltar que

“a produção de conhecimento com autonomia, com criatividade, com criticidade e espírito investigativo provoca a interpretação do conhecimento e não apenas a sua aceitação. Portanto, na prática pedagógica o professor deve propor projetos que provoquem um estudo sistemático, uma investigação orientada, para ultrapassar a visão de que o aluno é produto e objeto, e torná-lo sujeito e produto do próprio conhecimento.” (idem, pg. 86)

Conforme Morin (2000) este novo paradigma envolve, além das mudanças nas posturas do professor e do aluno, a necessidade de se trabalhar com o global, deixando de lado a concepção positivista¹ do conhecimento, pois como afirmou Pascal “(...) é impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, tampouco, conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes” (Pascal *apud* Morin, 2000, pg. 37). Então, cabe à educação criar uma consciência das conseqüências globais quando se atua sobre ou se analisa isoladamente um fenômeno ou objeto. Morin (2000) também afirma que é preciso reconhecer o ser humano em sua totalidade, isto implica em reconhecer o homem como um ser natural, racional, cultural, social e individual, pois “todo desenvolvimento verdadeiramente humano significa o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e do sentimento de pertencer à espécie humana” (idem, pg. 55) e para que se possa tentar entender o complexo e global, é necessário entender como o homem está situado dentro deste universo, sendo este sempre caracterizado como, ao mesmo tempo, uno e diverso.

Assim, é importante perceber que o paradigma emergente é uma união das abordagens pedagógicas holística, progressista e da abordagem do ensino com pesquisa, onde a primeira enfatiza a superação da fragmentação do conhecimento e tenta resgatar o ser humano em sua totalidade para desenvolver a ética e a sensibilidade. Enquanto a segunda abordagem, a progressista, visa a transformação social a partir do diálogo aberto e discussão coletiva, incentivando a prática da cooperação. E, finalmente, a abordagem do ensino com pesquisa atenta para a necessidade de superar a reprodução do conhecimento passando à produção do conhecimento, com autonomia e espírito crítico e investigativo.(BEHRENS, 2000)

Em suma, pode-se observar o quadro abaixo proposto por Fellers (1996, *apud* TIJIBOY et. al., 1999, pg. 19), que descreve algumas características do paradigma emergente contrapondo-as com as concepções do paradigma antigo.

¹ O paradigma positivista enseja a busca do conhecimento através da fragmentação do todo em partes.

	Paradigma Antigo (Era Industrial)	Paradigma novo (Era da Informação)
Conhecimento	Transmissão do professor para o aluno	Construção coletiva pelos estudantes e professor
Estudantes	Passivos, “caixas vazias a serem” preenchidas pelo conhecimento do professor. Recebem ordens	Ativos, construtores, descobridores transformadores do conhecimento. Tomam decisões
Objetivo do professor	Classificar e selecionar os alunos	Desenvolver os talentos dos alunos.
Relação	Impessoal entre estudantes e entre professor e estudante;	Pessoal entre os estudantes e entre o professor e estudantes
Contexto	Aprendizagem competitiva, individualista. Informação limitada.	Aprendizagem cooperativa e equipes cooperativas de professores, infinidade de informações
Concepção de educador (pressupostos)	Qualquer um pode ensinar	Ensinar é complexo e requer considerável formação.

Quadro 1-1 - Paradigma Antigo x Paradigma Moderno

1.2 Cooperação: Perspectivas Teóricas²

O paradigma educacional emergente sugere uma mudança no modo pelo qual professor e aluno(s) e os alunos entre si se relacionam. Esta nova abordagem preza pela interação entre estes indivíduos e pela construção de conhecimento em conjunto. Assim, a sala de aula torna-se um ambiente de aprendizagem cooperativa.

Para entender as características desta nova abordagem é preciso conhecer a sua origem e entender como o processo de cooperação se realiza conforme as perspectivas teóricas que deram origem aos estudos do aprendizado cooperativo: Jean Piaget e Lev Vygostky.

² Existem algumas discordâncias entre autores sobre o conceito de cooperação e colaboração. Não é o intuito deste trabalho analisar estas múltiplas perspectivas, desta maneira, os termos serão adotados como sinônimos.

1.2.1 Jean Piaget

Piaget definiu a cooperação como “... uma coordenação de pontos de vistas ou de ações (operações) que emanam, respectivamente, de diferentes indivíduos” (Piaget, 1967, pg. 164), o que implica na capacidade destes sujeitos de realizarem operações de correspondência, reciprocidade e complementaridade para ajustar as ações executadas pelos seus parceiros durante uma interação cooperativa. (Ramos, 1996)

As operações de correspondências se caracterizam pela competência dos sujeitos de relacionar símbolos a conceitos socializados, criando uma escala comum de valores entre eles. As operações de reciprocidade estão relacionadas à capacidade dos indivíduos de intercambiar pontos de vistas, sendo capazes de entrar em acordo a respeito de uma mesma proposição e justificar as diferenças de suas perspectivas. E as operações de complementaridade se caracterizam pela competência do sujeito de resgatar e validar os acordos desenvolvidos nas operações de reciprocidade, o que caracteriza uma relação diacrônica. Piaget (1967, pg. 166) exemplifica comparando as operações de reciprocidade às regras estabelecidas por competidores em um jogo de xadrez, onde para que haja coerência nos movimentos de peças destes indivíduos é necessário que eles estabeleçam regras e conservem-nas até o final da partida, realizando operações de complementaridade a cada novo lance.

O pesquisador verificou que antes dos sete ou oito anos de idade a criança é incapaz de realizar tais operações – correspondências, reciprocidade e complementaridade – pois ela não possui maturidade ou agrupamentos operatórios capazes de realizar operações lógicas acessíveis ao indivíduo que equilibrarão as ações interindividuais, bem como as individuais. As crianças desta idade possuem um sistema próprio de correspondência que evoca realidades particulares as suas experiências, o que não permite o compartilhamento total de seus pensamentos com outros indivíduos, além do mais, elas são incapazes de distinguir o seu próprio ponto de vista do ponto de vista alheio e possuem uma relação síncrona e momentânea com o meio, não conservando as ações durante uma seqüência de ações, podendo modificá-las ao seu bel-prazer. (Piaget, 1967)

Piaget (1967) afirma que estes grupamentos serão adquiridos a partir do intercâmbio com o coletivo, onde o sujeito receberá um sistema elaborado de signos e um conjunto de valores e regras sociais capazes de desenvolver o seu próprio grupamento. Isto leva o autor a declarar que “o conhecimento humano é essencialmente coletivo e a vida social constitui um dos fatores essenciais da formação e do crescimento dos conhecimentos...” (apud Ramos, 1996, p. 37).

É ressaltado pelo teórico que a cooperação só ocorrerá quando os indivíduos participantes forem capazes de assumir uma postura autônoma e de respeito mútuo, o que os tornam aptos à realização de avaliações próprias e ao reconhecimento da equivalência de seus valores. Isto exclui fatores que levem ao egocentrismo ou a coação, uma vez que estes implicam em uma visão deturpada da escala comum de valores, seja pela falta de noções comuns de símbolos ou signos; ou pela escassez de reciprocidade, posto que os valores das proposições dão-se unilateralmente, de maneira hierárquica. (Ramos, 1996)

Conforme Ramos (1999) uma relação de respeito mútuo pressupõe o equilíbrio entre o respeito individual e o respeito entre os indivíduos (figura 1.1), pois em situações onde o respeito próprio está afetado, significando a fragilidade de auto-estima, o indivíduo não se sente capaz de ir ao encontro de sua lógica interna, aceitando indubitavelmente a visão alheia.

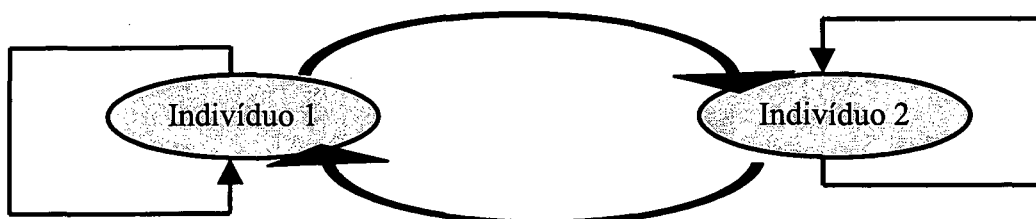


Figura 1.1 – Equilíbrio nas interações para o respeito mútuo

Portanto, resume-se o conceito de cooperação de Piaget como o ato de operar em conjunto que se caracteriza “pela coordenação dos pontos de vista diferentes, pelas operações de correspondência, reciprocidade ou complementaridade e pela existência de regras autônomas de condutas fundamentadas no respeito mútuo.” (Piaget, 1973 apud Tijiboy et al, 1999, p. 22).

1.2.2 Lev Vygostky

Conforme a literatura examinada percebe-se que para Vygostky o processo de cooperação é fundamental ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo, uma vez que é a partir deste tipo de interação social que ele conseguirá internalizar conceitos, tornando um processo interpessoal em um processo intrapessoal, isto é, tornando-se capaz de *reconstruir* internamente uma operação externa. Este processo de reconstrução interna, denominada de transposição, não implica em realizar uma cópia do externo para o interno, mas em recodificar o externo de maneira pessoal. (Vygostky, 1998; Oliveira, 1997; Tijiboy, 1998, Oliveira et. al., 1999)

É válido ressaltar, que Vygostky descreve a aprendizagem como sendo um processo necessário e que precede o desenvolvimento humano. E a cooperação entre indivíduos durante este processo é essencial, uma vez que ela despertará as estruturas internas do indivíduo para o processo de internalização. Assim, afirma Vygostky:

“...a colaboração entre os pares durante a aprendizagem pode ajudar a desenvolver estratégias e habilidades gerais de solução de problemas através da internalização do processo cognitivo implícito na interação e na comunicação”
(*apud* Tijiboy et. al., 1999, p. 30)

Para esclarecer o porquê da utilização do termo *pode ajudar* na afirmação acima, é imprescindível compreender a teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZPD) de Vygostky. A ZPD é definida como a “...distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através de solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sobre a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (Vygostky, 1998, pg. 112). Caracterizando-se o nível de desenvolvimento potencial pelas funções que ainda não estão totalmente amadurecidas, àquelas as quais o indivíduo já possui conhecimento, porém ainda não consegue transpô-las internamente.

Assim, para que a cooperação entre sujeitos seja eficiente ao desenvolvimento do indivíduo, durante o processo de aprendizagem é necessário que este esteja suficientemente amadurecido, isto é, encontre-se no nível de desenvolvimento potencial requerido.

1.3 A Aprendizagem cooperativa

A partir dos referenciais teóricos estudados na seção anterior surgem basicamente três abordagens para a aprendizagem cooperativa: a sócio construtivista, a sócio cultural e a da cognição situada e compartilhada, sendo esta última estudada por Jean Lave³ e surgindo de uma necessidade não vislumbrada nas concepções de Piaget e Vygotsky de se estudar o contexto da aprendizagem como uma variável significativa.

Conforme McConnel (2000) estas abordagens variam de acordo com o foco do aprendizado, podendo este ser estudado como algo que se realiza na mente individual – conhecimento e habilidades são adquiridas como entidades transferíveis – ou no todo coletivo – construção ativa de conhecimento.

1.3.1 Abordagem sócio-construtivista

Esta abordagem é construída em cima da perspectiva Piagetiana, o que torna o desenvolvimento cognitivo individual em um contexto social a sua questão central, pois para Piaget as interações sociais são tanto um resultado como catalisadores das mudanças individuais e dependem do desenvolvimento do sujeito (Dillembourg, 2000⁴). Assim,

“... o desenvolvimento cognitivo individual é visto como o resultado de uma espiral de casualidades: um dado nível de desenvolvimento individual (grupamentos) permite a participação em certas interações sociais que produzem novos estados (grupamentos) que, por sua vez, possibilitam uma interação social mais sofisticada e assim por diante.” (Dillembourg⁵, 1993, p. 3)
(tradução nossa)

³ Jean Lave é um dos maiores contribuintes para as teorias de aprendizagem situada. Suas principais obras são: *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation* (1991) e *Context and Cognition: Ways of Learning and Knowing* (1992).

⁴ Dillembourg, Pierre. *Learning Together: understanding the processo of computer based collaborative learning*. 2000

⁵ Dillembourg, Pierre et al. *The evolution of research on collaborative learning*. 1993

Tradução do original: *“Individual cognitive development is seen as the result of a spiral of casuality: a given level of individual development allows participation in certain social interactions which produce new individual states which, in turn, make possible more sophisticated social interaction, and so on.”*

Seguindo a teoria de Piaget, para que a cooperação ocorra é necessário que os sujeitos estejam habilitados a coordenar seus pontos de vista, a partir do respeito mútuo. Desta maneira, Dillembourg (2000) coloca que as crianças mais novas não conseguem cooperar com os adultos, posto que a relação entre os dois geralmente implica numa relação de poder ou status, conseqüentemente isto significa em uma relação de respeito unilateral e na ausência de autonomia.

Porém, quando duas pessoas se encontram em um estado de igualdade, onde a relação se finda no respeito mútuo e na autonomia dos envolvidos, as trocas cooperativas no processo de aprendizagem podem resultar em um ganho cognitivo significativo aos indivíduos. Para tanto, Doise, Mugny e Perret-Clermont (apud Dillembourg, 2000, p. 22) afirmam que os sujeitos devem possuir diferentes perspectivas a respeito de um mesmo problema, gerando um conflito de pontos de vista. Este conflito, denominado pelos pesquisadores de conflito sócio-cognitivo, criará uma situação de desequilíbrio interno em cada sujeito e conseqüentemente a necessidade de restaurar este equilíbrio.

1.3.2 A Abordagem Sócio-cultural

Seguindo uma perspectiva Vygostkiana, onde “...o desenvolvimento cognitivo individual é, além de tudo, visto como um processo de internalizar o conhecimento socialmente regulado e mediado...”⁶ (LITTLETON et. al., 1999, pg.24) (tradução nossa), esta abordagem tem como foco central à relação entre a interação social e as mudanças cognitivas por ela desencadeadas (Dillembourg, 1996).

Neste contexto, destaca-se a função da fala social que será utilizada durante o processo de interação para a mediação e a negociação de significados entre os sujeitos. Então, afirma Littleton et. al. (1999, p.24): “... o entendimento da criança a respeito do mundo é mediado por e construído através da interação com outros, enquanto os significados são negociados e estabelecidos através da interação em uma grande variedade de contextos sociais.”⁷ (Tradução nossa)

⁶ Texto original: “Individual cognitive development is therefore seen as a process for internalising socially regulated and mediated knowledge...”

⁷ Texto original: “... the child's understanding of the world is mediated by and built up through interaction in a wide range of social contexts.”

Porém, para que a criança consiga construir (internalizar) novos conhecimentos durante a interação, ela precisa estar a tal grau de amadurecimento para que, dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal, o seu nível potencial de desenvolvimento requerido seja atingido. Portanto, a teoria da ZDP é potencializada a partir de relações assimétricas de desenvolvimento, onde o desenvolvimento real dos sujeitos se encontram em algum lugar do nível de desenvolvimento potencial do outro.

1.3.3 A Abordagem da cognição situada e compartilhada⁸

Enquanto as outras abordagens ou estavam focalizadas no indivíduo imerso a um contexto social, ou somente nas interações sociais, desconsiderando a estrutura social onde elas ocorriam, a perspectiva aqui descrita enfoca o grupo como um sistema cognitivo único imerso em um ambiente de aprendizagem específico. Desta maneira, a abordagem da cognição situada e compartilhada é considerada um complemento às outras duas abordagens descritas acima. (Dillembourg, 1996)

Neste contexto, o papel fundamental do grupo é de construir e manter uma concepção compartilhada de um problema, onde as idéias emergentes são vistas como um produto do grupo. Neste cenário, destaca-se a importância da utilização de ferramentas cognitivas como os mediadores desta construção compartilhada (Dillembourg, 1996).

O ambiente de aprendizagem onde ocorre a construção em grupo considera a influência do contexto físico e social onde ela está se dando. Pois, como ressalta Littleton (1999, p. 27), é preciso reconhecer que a cognição humana e o aprendizado são realizados em contextos específicos e são construídos através de um processo de interdependência, interação e transação entre as pessoas e seu ambiente. Wertsch (*apud* Dillembourg, 1996) compara a gramática e o vocabulário utilizados em uma palestra e em um centro esportivo, mostrando que eles se modificam dependendo da situação, além de serem adquiridos das relações nas diversas estruturas sociais (contextos).

⁸ As abordagens da cognição situada e da cognição compartilhada estão profundamente interligadas e são estudadas pelos autores referenciados como uma única abordagem.

1.4 O planejamento da aprendizagem cooperativa

McConnel (1999) mostra que a aprendizagem cooperativa pode assumir múltiplas visões conforme a(s) abordagem(s) escolhida(s). Para entendê-las, o pesquisador destaca as visões que se encontram nas extremidades deste espaço de possibilidades. (Ver figura 1.2)

Muito estruturado	<u>Estrutura</u>	Não estruturado
Grande	<u>Controle do Professor</u>	Pequeno
Baseado no currículo	<u>Conteúdo do Aprendizado</u>	Baseado no aprendiz
Externo	<u>Moderação da aprendizagem</u>	Interno
Externo	<u>Motivação do Aprendiz</u>	Interno
Unilateral professor	<u>Avaliação</u>	Unilateral Aluno

Figura 1.2 - Perspectivas da Aprendizagem Cooperativa

Visão 01: Está totalmente baseada no currículo e aplica uma abordagem comportamentalista. Seguindo esta perspectiva as tarefas não podem fugir ao currículo e a cooperação é estruturada e policiada pelo professor. Assim, a motivação para aprender cooperativamente é proveniente de uma recompensa dada pelo moderador e que está atrelada às performances individuais e do grupo. As avaliações são unilaterais e são realizadas pelo professor aos alunos.

Visão 02: Do outro lado do prisma, encontra-se a abordagem aberta, onde a aprendizagem é totalmente negociável, não seguindo um currículo pré-estabelecido, mas sim problemáticas ou questões estabelecidas pelo grupo. Assim, as motivações e as recompensas são intrínsecas, sendo desnecessário o policiamento do professor durante as atividades, pois cabe ao próprio grupo a responsabilidade da moderação. Então, como esta perspectiva dá ao grupo a liberdade total de escolha de aprendizagem, a avaliação transforma-se em algo interno que é realizada pelo próprio grupo e serve para medir tanto o desenvolvimento do grupo e dos indivíduos quanto os e papéis assumidos por estes.

O enfoque de aprendizagem cooperativa tratada neste trabalho se encontra mais próximo da segunda visão exposta por McConnell, uma vez que ela não possui um caráter *behaviorista*, pois ela estima pela formação e fortalecimento da autonomia do sujeito. Mesmo assim, é considerado relevante que em alguns momentos o professor desenvolva uma estrutura norteadora aos alunos definindo, mas nunca impondo e restringindo, pontos considerados importantes no processo de aprendizagem, então ele poderá criar situações que instiguem os alunos para as trocas cooperativa. Ressalta-se, também, que durante este processo o professor deve estar sempre considerando os diferentes contextos que cada sujeito vive e o contexto da aprendizagem em si

Assim, a partir do estudo proposto por Dillembourg (1999) a aprendizagem cooperativa pode ser analisada seguindo quatro perspectivas: a situação, a interação, os mecanismos e os efeitos.

Situação

Uma situação é definida como cooperativa quando os indivíduos participantes do processo possuem um objetivo comum e trabalham juntos para alcançá-lo. Para tanto, é necessário um certo grau de maturidade dos sujeitos que irá variar de acordo com a abordagem de aprendizagem cooperativa escolhida. Conforme a abordagem sócio-construtivista, esta maturidade se relaciona a um nível de desenvolvimento cognitivo do sujeito que o torna capaz de coordenar seu ponto de vista com outros sujeitos. Entretanto, seguindo uma abordagem sócio-cultural, a maturidade relaciona-se com o nível de desenvolvimento potencial do sujeito requerido para a troca.

Numa situação cooperativa, como coloca Dillembourg (1999), pode haver uma divisão de tarefas, porém esta divisão deve ocorrer de forma espontânea, fugindo de uma relação hierárquica. Segundo Ramos (2000) a divisão de tarefas deve se dar em camadas de processos interdependentes, constituindo uma heterarquia.

Além do mais, como coloca Brna (1998) a situação cooperativa/colaborativa se caracteriza a partir de um estado colaborativo (motivação intrínseca ao sujeito), que leva os sujeitos a entrarem em um processo de colaboração (interações coordenadas), sendo que a manutenção do estado colaborativo depende diretamente da maneira pela qual os processos colaborativos estão sendo realizados.

A interação

A interação colaborativa se caracteriza por permitir interatividade, sincronia e negociação entre os sujeitos envolvidos. Desta maneira, a interação deverá influenciar no processo cognitivo dos parceiros, criando diferentes/novas perspectivas sobre o objeto estudado, o que independe da frequência de interação entre eles. O critério sincronia de uma interação está qualificado como um contrato social, onde os sujeitos se expressam e esperam um *feedback* mais imediato possível, criando um sentimento subjetivo de sincronicidade de raciocínio que independe da sincronia do meio de comunicação utilizado. E a característica negociação esta ligada à capacidade dos indivíduos de justificar e argumentar seus pontos de vista, sem a necessidade de imposição de soluções decorrentes de situações hierárquicas, para a construção de soluções comuns.

Estas características da interação são referenciadas por todas as abordagens de aprendizagem cooperativa estudadas. Entretanto, na abordagem sócio-construtivista, além de gerar uma concepção compartilhada (escala comum de valores), a interação deve gerar um conflito sócio-cognitivo para que este seja eficiente.

McConnel (1994) refere-se a interação como um aspecto fundamental para a aprendizagem cooperativa, pois neste contexto ela é capaz de tornar claro, explícito e consciente os aspectos que estavam cegos, escondidos e até mesmo inconscientes aos participantes, o que proporciona uma consciência pública de seus próprios aprendizados e dos parceiros. Para tanto, os sujeitos devem estar sempre aptos a tornar público o seu conhecimento, gerando uma dinâmica de descoberta pelo e para o grupo. Caso isto não aconteça, o grupo tenderá ao isolamento, exterminando os processos cooperativos.

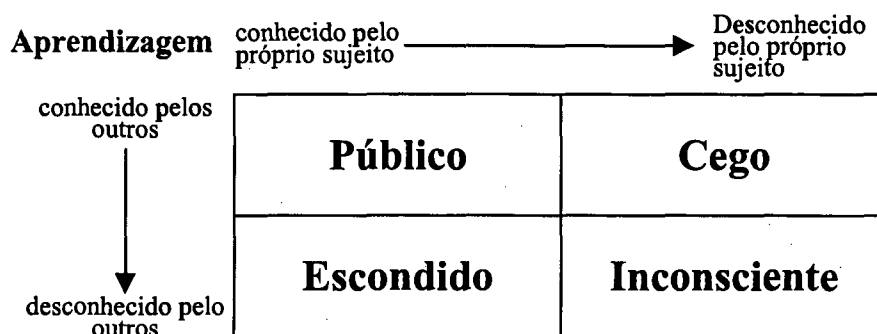


Figura 1.3 - As Dimensões pública - privada / consciente-inconsciente do aprendizado cooperativo

Os mecanismos

Os mecanismos da cooperação irão configurar os cenários que instigarão a aprendizagem cooperativa. Dillembourg (1999) destaca alguns deles: conflito ou desacordo, a proposta alternativa, a (auto) explicação, a internalização, a apropriação, a carga cognitiva compartilhada, a regulação mútua e a base social (*social ground*).

Baseado na abordagem sócio-construtivista, o conflito ou desacordo entre proposições elaboradas pelos sujeitos os força a procurar um acordo ou uma solução comum para eles possam readquirir um estado de equilíbrio. Entretanto, a proposta alternativa baseia-se na confirmação pelos parceiros das concepções individuais do sujeito para a aprovação de sua hipótese. Para tanto é necessário que os indivíduos sejam capazes de se auto-explicar para se fazerem entendidos uns pelos outros.

Conforme Webb (*apud* Dillembourg, 1996), este mecanismo de auto-explicação é importante dentro do processo de cooperação não só para o ouvinte, mas também para o comunicador. Pois, o sujeito verbalizador terá que realizar a complexa atividade cognitiva de construir a sua explicação de maneira elaborada e sistematizada, tornando-se consciente de hipóteses que estavam ocultas para ele próprio. Desta maneira, seguindo a abordagem sócio-cultural, em uma troca cooperativa entre indivíduos mais e menos desenvolvidos o sujeito mais capaz também poderá ter ganhos cognitivos, basta que ele consiga tornar explícito um conhecimento até então oculto.

A internalização é um processo proveniente da abordagem Vygostkiana através do qual o indivíduo transforma uma ação externa em uma ação interna. Um dos mecanismos da internalização é a apropriação, onde um sujeito X tenta integrar às suas ações as ações de seu parceiro Y e este, por sua vez, poderá reinterpretá-las e aprimorá-las observando como as suas ações foram apropriadas por X. Assim, ambos irão obter ganhos em seu desenvolvimento cognitivo.

Em uma troca cooperativa, para que os indivíduos possam ter uma sincronia em suas interações, estes deverão tentar manter a crença de que os seus parceiros entenderam o que eles quiseram dizer, construindo uma base social ou *social ground*. Para tanto será necessário uma regulação mútua entre eles, um monitoramento contínuo dos sujeitos para a solidificação do entendimento mútuo.

Já o compartilhamento da carga cognitiva poderá surgir dentro de um processo colaborativo para a redução da carga cognitiva processada por cada sujeito. Assim, os envolvidos irão dividir o problema em sub-tarefas, facilitando a regulação mútua. É importante frisar que a divisão de tarefas deverá criar uma estrutura heterárquica, onde as tarefas estarão todas interdependentes e todas as decisões serão tomadas pelo grupo.

Os efeitos

Como consequência da aprendizagem cooperativa, Dillembourg (1996) destaca o desenvolvimento cognitivo individual, a criação de novos grupamentos que irão propiciar uma interação mais sofisticada e por conseguinte o aprimoramento das habilidades para as trocas cooperativas; o entendimento mútuo e a criação de uma concepção compartilhada de um problema.

Além do mais, conforme McConnel (2000, p.26), a aprendizagem cooperativa:

“Auxilia na clarificação das idéias e dos conceitos através da discussão;

Desenvolve o pensamento crítico

Provê a oportunidade de compartilhamento de informações e idéias entre os aprendizes;

Desenvolve as habilidades de comunicação;

Cria um contexto que possibilita aos aprendizes o controle de sua própria aprendizagem;

Fornece a validação das idéias individual e desenvolve maneiras de pensar através da conversação, múltiplas perspectivas e argumentação.”⁹(tradução nossa)

Deve-se acrescentar a estas consequências expostas por McConnel, alguns outros benefícios que foram verificados por Panitz e Panitz (1998 *apud* Komosinski, 2000), tais quais são destacados neste trabalho:

- Elevação da auto-estima;
- Satisfação com a aprendizagem;

- Desenvolve as capacidade de auto-gerenciamento;
- Os indivíduos sentem-se responsáveis pelo grupo;
- Aperfeiçoa as habilidades de relacionamento;
- Desenvolve a capacidade de criticar idéias e não pessoas

1.5 Conclusão do capítulo

As abordagens de aprendizagem cooperativa descritas neste capítulo irão nortear a perspectiva de cooperação requerida dentro do contexto educacional previsto neste trabalho. Daí destacam-se alguns pré-requisitos observados como necessários para a construção uma postura cooperativa nos sujeitos envolvidos:

- ✓ **Objetivo comum e compartilhado:** é imprescindível que os participantes possuam objetivos comuns e compartilhados para que estes se sintam como parte do grupo. Assim, é necessário que os participantes compartilhem seus objetivos individuais com o grupo e definam qual é o objetivo comum para o grupo, seguindo-o como o norteador das trocas cooperativas.
- ✓ **Respeito e reconhecimento mútuo:** O respeito mútuo está vinculado com a capacidade de reconhecer o outro como um potencial a mais dentro das trocas cooperativas. Assim, Piaget (*apud* Ramos, 2001) afirma que o respeito mútuo é essencial dentro de um processo cooperativo para que não haja coação, uma vez que não se consegue autonomia e construção de pontos de vistas diferentes se um dos parceiros do processo se encontra em uma situação superior ou inferior em relação ao restante.
- ✓ **Relação igualitária e heterárquica:** Como foi caracterizado anteriormente por Piaget, durante a cooperação é necessário que haja uma relação de respeito mútuo, o que implica num trabalho heterárquico, onde as decisões sejam tomadas pelo grupo. Conforme

⁹ Tradução do original: (acrescentar original)

Tijiboy et. al. (1999), este tipo de relação promove a consciência social, mostrando a necessidade de saber tolerar e conviver com as diferenças.

- ✓ **Entendimento mútuo:** aludido por Piaget, o entendimento mútuo refere-se à competência de relacionar símbolos a conceitos socializados para a construção de uma escala comum de valores associado à capacidade de intercambiar pontos de vistas para conseguir um acordo.
- ✓ **Maturidade:** a maturidade que é explorada tanto por Piaget quanto por Vygostky envolve o estar apto do indivíduo para a realização das trocas cooperativas. Piaget destaca que o indivíduo somente consegue adquirir a maturidade a partir de um certo de nível de desenvolvimento biológico (geralmente a partir dos 7 ou 8 anos de idade) associado ao desenvolvimento cognitivo que o torna capaz de realizar operações de correspondência, reciprocidade ou complementaridade. Nesta ocasião, relaciona-se a maturidade trabalhada por Vygostky à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Assim, o sujeito é considerado pronto para a cooperação quando ele se encontra em um nível de desenvolvimento potencial equivalente ao nível de desenvolvimento real de seu parceiro e vice-versa.

Além do desenvolvimento de uma postura cooperativa, Laborde (1996) destaca a necessidade de considerar os seguintes fatores que irão favorecer e influenciar diretamente na efetividade da interação social entre os sujeitos, são eles:

- ✓ **A escolha dos parceiros:** baseado em Laborde (1996) e nas abordagens expostas neste trabalho, percebe-se que é fundamental a formação de grupos onde a 'distância cognitiva' dos sujeitos participantes não sejam em demasia muito grande. Assim, estes serão capazes de compreender mais facilmente o raciocínio dos parceiros e evitar a degeneração da tarefa, enquanto buscam construir uma escala comum de valores. Além do mais, os sujeitos podem ser agrupados conforme a disparidade de suas opiniões para que haja a incitação de um conflito sócio-cognitivo.

- ✓ **A escolha da tarefa:** esta deve ser escolhida de maneira tal que gere uma interação social produtiva, isto implica em uma tarefa elaborada que obrigue os alunos a utilizarem todos os seus conhecimentos disponíveis, mas não sendo estes suficientes para a solução imediata do problema. Assim, a tarefa deve favorecer aos envolvidos o desenvolvimento de diferentes perspectivas, o esclarecimento de pontos de vista, a verbalização, a aquisição de habilidades, o planejamento em conjunto. (Laborde, 1996)
- ✓ **A duração da interação:** durante uma interação cooperativa existem períodos de latência na comunicação entre os participantes, que irão variar de acordo com a disposição do sujeito para a assimilação das proposições e argumentos do parceiro. Como afirma Laborde (1996) a inserção de uma dimensão social aumenta a complexidade da tarefa, a partir do momento que os sujeitos devem expressar as suas idéias, assimilar as concepções dos parceiros e encadeá-las novamente aos seus argumentos iniciais, desenvolvendo um raciocínio lógico coletivo encadeado. Então, quanto maior o número de parceiros, maior a complexidade das interações, conseqüentemente maior o período de interação entre os indivíduos.

E fazendo uma leitura da abordagem da cognição situada e compartilhada, pode-se acrescentar a estes fatores, a influência do contexto e das ferramentas cognitivas utilizadas durante a aprendizagem cooperativa.

Capítulo 2 – Internet e Educação: A Construção de Comunidades Virtuais de Aprendizado Cooperativo

2.1 A Internet e seus recursos

2.1.1 Caracterização da Internet

Pode-se conceituar a Internet como:

“...um conjunto de redes de computadores interligados pelo mundo inteiro, que têm em comum um conjunto de protocolos e serviços, de forma que os usuários a ela conectados podem usufruir de serviços de informação e comunicação de alcance mundial.” (Cyclades, 1997, pg. 33)

Esta grande rede é caracterizada como um sistema aberto, distribuído, que permite a interação e a interatividade entre e para os sujeitos que por ela navegam. Isto implica em um acesso livre a todos, independente da plataforma utilizada, e um acentrismo policêntrico de informações, ou seja, em uma ausência de um centro único, surgindo uma infinidade de centros (nós) autônomos, interligados entre si e que constantemente se modificam, criando novas conexões e excluindo outras, como afirma Leão:

“A Internet tem, como rede, uma grande capacidade de autogênese. Uma rede que se forma e se transforma a cada momento. Diferentemente dos sistemas hierárquicos, do tipo árvore, no qual um tronco central mantém e sustenta seus ramos, quando falamos em redes, cada nó, cada ponto tem em si a capacidade de gerar uma outra.” (Leão, 1999, pg. 22).

Imerso a este cenário, estão os sujeitos que podem se tornar ativos, comunicando-se através de *e-mails*, fóruns, salas de bate-papo, mudos virtuais, dentre outras ferramentas; acessando e criando suas próprias representações dentro deste novo ambiente. Assim, Lévy (1999) afirma que na Internet se desenvolve um ciberespaço capaz de colocar em sinergia as mais novas ferramentas de comunicação, gravação e disseminação de informação disponíveis no momento. Desta maneira, este ciberespaço

pode ser utilizado como um meio organizado e interativo de comunicação para a navegação e construção do saber em conjunto, e não apenas um local de massificação de informação. Na figura abaixo, Heide e Stilbone (2000, p. 31) mostram algumas possibilidades da Internet como ferramenta educacional.

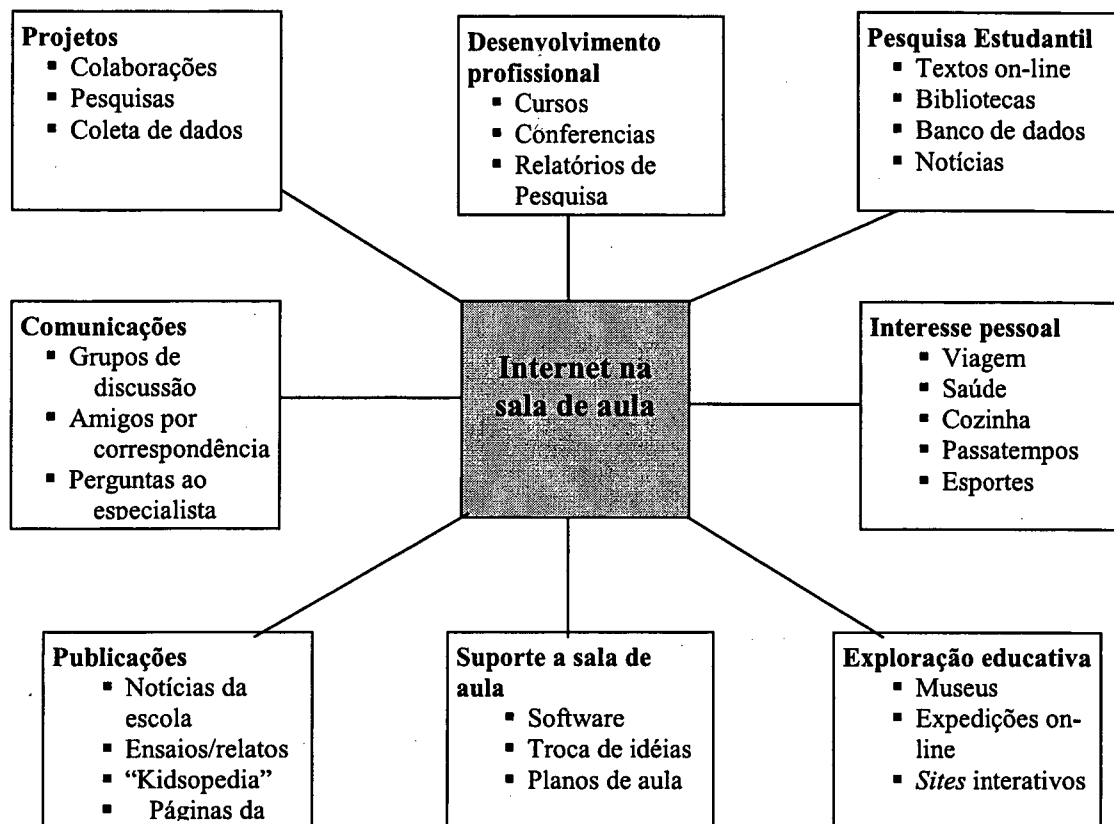


Figura 2.1 - Possibilidades da Internet na sala de aula

2.1.2 Ferramentas da Internet

A internet possui diversas ferramentas, algumas delas permitem a comunicação entre usuários da grande rede e outras permitem apenas o acesso as informações disponibilizadas.

As ferramentas de comunicação podem ser classificadas como síncrona e assíncrona. Uma ferramenta de comunicação é considerada síncrona quando permite uma interação entre os sujeitos em tempo real, o que implica numa conexão simultânea dos envolvidos. Já uma ferramenta assíncrona possui um mediador na comunicação, que

reterá a mensagem enviada até que o receptor esteja disposto a recebê-la, tornando dispensável a conexão simultânea dos envolvidos na comunicação.

2.1.2.1 Correio Eletrônico (E-mail)

Este é um dos serviços mais utilizados na grande rede e foi desenvolvido com o intuito de permitir a troca de mensagens textuais entre os usuários da Internet sem que estes estivessem conectados no mesmo instante. Para tanto, é necessário que estes indivíduos possuam um endereço eletrônico, que indicará para qual computador servidor as mensagens serão enviadas. O servidor de correio eletrônico fará o papel de mediador da comunicação, pois todas as cartas eletrônicas enviadas aos usuários que utilizem um endereço naquele servidor específico ficarão nele armazenadas até que estes se conectem e solicitem-nas para leitura.

Desta maneira, a comunicação via correio eletrônico independe de local e tempo, pois ela é uma ferramenta de comunicação assíncrona, que possui um mediador e este pode ser acessado para o envio e recebimento de mensagens a partir de qualquer computador que possua uma conexão à Internet. Destaca Pierre Lévy:

“Em qualquer lugar onde haja uma possibilidade de conexão telefônica ou hertziana, mesmo indireta, com o computador que gerencia a minha caixa postal eletrônica (ou seja, em quase qualquer lugar), posso tomar conhecimento das mensagens que me são endereçadas ou enviar novas mensagens.” (Lévy, 2000, pg. 95)

Além desta mobilidade e flexibilidade temporal na comunicação via correio eletrônico, Franco (1997, pg. 41) aponta outra vantagem desta ferramenta: a instantaneidade de entrega, uma vez que depois de enviada, a mensagem chega ao servidor em apenas alguns segundos ou minutos, dependendo da conexão à grande rede.

Ressalta-se que também há a possibilidade de enviar arquivos de qualquer natureza – figuras, textos, vídeos, programas, etc – em anexo (*attachment*) via correio eletrônico, o que aumenta a sua potencialidade de uso.

2.1.2.2 Bate-papo (Chat)

Os programas para conversação foram desenvolvidos para promover a comunicação síncrona entre usuários da rede. Inicialmente estes programas eram totalmente baseados em textos, porém hoje é possível encontrar alguns programas de *chat* que utilizam personagens gráficos para a representação dos usuários.

Um dos programas mais usuais de bate-papo é o IRC (*Internet Relay Chat*). Através dele os indivíduos selecionam um canal de comunicação (salas de bate-papo) que estão separados por assunto, traçando o perfil da comunicação que será levada em cada canal. Conforme Souza (2000, 24), estes canais “delineiam – sem, entretanto, delimitar – o assunto que é primariamente abordado nas mensagens veiculadas”, o que permite o aparecimento de novas temáticas para a conversação entre os indivíduos daquele canal.

2.1.2.3 Sinalizador de Presença

Desenvolvidos para a localização de pessoas on-line, os sinalizadores de presença marcam uma nova era na história da evolução da Internet. A partir deste software é possível saber quem se conectou (está *on-line*) ou se desconectou (está *off-line*) durante a permanência na grande rede. Portanto, torna-se viável a realização de uma conversar via *chat*, a troca de arquivos, o envio de mensagens e-mail e, até mesmo, a videoconferência, posto que os sinalizadores de presença estão integrados às mais variadas ferramentas (Souza, 2000).

O primeiro software desta categoria chama-se ICQ (trocadilho do inglês *I seek you* – Eu te procuro). O usuário a ele cadastrado receberá um número de identificação, denominado *Universal Internet Number* (UNI) que facilita a localização de pessoas na Internet. A partir daí ele poderá procurar pessoas na Internet, convida-las a uma sessão de *chat*, enviar uma mensagem textual ou via voz, enviar URL's e trocar arquivos.

2.1.2.4 World Wide Web

A *World Wide Web* (Teia de Alcance Global), também chamada de WWW ou *Web*, foi criada por Tim Berners-Lee em 1991 com o intuito de integrar as informações

disponíveis na rede seguindo os princípios do hipertexto. Este hipertexto pode ser conceituado como:

“... um documento digital composto por diferentes blocos de informações interconectadas. Essas informações são amarradas por meio de elos associativos, os links. Os links permitem que o usuário avance em sua leitura na ordem que desejar.” (Leão, 1999, pg. 15)

Atualmente a *Web* permite a integração do hipertexto à multimídia, resultando em um sistema hipermídia. Além disso, como ressalta Franco (1997), a *Web* facilita a sua integração com outros sistemas. Como consequência disto, percebe-se o surgimento de diversos *sites* que oferecem uma interface gráfica para o acesso a salas de *chat* e enquanto outros possibilitam o acesso a um servidor de e-mail, serviço este chamado de *webmail*.

2.1.2.5 Fóruns e Listas de Discussões

As listas e os fóruns de discussão são ferramentas de comunicação assíncrona através do qual um grupo de usuários da grande rede realizam um debate em cima de um determinado tema de interesse comum. A diferença entre os dois consiste no acesso as mensagens enviadas: nas listas de discussões elas são enviadas por e-mail para cada participante cadastrado no servidor da lista, enquanto nos fóruns os usuários devem ir ao encontro delas que geralmente se encontram disponíveis em uma página na *Web*.

Os fóruns e as listas de discussões são classificados conforme a moderação e a restrição de acesso, podendo ser:

1. Aberto ou fechado: nas listas e nos fóruns abertos qualquer pessoa pode participar da discussão, isto é, o cadastro na lista e o acesso a página do fórum está acessível a todos. Porém, se estes fossem fechados seria necessário uma autorização para a participação daqueles não habilitados a participarem da lista ou fórum.

2. Moderado ou não moderado: quando uma lista ou um fórum é considerado moderado as mensagens passam pela aprovação de uma pessoa (moderador) que irá avaliar o teor das mensagens e filtra-las antes de repassa-las ou deixa-las acessíveis ao restante do grupo. Entretanto, quando uma lista ou fórum é classificado como não

moderado, todas as mensagens são repassadas ou estarão disponíveis aos participantes do grupo de discussão, independente de uma aprovação.

2.1.2.6 Mundos Virtuais

Conforme Franco (1997), os mundos virtuais foram inicialmente desenvolvidos baseados em texto e tinham o intuito de simular ambientes físicos e a interação que os sujeitos exerciam sobre eles para dar suporte a jogos do tipo RPG (*Role Playing Game*).

Atualmente estes mundos virtuais utilizam-se de gráficos em três dimensões para a representação dos cenários através do qual as pessoas (concebidas como *avatars*¹⁰) podem interferir no ambiente como se este fosse real, construindo ou destruindo novos objetos; além de poderem encontrar outras pessoas, conversar e ter a sua emoção simulada pela feição ou comportamento do *avatar*.

2.2 As Comunidades Virtuais

2.2.1 Conceituação

Como foi visto na seção anterior, a Internet cria um ambiente para a comunicação entre pessoas geograficamente espalhadas que se encontram conectados a ela, permitindo a agregação destas pessoas segundo interesses comuns. Assim, surgiram as comunidades virtuais.

Segundo Howard Reingold (*apud* Souza, 2000), uma comunidade virtual se caracteriza por ser “*um agregado social que surge na Internet, quando um conjunto de pessoas leva adiante discussões públicas longas o suficiente, e com suficiente emoção, para estabelecerem redes de relacionamentos no ciberespaço.*” Porém, Lévy (1999) vai além deste conceito, ele insere um elemento agregador, pois para ele:

“Uma comunidade virtual é construída sobre as afinidades de interesses, de conhecimentos, sobre projetos mútuos, em um processo de cooperação ou de troca, tudo isso independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais.” (Lévy, 1999, p. 127)

¹⁰ O *avatar* é um personagem graficamente representado para simular as ações do sujeito no mundo virtual.

Acrescentando-se a este conceito, Lévy (1999) destaca as regras de convivências (netiquetas) que surgem a partir destas interações. Ele afirma:

“Mesmo se a afluência de recém-chegados por vezes a dilui, os participantes das comunidades virtuais desenvolveram uma forte moral social, um conjunto de leis consuetudinárias – não escritas – que regem suas relações.” (Lévy, 1999, p. 128)

Este trabalho irá valer-se do conceito formulado por Preece (2000), que engloba todas as características das definições anteriores. Para ela uma comunidade virtual consiste de pessoas que interagem socialmente, mediados por um sistema informatizado, para satisfazer os seus interesses individuais e que possuem um objetivo compartilhado, justificando a existência da própria comunidade. Para tanto, estes sujeitos seguem regras, leis, protocolos, rituais, resumidos em políticas de utilização que guiarão as suas interações.

Preece (2000) afirma que os objetivos de comunidade virtual, as pessoas e seus papéis e a política de utilização irão influenciar em como os indivíduos interagem, determinando as características e a sociabilidade desta comunidade.

a. **Os propósitos:** o objetivo de uma comunidade virtual deve estar bem claro, para que os sujeitos possam se sentir seguros a respeito de sua participação na comunidade, evitando assim, grandes frustrações e algumas situações de hostilidade entre os participantes.

b. **As pessoas:** Conforme Preece (2000) existem quatro tipos de usuários de uma comunidade virtual: os moderadores, os profissionais, os *lurkers* e os participantes. Os moderadores são aqueles que auxiliaram a administrar a comunidade, o seu papel irá variar de acordo com as políticas de moderação, mas geralmente eles tentam assegurar que os comportamentos das pessoas sejam condizentes com as políticas de uso e ajudam a direcionar a atividade da comunidade. Os profissionais são aqueles que serão convidados para realizar uma explicação mais técnica e embasada sobre determinado assunto. Já os *lurkers* são aqueles que somente escutam os debates, mas não participam ativamente da comunidade. E o grupo dos participantes é composto pelos usuários que colaboram, mas que não se encontram no papel de moderador ou profissional.

c. **As políticas:** bem como nas comunidades reais, as comunidades virtuais precisam de regras de convivência para que os sujeitos possam dar e receber o melhor de cada um, como mostra Lévy (1999). Estas políticas são necessárias para determinar os requisitos para o ingresso em uma comunidade, o estilo de comunicação entre os participantes, as condutas aceitas, as regras de moderação, as questões de privacidade, as políticas de direitos autorais (*copyright*) e a liberdade de expressão, e as atitudes que serão tomadas com aqueles que fugirem as regras (Preece, 2000).

2.2.2 A comunicação em comunidades virtuais

O homem é um ser sociável que necessita estar rodeado por pessoas e interagir constantemente com elas. Em séculos de evolução ele vem desenvolvendo variadas técnicas de comunicação e expressão por ele imagináveis. Conforme Bordenave (1994, p. 36), a comunicação *“serve para que as pessoas se relacionem entre si, transformando-se mutuamente e a realidade que os rodeia”*.

Ela é constituída basicamente por cinco elementos que irão se influenciar mutuamente e a si mesmo (Bordenave, 1994):

a. **Interlocutores:** a comunicação é um processo que é realizado entre duas ou mais pessoas, chamados de interlocutores. Neste processo, ora um sujeito assume o papel de comunicador, ora ele assume o papel de receptor.

b. **Mensagens:** como o principal objetivo é o relacionamento e a transformação, os sujeitos precisam expressar os seus pensamentos de alguma forma. Assim, a mensagem é justamente este pensamento a ser compartilhado.

c. **Signos:** as mensagens existem inicialmente em pensamento, porém elas precisam ser expressas e entendidas pelos receptores da comunicação. Desta maneira, a forma pela qual a mensagem será expressada é denominada de signo. Os signos podem expressos em forma de palavras, gestos, olhares e símbolos, dentre outros.

d. **Meios:** os interlocutores utilizarão canais de comunicação para transmitir seus signos.

e. Contexto: toda comunicação gira em torno de um contexto, uma realidade ou situação que a rodeia. Este contexto irá influenciar e será influenciada pelas trocas realizadas entre os interlocutores.

Em uma comunidade virtual a comunicação entre os participantes é efetivada através da utilização das ferramentas da Internet. Neste tipo de comunicação, chamada de comunicação mediada pelo computador (CMC), os signos e o contexto da mensagem sofrerão grande influência devido às restrições impostas pelo canal de comunicação utilizado, pois todos aqueles signos expressos através de um combinado de palavras e gestos, tonalidade de voz, expressões faciais, movimento corporal e outros, estarão menos presentes ou até mesmo ausente durante a comunicação dependendo da ferramenta utilizada. (Preece, 2000)

Conforme Kiesler, Siegel e McGuire (*apud* Reid, 1991) pode-se destacar quatro aspectos fundamentais que diferenciam uma comunicação face-a-face de uma CMC, são eles: a possibilidade de anonimidade social, a falta de *feedback* regulador, as poucas pistas sociais e a fraqueza dramatúrgica. Todos estes aspectos irão influenciar na sensação de intimidade, emoção e proximidade dos participantes da comunidade. (Preece, 2000)

Segundo Reid (1991) a anonimidade possibilita ao indivíduo uma mudança de identidade, a transposição de barreiras sociais ou emocionais para o diálogo aberto e até mesmo a construção de um relacionamento de intimidade, uma vez que o status social de cada indivíduo está obscuro e a sua verdadeira identidade esta protegida pelo monitor.

Em uma CMC, Preece (2000) mostra que o contexto de comunicação indefinido e a fraqueza dramatúrgica proveniente de uma presença social virtual implicarão em uma quase ausência de comunicação não-verbal influenciando diretamente no *grounding*. É através deste processo que os sujeitos coordenarão a comunicação e seu conteúdo, mantendo uma crença mútua de que todos os sujeitos estão compartilhando o mesmo entendimento. O *common ground* são as informações compartilhadas pré-existente e que surgirão desta comunicação. (Preece, 2000)

Clark e Brennan (*apud* Preece, 2000) afirmam que a mídia de comunicação irá influenciar diretamente em quais técnicas serão utilizadas para o estabelecimento do *common ground*. Desta maneira, eles classificam oito tipos diferentes de oportunidades geradas pelos meios de comunicação utilizados atualmente. São eles:

1. Co-presença: os interlocutores encontram-se no mesmo ambiente físico.
2. Visibilidade: os interlocutores estão visíveis uns aos outros.
3. Audibilidade: os interlocutores podem ouvir uns aos outros.
4. Co-temporalidade: a mensagem é recebida instantaneamente exatamente ao mesmo tempo em que foi enviada.
5. Simultaneidade: as mensagens podem ser enviadas simultaneamente.
6. Seqüencialidade: os interlocutores não podem quebrar a seqüência da comunicação como pode acontecer em uma comunicação assíncrona.
7. Recapitulação: as mensagens podem ser relidas.
8. Revisão: as mensagens podem ser re-avaliadas.

Baseado em Preece (2000), o quadro a seguir sintetiza as possibilidades geradas pela comunicação face-a-face e pelas diferentes mídias de comunicação da Internet.

Meio	Possibilidades
Face-a-face	Co-presença, visibilidade, audibilidade, co-temporalidade, simultaneidade e seqüencialidade.
Vídeo-Conferencia	Visibilidade, audibilidade, co-temporalidade, simultaneidade e seqüencialidade.
Correio eletrônico	Recapitulação e Revisão.
<i>Chats</i> (Bate-papo)	Co-temporalidade, simultaneidade.
Fóruns	Recapitulação, revisão e seqüencialidade.
Ambientes virtuais gráficos (MUD's)	Co-temporalidade e simultaneidade.
<i>Voice Mail</i>	Audibilidade, recapitulação e revisão
Conferencia via voz	Audibilidade, co-temporalidade, simultaneidade.

Quadro 2-1 - Meios de comunicação via computador e suas possibilidades

A partir deste quadro, percebe-se que na comunicação face-a-face e por videoconferência é possível visualizar e ouvir os sujeitos em tempo real, permitindo a exploração de expressões não verbais durante a comunicação para a construção e manutenção do *common ground*. Entretanto, na comunicação por videoconferência as limitações atuais da tecnologia irão influenciar negativamente na transmissão de expressões verbais e não verbais, uma vez que a largura de banda de transmissão é baixa e impossibilitando garantir a sincronia entre voz e imagem. Além do mais, baseado no depoimento do prof. Walter Cybis (UFSC, LED), um outro agravante que pode ser percebido na comunicação via videoconferência esta relacionada à ausência de microfones ambientais e a quantidade insuficiente de microfones para a platéia, o que limita as interações entre palestrante e o público, uma vez que somente aqueles espectadores mais próximos dos microfones irão se comunicar. (Preece, 2000 e Oliveira e Moura Filho, 1998)

Uma característica muito interessante que pode ser apreciada em uma comunicação por correio eletrônico e pelos fóruns de discussão está na capacidade de recapitulação das mensagens que possibilita o resgate de pensamentos antigos e até mesmo o resgate da lógica de amadurecimento das idéias expostas pelo remetente na seqüência de suas mensagens. Então, cria-se a oportunidade de revisão das idéias expostas, permitindo uma análise mais produtiva dos argumentos utilizados. (Preece, 2000)

Conforme McConnel (2000) é essencial levar em consideração a sobrecarga de informação que poderá ocorrer dentro em uma comunicação mediada por computador utilizando uma ferramenta textual. Isto pode acarretar em um tempo de resposta prolongado e até mesmo na quebra da comunicação, abolindo o sincronismo das idéias e conseqüentemente provocando uma desmotivação nos sujeitos envolvidos para a participação.

A incapacidade de expressar-se por meio de gestos, olhares e tonalidade de voz na comunicação mediada por computador via texto, faz com que seja necessário a utilização mais significativo dos símbolos da comunicação escrita, além de ter sido motivador para a criação de novas formas de expressão. Desta maneira, surgiram os

emoticons, uma combinação de caracteres que representam expressões faciais, emoções ou atitudes. (Primo, 1997)

:~) ou :~)	Sorriso
;-)	Piscada
:-(Tristeza
:*(Chorando
:&	Língua presa
:-0	Surpresa
?:-(Pessoa confusa

Quadro 2-2 Emoticons mais usuais

Outro estudo relevante, desenvolvido para amparar a demonstração de emoções em trocas via ferramentas textuais com suporte de gráficos pode ser observado em Simão e Cybis (2002), que sugere e analisa a utilização de *cartoons* expressivos em forma de animais para manifestar os seguintes sentimentos: neutralidade, medo, nojo, tristeza, surpresa, alegria e raiva. No desenvolvimento desta pesquisa, foi verificado um ganho nas interações, uma vez que o estado emocional acrescenta informações para a construção do contexto da interação.

Além destes aspectos, Preece (2000) afirma que a empatia influenciará no sucesso da constituição do *common ground* pelos sujeitos. Segundo a autora, saber o que o outro está pensando, sentir o que o outro está pensando e responder com compaixão ao outro¹¹ determinará o grau de profundidade em que os sujeitos se relacionarão, influenciando diretamente na confiança depositada pelos sujeitos na comunidade para que ocorram trocas de maneira positiva, fortalecendo a comunidade e enriquecendo as trocas individuais.

2.2.3 A Inteligência coletiva e as Comunidades Virtuais de Aprendizagem Cooperativa.

Assim como em qualquer tipo de auto-organização coletiva, as comunidades virtuais podem surgir a partir dos mais diversos propósitos. Pois, da mesma maneira que uma coletividade pode se reunir para tentar discutir e encontrar uma solução para uma

¹¹ Definição de empatia feita por (Levenson e Ruef, 1992 *apud* Preece, 2000).

doença incurável e que esta ameaçando a vida da humanidade, outra pode nascer para discutir e encontrar soluções às problemáticas de seu bairro.

Empiricamente, conceitua-se uma comunidade virtual de aprendizado como aquela que tem como principal objetivo reunir uma coletividade de indivíduos no ciberespaço para trocar informações/conhecimentos técnicos com o intuito de conseguir algum ganho individual (aprendizagem).

Entretanto, para Lévy (2000) o desenvolvimento de uma comunidade virtual de aprendizagem se firma através da mobilização e sinergia de saberes individuais de cada um para a construção cooperativa de uma inteligência coletiva.

Esta inteligência coletiva é estabelecida como: “... *uma inteligência distribuída por toda a parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências*” (Lévy, 1999, pg. 28).

De fato, ela está distribuída por não se encontrar em um único indivíduo, mas em uma coletividade, onde o produto das inteligências individuais está além da sua simples fusão, pois as inteligências individuais são peculiarmente importantes para a construção do todo coletivo. Porém, as inteligências individuais são um devir constante, assim elas necessitam ser permanentemente atualizados na inteligência coletiva através da coordenação em tempo real das mesmas.

Portanto, para que esta consiga realizar esta coordenação em tempo real é necessário que o ciberespaço devem colocar em sinergia as suas ferramentas para a criação, o acesso e a recuperação da informação, e a comunicação; seguindo a dinamicidade da coletividade. Assim, “...*o ciberespaço tornar-se-ia o espaço móvel das interações entre conhecimentos e conhecedores de coletivos inteligentes*” (Lévy, 2000, pg. 29).

Então, para que a inteligência coletiva consiga atingir o seu objetivo, que é a mobilização efetiva das competências, é imprescindível que estas sejam identificadas, pois elas vão além do conhecimento oficial, elas constituem a identidade social do indivíduo. Esta identidade social é caracterizada pela semântica que o sujeito tem a respeito do mundo e se encontra no emaranhado entre o realizado e o potencial.

Desta maneira, os relacionamentos entre os sujeitos giram em torno do saber. Conforme Lévy (1999) a humanidade encontra-se em fase de transição, onde a

valorização do homem não está mais em seus conhecimentos técnicos, mas em conhecimentos com significações e competências reais e potenciais. Portanto, o autor afirma que:

“o sujeito não se relaciona com um objeto, mas com conhecimento; conhecimentos e significações são criações; só se pode agir de maneira acertada quando a ação no mundo tem significação e ultrapassa a sobrevivência egoísta e o medo; o conhecimento é um potencial de ação, e a ação é um conhecimento atualizado; a significação constitui o núcleo do mundo, e o mundo que experimentamos realiza uma produção coletiva de sentido” (Lévy, 2001, p. 29)

Neste novo contexto, as ferramentas computacionais serão utilizadas para:

“..fornecer aos grupos humanos instrumentos para reunir suas forças mentais a fim de constituir intelectuais ou “imaginantes” coletivos. A informática comunicante se apresentaria então como a infra-estrutura técnica do cérebro coletivo ou do hipercórtex de comunidades vivas. O papel da informática e das técnicas de comunicação com base digital não seria “substituir o homem”, nem aproximar-se de uma hipotética “inteligência artificial”, mas promover a construção de coletivos inteligentes, nos quais as potencialidades sociais e cognitivas de cada um poderão desenvolver-se e ampliar-se de maneira recíproca.” (Lévy, 1999, pg. 25)

Em suma, no contexto deste trabalho as comunidades virtuais de aprendizagem serão consideradas comunidades cooperativas quando estas prezarem pela coordenação em tempo real dos conhecimentos individuais para a construção de uma inteligência coletiva. Para tanto, estes sujeitos valem-se da ferramenta computacional denominada Internet para conseguir constituir o grupo mais heterogêneo possível, pois como afirma Lévy “...quanto mais diferente for o outro, mais ele terá a me ensinar...” (Lévy, 2001, p. 30) e sendo assim a grande rede vem para incrementar o potencial da inteligência coletiva dos grupos humanos, pois os alcances não estarão mais limitados à datas e locais, eles poderão acontecer independentemente do espaço e do tempo.

2.3 A Sociabilidade em comunidades virtuais de aprendizagem Cooperativa.

Definir a sociabilidade de uma comunidade virtual envolve definir políticas de governo do grupo, papéis e responsabilidades dos constituintes da coletividade e objetivos concisos almejados por aqueles sujeitos. (Preece, 2000)

Dentro desta perspectiva, seguem algumas recomendações para a constituição da sociabilidade em uma comunidade virtual de aprendizagem cooperativa.

2.3.1 Definição de objetivos

Preece (2000) sugere que o propósito de uma comunidade virtual estará bem definido quando esta possuir um nome significativo, claro e que esteja de acordo com a sua proclamação de propósitos.

Em uma comunidade virtual de aprendizagem cooperativa, a proclamação de propósitos deve deixar clara a importância da participação e da prática cooperativa entre os sujeitos. Assim, recomenda-se que neste documento esteja estipulada a não aceitação de *lurkers*, criando a obrigatoriedade das contribuições e evitando a sensação de não reciprocidade que tem como consequência a quebra da interação cooperativa.

2.3.2 Definição de papéis

Em qualquer comunidade virtual, o engajamento de todos os membros participantes é de grande importância para um alcance satisfatório dos objetivos determinados pela comunidade. Em se tratando de comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa ressalta-se a relevância deste engajamento, pois todos (professores e alunos) são responsáveis diretos pela construção ativa do conhecimento e como afirma Mconnel “*the success of cooperative groups depends on each member feeling responsible for the success of the group.*¹²” (idem, 2000, p 118)

Então, conclui-se que independente das posições ocupadas por cada membro, todos são responsáveis pela promoção da confiança no grupo, a negociação das regras do espaço e como consequência à ascensão da postura cooperativa entre os participantes.

¹² Tradução sugerida: “o sucesso dos grupos cooperativos depende de cada membro se sentir responsável pelo sucesso do grupo.” (p.118)

- a. **A promoção da confiança no grupo**: como foi visto no capítulo anterior, a construção de uma postura cooperativa depende de muitas variáveis, tais quais o estabelecimento do respeito e a valorização de cada sujeito, o que promove uma confiança para a participação ativa no grupo e a realização de trocas eficientes entre os participantes.
- b. **A negociação das regras do espaço**: o cerne da comunidade virtual está na possibilidade de construção autônoma, da transformação constante das regras definidas para e pelos seus membros, o que reforça os laços e as trocas entre eles. Da mesma forma, em comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa, todos os participantes são construtores do conhecimento e do ambiente onde este ocorre, assim todos estão aptos a sugerir redefinições em sua estrutura, validando ou suscitando novos processos e caminhos a serem seguidos para o alcance dos objetivos.

2.3.2.1 Papel do professor

Durante a revisão bibliográfica realizada no capítulo anterior, percebeu-se a existência de uma mudança nos objetivos da educação. O novo paradigma que se está construindo busca o desenvolvimento da autonomia do aluno através do aprendizado ativo e cooperativo. Portanto, o papel do novo professor se transforma, ele deixa de ser o transmissor do conhecimento para se tornar o facilitador da aprendizagem ou, como coloca Lévy (1999), o animador da inteligência coletiva.

Neste contexto, o educador tornar-se-á o administrador das tarefas, sendo responsável pelas seguintes funções:

- a. **Estimular as trocas cooperativas**: através da utilização constante das ferramentas de comunicação para a elaboração de discussões em pequenos grupos, debates, atividades de pesquisa, análise de resultados, enfatizando sempre a valorização das contribuições individuais, encoraja os alunos a contribuírem.

- b. **Identificar as tarefas e auxiliar na formação de grupos de acordo com ela:** como pode ser verificado no capítulo 1, as tarefas cooperativas possuem algumas variáveis que podem fazer com que as trocas fracassem. Uma destas variáveis refere-se a característica da tarefa que poderá implicar em um grupo com maior ou menor número de membros e com membros que possuem visões opostas ou complementares. Assim, para que a tarefa obtenha êxito, o professor poderá influenciar na formação deste grupo a partir das variáveis mencionadas.
- c. **Intermediar as relações para a construção do *common ground*:** em certos momentos as trocas entre os sujeitos não são produtivas devido à ausência de um *common ground* e uma postura fechada por parte dos aprendizes para esta construção. Isto prejudicará o desenvolvimento da comunidade, podendo até levar a desistências. Assim, o professor deverá estar sempre atento para as trocas e intermediar as relações em casos de discordâncias e não acessibilidade de alguns membros para o entendimento mútuo.
- d. **Definir objetivos consistentes claros para a comunidade:** neste contexto de aprendizagem, os membros da comunidade devem estar cientes de quais são os objetivos das trocas para evitar a sensação de estar inutilidade e conseqüentemente o desligamento dos membros. Então, o professor deverá deixar sempre claro o objetivo e em caso de perda de foco, ele deverá retomar aos objetivos e interferir nas discussões para que elas sigam os objetivos estipulados.
- e. **Intermediar a flexibilidade da ferramenta com o comprometimento da linearidade das interações:** esta característica esta relacionada com a sensação de continuidade da comunicação. Desta maneira, o professor não poderá deixar com que a flexibilidade da ferramenta anule as trocas, devido ao grande tempo de resposta pelos participantes. Então, é necessário que este interfira, enviando mensagens privativas assíncronas, apoiando as contribuições através de colocações instigantes e, até mesmo, estabelecendo prazos limites para a comunicação.

- f. **Intermediar as negociações do espaço**: em comunidades virtuais, os membros possuem autonomia para a construção das regras do espaço da informação, entretanto, em certos momentos de conflitos ideológicos, será necessária a intermediação de do professor na busca para a solução do problema. Caso isto não ocorra, a comunidade tende a ser degradada e as relações de respeito mútuo tendem a deixar de existir, destruindo o processo de cooperação entre os participantes.

2.3.2.2 Papel do Aluno

No contexto educacional de uma comunidade virtual de aprendizagem cooperativa o aluno torna-se responsável pela avaliação do processo de construção do conhecimento que está sendo guiado pelo professor, pois cabe ao aluno validar a condução do processo, sugerir mudanças ou novos caminhos para este processo, uma vez que a aprendizagem deve estar centrada no aprendiz.

Além do mais, como participante ativo na construção do conhecimento, o aluno torna-se o sujeito que tece as redes de interação desenvolvendo, em conjunto com os colegas e professores, o saber.

2.3.2.3 Outros papéis

Além do professor e do aluno quanto sujeitos ativos e atores do processo de aprendizagem, nas comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa poderão surgir outras funções, tais quais:

- a. **Moderador**: em um grupo muito grande a gerência dos sujeitos envolvidos torna-se complicada, então faz-se necessário a presença de um assessor que irá auxiliar o professor, diminuindo a sua carga de trabalho. Conforme McConnel (2000), a sobrecarga de informações é um dos principais fatores para o desligamento de membros de uma comunidade, visto que ele é um dos deflagradores de possíveis quebras na sincronia da interação, aumentando o

tempo de resposta nas interações e dificultando a moderação e o acompanhamento da evolução nas trocas.

Este administrador poderá surgir de maneira espontânea entre os participantes, quando um dos membros mais capaz do grupo começa naturalmente a auxiliar seus colegas e intermediar as interações. Entretanto, caso isto não ocorra, sugere-se que o professor divida a tarefa com um dos membros de grupo, eleito pelos mesmos. Pode-se também, nos casos onde existe mais de um assunto sendo discutido profundamente, dividir os alunos em sub-grupos de interesses com líderes responsáveis pela gerencia básica de cada um e o professor toma o papel de administrador dos grupos. É importante que o professor consiga depois intermediar para que haja trocas produtivas entre os pequenos sub-grupos.

- b. **Administrado técnico:** esta pessoa será essencial para auxiliar os participantes da comunidade em suas dificuldades técnicas quanto à utilização do ambiente. Além disso, ele será responsável pela manutenção das informações, estando atento ao arquivamento de mensagens ou textos antigos para evitar possíveis sobrecargas no banco de informações da comunidade. Este papel pode ser assumido por um participante extra, que seja especialista no funcionamento do sistema.
- c. **Convidado:** este papel será exercido por todos os sujeitos que não pertencem ativamente à comunidade, mas são convidados a darem colaborações a esta. Geralmente os convidados são profissionais especialistas que participam da comunidade com palestras, tirando dúvidas, fornecendo artigos, dentre outras opções, o que torna o aprendizado mais contextualizado com o que é feito na prática. Este intercâmbio de informações da comunidade com indivíduos externos a ela reacende as trocas, mostra outras perspectivas e pode vir a ser a porta de entrada para novos membros.
- d. **Visitante:** diferente do convidado, o visitante é caracterizado por um sujeito que encontrou a comunidade no ciberespaço e demonstrou interesse em conhecer-la. Este tipo de sujeito também pode vir a ser um novo membro

pertencente a comunidade virtual de aprendizagem. Porém, até então ele somente estará conhecendo o grupo.

2.3.3 Definição das políticas

Definir as políticas dentro de uma comunidade virtual, esteja ela voltada para a aprendizagem ou não, irá gerar as regras iniciais para o desenvolvimento da comunidade. Conforme Preece (2001) as políticas não devem ser em demasia rígidas, para que durante a dinâmica de desdobramento da comunidade, os membros possam reconstruí-la sempre que necessário.

2.3.3.1 Política de Registro

Conforme Preece (2000) as políticas de registro irão determinar o que é necessário para a filiação na comunidade, se a comunidade é aberta ou fechada e, portanto, até onde será permitida a entrada de visitantes. É sugerido pela autora o desenvolvimento de uma norma de registro que descreva todas as regras para a entrada na comunidade.

Em uma comunidade virtual de aprendizagem a norma de registro deve deixar explícito o compromisso de cada novo membro com o grupo, evitando a filiação de membros do tipo *lurkers* ou membros casuais que não participam efetivamente da comunidade.

Porém, esta norma também deve prever um tempo para a adaptação dos novos membros, onde este não efetuará trocas efetivas e poderá ser caracterizado como visitante. Este tempo é necessário para que o novo membro esteja pronto à cooperar, sentindo-se realmente um membro efetivo da comunidade. Durante este tempo de adaptação, é importante que os membros mais antigos e os professores estimulem-no a participação, sendo gentil, mostrando os objetivos da comunidade, as regras do espaço e se apresentando informalmente a este sujeito.

2.3.3.2 Política de Comunicação

Em comunidades virtuais, as políticas de comunicação são essenciais para o desenvolvimento do *common ground*, fortalecendo o entendimento mútuo entre os participantes e estimulando as trocas de informações.

Desta maneira, quando estas comunidades estão buscando a aprendizagem através das trocas cooperativas, o compromisso com políticas de comunicação que sejam claras e objetivas é mais do que fundamental.

Então, a partir das necessidades expostas no capítulo 1 deste trabalho para a instituição de uma postura cooperativa, foram formuladas as seguintes recomendações ao estabelecimento de políticas de comunicação em comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa:

1. **Estabelecer tempo de resposta**: a quebra na sincronicidade das idéias em uma cooperação é caracterizada com um dos motivos para a dispersão dos sujeitos participantes que podem vir a perder a motivação para as trocas, desistindo das interações. Desta maneira, é essencial que um tempo limite de resposta possa ser estabelecido entre os participantes, para que a ansiedade por respostas seja diminuída e as trocas sejam contínuas e satisfatórias, levando sempre a mais interações.
2. **Decretar modelos de comunicação**: os modelos de comunicação irão determinar maneiras pela qual os usuários poderão expressar sentimentos, auxiliando na construção do *common grounding* e evitando possíveis conflitos gerados a partir da limitação das ferramentas. Por exemplo, a utilização de um *emoticon* que expressa felicidade (:) para demonstrar sarcasmo nas frases ou a utilização de reticências (...) para indicar continuidade na fala durante sessões de *chats*, melhorando a velocidade e a sincronicidade das interações, uma vez que as frases compridas poderão ser divididas e enviadas em partes.
3. **Constituir regras de etiqueta**: estas regras virão para estabelecer o respeito mútuo dos sujeitos envolvidos, desaprovando interações não produtivas, tais quais a agressão, difamação e outros comportamentos desapropriados, além

de reforçar os modelos de comunicação já decretados e intensificar as trocas cooperativas.

2.3.3.3 Política de Governo

Em uma comunidade virtual de aprendizagem cooperativa, esta política está diretamente relacionada com a construção e manutenção das valorizações e do respeito mútuo entre os participantes, pois caso a política de governo seja rígida em excesso, a ponto de gerar subordinação, isto é, retirando a autonomia dos sujeitos, a cooperação será desgastada e se tornará ausente. Como consequência disto, a comunidade irá se degradar, perdendo o seu objetivo principal que é a construção de conhecimento através das trocas. Desta maneira é essencial que a política de governo estabeleça:

- **Uma democracia social:** através de regras para a intervenção em conflitos e tomadas de decisão em grupo de maneira democrática, mesmo que esta não seja uma decisão homogênea no grupo. Deve ficar claro aos participantes que as regras do espaço de convivência (ambiente virtual de aprendizagem) podem ser negociadas constantemente, porém para que estas venham a mudar é necessária a participação de todos e a aprovação da maioria, porém todos devem estar cientes de que a democracia da sociedade se dará de tal forma.
- **O papel dos participantes:** dentro da política de governo, o papel dos participantes da comunidade devem estar esclarecidos para que todos fiquem cientes da sua importância para a validação do gerenciamento e na constante avaliação e re-estabelecimento das regras do espaço.
- **Regras de direitos autorais:** devem ser instituídas para proteger a propriedade intelectual produzida por membros ou por um conjunto de membros da comunidade virtual. Estas regras estimulam uma participação mais aberta dos sujeitos, visto que estes ficarão certos de que suas produções estarão asseguradas.

Capítulo 3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem Cooperativa

3.1 Conceituação

Para alguns autores, quando se fala em ambiente virtual de aprendizagem está se tratando de ambientes que utilizam a tecnologia da realidade virtual para a criação de mundos virtuais que simulem através de uma representação gráfica uma sala de aula, um laboratório ou qualquer ambiente físico onde se possa realizar aulas teóricas ou práticas. Nestes locais professores e alunos, traduzidos por *avatares*¹³, interagirão com o próprio ambiente e entre si.

Como se refere Lévy (2000), este conceito deriva de uma concepção do virtual como sendo o oposto do real, isto é, algo imaginário, ilusório. Assim, estes ambientes restringem-se a simulação de mundos, podendo esta ser realizada através de personagens e ambientes gráficos desenhados em três dimensões, onde não existirá a sensação de estar dentro do ambiente; ou através de dispositivos peculiares, tais quais capacetes especiais, *datagloves*¹⁴ e *datasuits*¹⁵ que irão criar a sensação de imersão total no ambiente.

Porém, este trabalho não adotará a abordagem de virtual acima descrita, mas sim, uma percepção mais filosófica e abrangente onde o virtual se caracteriza por ser o oposto do atual, ou seja, “o virtual seria um complexo problemático, um nó de tendências, de forças e coerções acompanhando situações, acontecimentos, objetos e entidades” (Primo, 1998). Desta maneira, um ambiente virtual – que Lévy prefere chamar de mundo virtual – pode ser definido a partir de duas perspectivas: na primeira visão o ambiente virtual é “... um universo de possíveis calculáveis a partir de um modelo digital. Ao interagir com mundo virtual, os usuários o exploram e o atualizam

¹³ Os *avatares* são personagens representados graficamente, geralmente utilizados em sistemas de realidade virtual.

¹⁴ *Datagloves*, também chamadas de luvas cibernéticas, são luvas com dispositivos (sensores) que permitem a leitura dos movimentos realizados pelas mãos.

¹⁵ *Datasuits* são roupas com sensores que permitem a leitura dos movimentos do corpo.

simultaneamente...” (Lévy, 2000, pg. 75). Entretanto, em uma visão mais complexa, o virtual transforma-se perdendo a concepção de algo possível, portanto previsível, para adquirir um sentido que vai ao encontro da criação e da inovação. Então, afirma Lévy “Quando as interações podem enriquecer ou modificar o modelo, o mundo virtual torna-se um vetor de inteligência e criação coletivas.” (*idem*, 2000, pg. 75)

Portanto, seguindo esta última concepção, um ambiente virtual de aprendizagem cooperativa pode ser definido como um espaço do conhecimento através do qual uma coletividade se reúne para a constante elaboração da inteligência coletiva. Desta maneira, ele é projetado para a eterna construção, obedecendo a dinâmica da coletividade e estando à disposição da mesma.

Este entendimento vai ao encontro das idéias defendidas por Dillembourg (2000) que define um ambiente virtual de aprendizagem a partir das seguintes características:

1. **Projetado para a informação:** desta maneira, o autor enfatiza a necessidade deste espaço estar estruturado de tal maneira que facilite a manutenção da informação e o acompanhamento da evolução técnica, além de possibilitar o compartilhamento das informações para o mundo e a autoria múltipla para realmente tornar-se fonte de informação.

2. **Espaço social:** deve existir uma interação social através e sobre a informação, possibilitadas através das ferramentas de interação síncrona e assíncrona. O que implica aos usuários que estão dentro do espaço¹⁶ da informação estarem aptos a perceberem as representações de si mesmo e dos outros neste espaço. Assim, o autor complementa afirmando que um espaço social deve ser representado explicitamente, para que assim, o aluno possa deixar um rastro de sua presença naquele ambiente.

3. **Explicitamente representado:** partindo do pressuposto que a representação do ambiente (interface) irá influenciar em como os sujeitos irão trabalhar neste espaço, deve-se levar em consideração como este deverá estar desenhado para resultar em um impacto positivo nas interações de aprendizagem. Para tanto, é relevante considerar e entender a relação entre a sua estrutura (requisitos funcionais) e a sua representação (interface).

4. **Os alunos não são somente ativos, mas também atores:** Dillembourg coloca como as atividades mais específicas de ambientes virtuais de aprendizagem relacionam-se com o conjunto de atividades nas quais os alunos constroem e compartilham objetos, o que os torna membros e contribuidores do espaço social e de informação.

5. **Não está restrito a educação a distância:** os ambientes podem ser utilizados como uma ferramenta para educar a distância, porém não é necessário que ela se restrinja a isto, uma vez que servir como instrumento de enriquecimento da educação presencial.

6. **Integra múltiplas ferramentas:** deve integrar uma variedade de ferramentas que suportem múltiplas funções – ex: informação, comunicação, aprendizagem e gerenciamento – de acordo com a intenção pedagógica.

7. **Uma extensão do ambiente físico:** seguindo o raciocínio de que estes ambientes não estão restritos a educação à distância, os ambientes virtuais de aprendizagem podem estar associados às técnicas de aprendizagem presenciais.

Todas as concepções dispostas acima estão de acordo com o propósito de uma comunidade virtual de aprendizagem cooperativa exposto neste trabalho. Assim, um ambiente virtual de aprendizagem que preze pelas trocas cooperativas entre os sujeitos desta comunidade deve permitir o agenciamento da inteligência coletiva, a partir da mobilização das competências individuais de cada componente do grupo. Para tanto, os sujeitos devem se sentir como parte do coletivo, estando aptos a se verem, serem vistos e verem o próximo dentro deste novo universo.

Portanto, tecnicamente falando, os ambientes virtuais de aprendizagem desenvolvidos na Internet utilizam-se dos seus serviços para desenvolver novas formas de interação, através das mais diversas ferramentas de memorização e acesso as informações.

¹⁶ Espaço ou *place* é definido como configurações nas quais as pessoas interagem, não implica necessariamente em ambiente 3D.

3.2 Exemplos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Cooperativa

A seguir serão revisados alguns ambientes que empregam algumas das tecnologias de comunicação disponíveis na Web para a constituição de comunidades virtuais de aprendizagem para dar suporte a cursos presenciais ou para a elaboração de cursos à distância via Internet. É válido ressaltar que esta exposição não tem nenhum intuito de avaliar os ambientes, tem apenas o objetivo de mostrar quais e como estão caracterizadas as ferramentas dentro de cada um destes sistemas.

Também se faz necessário entender que existem ambientes virtuais de aprendizagem que, além de oferecem as ferramentas para a interação e socialização de informações entre os participantes, também possuem um módulo de autoria, isto é, um módulo que auxilia o professor na construção de materiais didáticos para serem utilizados na comunidades de aprendizagem.

Geralmente, neste contexto de ferramenta, fala-se sobre cursos virtuais de aprendizagem à distância que seguem um padrão tradicional de ensino, através do qual o professor monta um programa, e desenvolve os tópicos com estes objetivos específicos.

Entretanto, no contexto deste trabalho as comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa não surgirão somente a para o desenvolvimento de cursos à distância seguindo um currículo fechado, mas também, a partir de uma necessidade de ultrapassar as barreiras do ambiente físico de aprendizagem (sala de aula) para construir conhecimento partindo das necessidades espontâneas de cada aluno (membro) da comunidade.

Neste contexto, durante a exposição das ferramentas para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem, não serão tratados os módulos e a questão da autoria e configurações dos cursos, posto que o ambiente virtual de aprendizagem não será caracterizado como um ambiente para a criação e efetivação de cursos à distância ou cursos virtuais, mas sim, como um espaço dinâmico da informação onde ocorrerão as interações sociais para a construção e descobrimento do conhecimento.

3.2.1 AulaNet

O Aulanet é um software para a criação e manutenção de cursos baseados na Web, desenvolvido pelo Laboratório de Engenharia de Software (LES) da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUCRJ), para a criação e desenvolvimento de cursos à distância. Conforme Oliveira (1998) este ambiente tem com objetivos “... a criação de uma transição viável da sala de aula convencional para a sala de aula virtual, oferecendo a oportunidade de se reusar o material existente; e a criação de uma comunidade de conhecimento.”(Oliveira, 1998, pg. 78)

Conforme Oliveira e Moura Filho (1998), o ambiente possui os seguintes recursos:

1. **Comunicação:** através de listas, correio eletrônico, fórum, *chat* e videoconferência o aulanet implementa grupos de interesse, grupos de discussão; contato com professor e debate.
2. **Administração:** local onde o professor cria a agenda e informa as últimas notícias do curso e o administrador cadastra os instrutores.
3. **Avaliação:** pode ser realizada através de teste, projetos e exercícios.
4. **Didático:** local onde o professor pode disponibilizar o plano de aula, transparências, apresentação gravada, texto de aula, livro texto, demonstrações e bibliografia.
5. **Geral:** possui um pequeno tutorial sobre a Internet, as home-page dos alunos e uma ferramenta de busca.

3.2.2 Eureka

Este ambiente é o resultado de um projeto de pesquisa desenvolvido na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCRP) pelo grupo do Laboratório de Mídias Interativas (LAMI) e tem como principal objetivo utilizar a Internet como um meio de educar à distância, assumindo a postura cooperativa entre os participantes para a construção do conhecimento.

Segundo EBERSPÄCHER et al. (2000), o ambiente é composto de dez módulos que estão estruturados conforme o esquema a seguir.

Eureka – Ambiente Cooperativo de Aprendizagem baseada na Web								
Ferramentas de Comunicação							Conteúdo	Funções Administrativas e Ajuda
Síncrona	Assíncrona							
Salas de Chat	Informações do curso	Correio Eletrônico	Estatísticas do Participante	Fórum de Discussões	Links de Interesse	Perfil do Participante		

Figura 3.1 - Módulos Disponíveis no Eureka (versão 2.5)

1. **Salas de Chat:** permite a comunicação em tempo real entre os participantes.
2. **Informações do Curso:** contém informações gerais sobre o curso, tais quais: Edital Descrição e Programa do Curso. Onde o Edital, é o principal meio de comunicação entre os tutores e os participantes de um curso.
3. **Correio Eletrônico:** através deste módulo, os participantes e tutores podem trocar informações de maneira personalizada.
4. **Estatísticas:** através deste módulo o tutor poderá acompanhar o desempenho dos participantes do curso, obtendo informações sobre a quantidade de acesso e a participação do aluno em cada módulo, em todos os módulos e em relação ao restante do grupo.
5. **Fórum de Discussões:** segundo EBERSPÄCHER (2000) este módulo é um dos principais módulos do ambiente para uma aprendizagem colaborativa dos alunos, visto que através deste módulo o aluno pode se expressar livremente, agregando contribuições ao curso.
6. **Links de Interesse:** permite a inclusão e consulta de *links* referentes a assuntos correlatos ao curso.
7. **Perfil dos Participantes:** apresenta uma lista com informações cadastrais de todos os alunos matriculados no curso criando uma maior integração do grupo, visto que estes podem começar uma interação via correio eletrônico a partir deste módulo.

8. **Conteúdo:** consente ao tutor disponibilizar materiais digitais a serem utilizados durante o curso. Estes materiais estão organizados em forma de árvore, baseado no Windows Explorer. O aluno pode fazer o download destes materiais e criar pastas individuais nesta ferramenta.
9. **Ajuda On-line:** contém informações sobre o funcionamento básico do sistema.

3.2.3 Unidade Web

Este ambiente surgiu da necessidade que a Universidade Anhembi Morumbi teve de construir uma ferramenta autogeradora de armazenamento e desenvolvimento de cursos on-line para a disponibilização automática de conteúdos. Segundo Carmem Maia:

“O principal objetivo dessa ferramenta seria poupar o tempo do professor em sua aula presencial, para maior interação com os alunos, de forma que não utilizasse simplesmente os seus 50 minutos de aula para a transmissão de conteúdos de forma vertical, ou seja, nesse ambiente que desenvolvemos pela Internet o professor já estaria disponibilizado previamente o conteúdo, com a intenção de que o aluno fosse melhor preparado para a aula presencial e que isso permitisse maior interação e motivação entre professores e alunos.” (idem, 2000, pg. 31)

Para tanto foram desenvolvidos os seguintes recursos:

1. **Plano de Ensino:** contém todas as informações sobre a disciplina, isto é, justificativa, ementa, objetivo, conteúdo, técnicas e recursos didáticos, avaliação da aprendizagem e bibliografia recomendada.
2. **Leituras Virtuais:** são todos os materiais utilizados pelo professor, tais quais, *slides*, quadro sinópticos, esquemas e mapeamento de informações, resenhas, apostilas, dicas e orientação para execução de trabalhos, procedimento de pesquisa, dicas para os estudos orientados a metas, dicas para a organização de idéias, procedimentos de orientação para execução de TCCs e trabalhos interdisciplinar.
3. **Exercícios:** o professor pode criar automaticamente exercícios e disponibilizá-lo para seus alunos, através de modelos.

4. **Recursos de Interação e pesquisa:** com salas de chat, bookmarks do professor, seleção dos melhores trabalhos apresentados, chamado pelo sistema de Nota 10, fórum e mural, onde os alunos podem deixar recados informais ou anúncios do tipo classificados.

3.3 Considerações sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem Cooperativa

No capítulo 2 deste trabalho destacou-se a importância do estabelecimento de regras de sociabilidade para o sucesso de uma comunidade virtual de aprendizagem, pois estas regras constituirão o *common ground* inicial aos membros deste novo grupo de interação. Porém, além do estabelecimento destas regras de convivência, é necessário que o ambiente utilizado pela comunidade esteja de acordo com a sua proposta pedagógica.

Assim, partindo de um modelo educacional cooperativo foram desenvolvidas as seguintes considerações e recomendações sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem:

1. A contextualização das ferramentas de comunicação e acesso a informações de acordo com as tarefas propostas dará sentido ao desenvolvimento das próprias ferramentas nos ambientes. Portanto, dentro de cada ambiente deve ser justificada a presença de todos os recursos que o constitui.
2. A disponibilização de ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas possibilita uma maior flexibilidade nas trocas cooperativas, uma vez que em um contexto mais dinâmico de comunicação (ex: divisão e organização de uma tarefa) a comunicação síncrona é mais eficiente, enquanto que em uma comunicação mais filosófica, onde é necessário um espaço de tempo maior para a apropriação das idéias e para a busca por uma fundamentação teórica como fonte de argumentação, as ferramentas assíncronas são mais recomendadas.
3. A integração de uma ferramenta do tipo sinalizador de presença ao ambiente virtual de educação, propiciará aos membros da comunidade um maior

entrosamento, além de diminuir a sensação de isolamento, podendo ser considerado um fator motivacional para uma participação mais ativa. Pois, desta maneira, o ambiente se tornará um local de encontros desarranjados, onde cada membro conseguirá perceber na atividade da comunidade a existência de outros membros que, assim como ele, estão buscando a troca e a construção de conhecimento.

4. O instrumento sinalizador de presença deverá estar vinculado à ferramenta de *chat*, permitindo o convite e a navegação instantânea do sinalizador às salas de bate-papo fortalecendo as interações.
5. A inserção de uma lista dos participantes com informações pessoais colocadas pelo próprio membro facilitará a ambientação entre os participantes, integrando o grupo.
6. Uma vez que um ambiente virtual de aprendizagem é um espaço social e projetado para informação, é possível promover a participação ativa, aumentando o envolvimento dos membros com a comunidade, através de ferramentas que permitam a indicação de *links*, a inserção de textos, e a publicação de comentários por todos os membros e sobre o texto de todos eles. Assim, esta última atividade – publicação de comentários – poderá servir como estopim de discussões cooperativas.
7. Dentro deste contexto de trocas cooperativas, o ambiente virtual de aprendizagem deverá permitir o resgate das interações, sejam elas síncronas ou assíncronas, para que os sujeitos possam rever a escala de valores construídas em possíveis conflitos. Além do mais, o resgate das interações poderá proporcionar aos membros da comunidade uma memória dos caminhos traçados para a obtenção de certas conclusões ou soluções de problemas, o que poderá provocar um debate sobre estes caminhos e a averiguação das conclusões alcançadas.
8. O ambiente deve deixar explícitas as políticas de utilização para novos membros que queiram se filiar à comunidade virtual, criando um *common ground* inicial.
9. A partir da necessidade de se estabelecer uma democracia social dentro de uma comunidade virtual de aprendizagem cooperativa, é fundamental que o

ambiente virtual ofereça ferramentas que suportem votações e conservem o anonimato dos membros quando necessário.

10. O ambiente virtual de aprendizagem deve conter ferramentas que auxiliem o professor no monitoramento das participações efetivas pelos membros do grupo, auxiliando-o na detecção de possíveis dissipações nas interações entre eles. Esta ferramenta deve trabalhar de acordo com o tempo limite de resposta estipulado pelo grupo durante a instituição das regras de comunicações.
11. Uma ferramenta do tipo árvore do conhecimento (Ver apêndice 01), que auxilie na mobilização das competências dos membros de uma comunidade e na sustentação das trocas cooperativas, irá amparar o desenvolvimento da inteligência coletiva desta comunidade, além de conseguir mapear o desenvolvimento da própria comunidade.
12. O ambiente deve fornecer aos usuários autonomia para decidir gravar ou não as conversas privadas (via *chat*) para posterior publicação e socialização da interação com o restante do grupo. A partir daí, o grupo poderá integrar a conversa a um debate específico no fórum de discussão.
13. A inserção de uma ferramenta de mensagem privativa (e-mail) servirá para amparar as trocas particulares. Estas trocas poderão surgir a partir de escritos publicados ou então a partir da identificação do sujeito na árvore do conhecimento.
14. A integração e navegação entre as ferramentas possibilitam a emergência de um ambiente hipertextual coordenado fundamentado nas informações. Desta forma, os sujeitos poderão cooperar a partir das mais diversas ferramentas, sincronizando-as com as idéias expostas e aumentando o grau de cooperação a partir do momento em que existe a possibilidade de resgatar o percurso das interações em um mesmo espaço de informação. (figura 3.2).

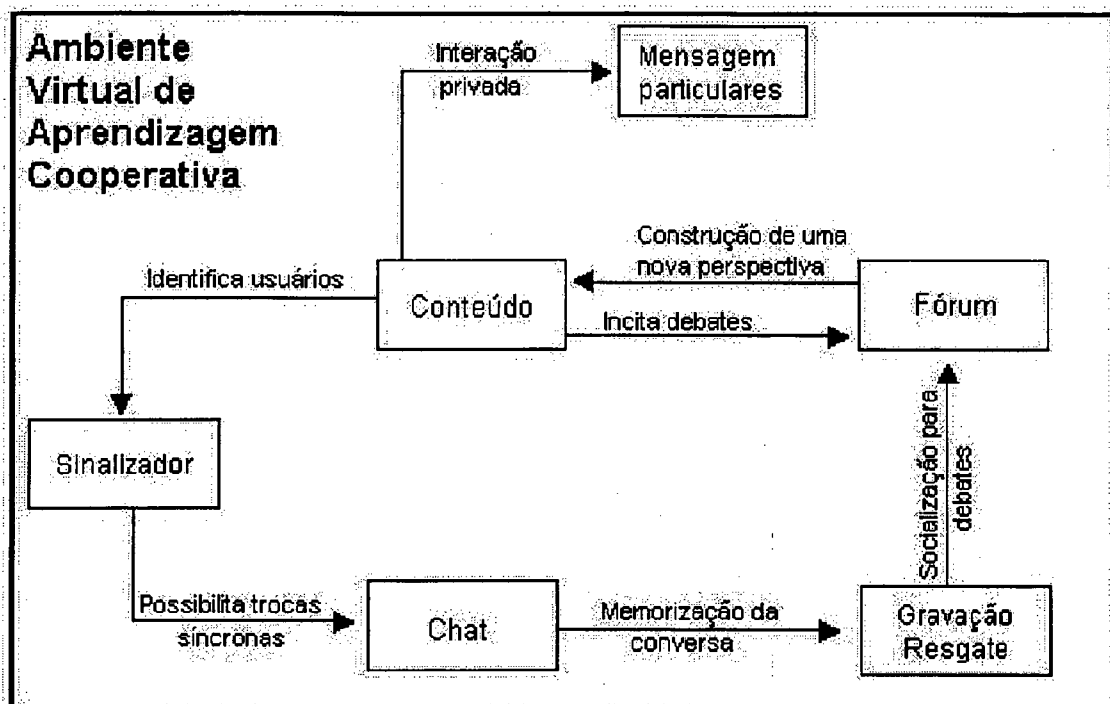


Figura 3.2 - Dinâmica de Integração e Navegação entre as Ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem Cooperativa

Capítulo 4 – Interação Homem-Máquina: Em busca da usabilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem

4.1 Definições

Verifica-se que a preocupação do homem com a adaptação das máquinas às suas necessidades e peculiaridades surgiu há pelo menos quase duzentos anos, quando, em 1857, o termo ergonomia foi criado e utilizado pela primeira vez pelo polonês W. Jastrzebowiski. (Cybis, 2000)

Conforme Wisner (1972 *apud* Cybis, 2000, p. 6) a ergonomia é definida como “um conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”. Desta maneira, a disciplina da ergonomia aplica-se às mais variadas áreas para promover a qualidade de vida do ser humano durante a execução de sua tarefa.

Então, para promover uma melhor interação entre o homem e o computador, especialistas em ergonomia estudam o desenvolvimento de interfaces que melhor se adaptem ao sujeito, o que implica em aspectos tanto de hardware quanto de software, quanto nos aspectos organizacionais da tarefa.

Como se pode verificar na definição de Coutaz (1990 *apud* Ramos, 1996) para uma interface.

“... um dispositivo que serve de limite comum a duas entidades comunicantes que se exprimem numa linguagem específica (sinal elétrico, movimento, língua natural). Além de assegurar a conexão física, o dispositivo deve permitir a tradução de uma linguagem (formalismo) para outra(o). No caso da interface homem-computador trata-se de fazer a conexão entre a imagem externa do sistema e o sistema sensório-motor do homem.” (Ibidim, p.47)

Já Cybis (*apud* Gamez, 1998) desenvolveu um conceito mais objetivo, pois para o autor em sistemas informatizados, uma interface homem computador é ergonômica

quando ela influencia positivamente na efetividade de realização das tarefas executadas pelo usuário. Isto implica, no desenvolvimento de equipamentos de *hardware*, *software* (diálogo com o usuário e arquitetura das telas), manuais, treinamentos e suporte.

Nesta perspectiva a ergonomia de software então, estará voltada ao estudo da adequação do *software* à tarefa e a sua facilidade de utilização, isto é, a usabilidade do *software*.

Segundo Nielsen (1993) a usabilidade de um sistema relaciona-se com a capacidade deste de ser utilizado para atingir um objetivo desejado. Assim, esta característica deve prezar pela utilidade e usabilidade. A utilidade preocupa-se com a funcionalidade do software para a realização de determinada tarefa, enquanto a usabilidade preocupa-se com a maneira mais eficaz através da qual as funções do sistema serão executadas pelo usuário.

De acordo com a Norma ISO 9241, parte 11, a usabilidade é a extensão pela qual um produto pode ser usado em um contexto específico, por usuários específicos para atingir objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação. (Juristo et. al., 2001)

Assim, devido a grande abstração que o termo usabilidade remete, Nielsen (1993) destaca os cinco atributos que um software deve possuir para este ser considerado usável. São eles:

- **Aprendizagem:** o sistema deve ser de fácil aprendizagem para que o usuário possa rapidamente começar a realizar as suas tarefas com ele. Este atributo é muito importante quando se trata de usuários novatos e ele pode ser verificado através da observação de quanto tempo os novos usuários levam para adquirir uma certa proficiência para completar a tarefa.
- **Eficiência:** a partir do momento em que o usuário já domina o sistema, este deve proporcionar a maior produtividade possível por unidade de tempo.
- **Memorização:** este atributo é crítico para usuários intermitentes, pois quando o sistema não oferece uma facilidade para a memorização, todas as vezes que o usuário passar um certo período de tempo sem utilizá-lo ele terá que aprender o seu funcionamento novamente.

- **Gestão de erros:** uma boa usabilidade implica em uma baixa taxa de erros, pois os erros interferem significativamente na realização da tarefa, reduzindo a eficiência e a satisfação do usuário com o sistema. Conforme Juristo et. al (2001, p. 23) um alta taxa de erros é vista pelos usuários como uma falha na comunicação do projetista com o usuário para identificar como as tarefas são realizadas.
- **Satisfação:** o sistema deve ser agradável ao usuário, de modo que os usuários se sintam satisfeitos por usa-lo.

4.2 Usabilidade e o desenvolvimento de software

A usabilidade tem como objetivo principal aumentar a satisfação e a produtividade do usuário durante a realização a sua tarefa. Para tanto, é necessário que este critério seja inserido dentro do ciclo de vida de desenvolvimento de um software. (Nielsen, 1993).

Conforme a literatura examinada, propõe-se uma divisão em três grandes etapas no ciclo de vida do processo realizado para o desenvolvimento de um software com usabilidade. São elas: análise de requisitos; desenho do software e avaliação da usabilidade.

4.2.1 Análise de Requisito s

Nesta fase serão realizadas as identificações dos usuários e da tarefa, para então, reconhecer quais serão os principais requisitos do sistema. Pois, conforme Nielsen (1993) a partir de uma análise consistente da tarefa e dos usuários será possível avaliar onde e qual a melhor maneira para que o sistema alcance as necessidades do usuário com satisfação e eficiência, isto é, para que o sistema atinja a usabilidade.

- a. **Análise do usuário:** segundo Cybis (1998) deve-se contemplar uma descrição das características do público alvo do sistema, saber quais as suas necessidades, expectativas, interesse, tipo de relação com o computador e,

principalmente, o papel por ele assumido durante a realização da tarefa que será informatizada. Para tanto, deve-se identificar o grupo de usuários e observá-los na realização de suas tarefas, aplicar questionários e entrevistas. Segundo Juristo et. al. (2001), o mais importante nesta fase está no arquivamento, estruturação e organização dos achados, além da utilização de técnicas para envolver o usuário e obter informações fidedignas.

- b. Análise da tarefa: Esta fase é realizada em paralelo à fase anterior, onde se analisa o usuário. Conforme Nielsen (1993) Neste momento serão identificados os objetivos principais dos usuários e suas abordagens em relação à tarefa. Também se deve observar como os usuários lidam com circunstâncias excepcionais assim, é possível identificar o modelo da tarefa que será utilizado no projeto de desenho da interface.
- c. Identificação dos requisitos do sistema: nesta etapa serão identificadas as funções que o sistema deverá possuir, sendo fundamental uma participação efetiva do usuário para a exploração, levantamento e validação das soluções propostas. Para tanto, serão utilizados questionários, entrevistas, observações diretas e indiretas, sessões de *brainstorming* e de arranjo e classificação com os usuários do sistema. Conforme Cybis (1998) a utilização de sistemas já existentes que contenham características próximas ou equivalentes são indispensáveis nesta fase e caso isto não seja possível, o autor sugere a utilização de propostas baseadas em prototipagem e testes.

4.2.2 Desenho do software

Nesta fase será desenvolvido o projeto geral do software, concebendo a especificação funcional do sistema, o seu projeto visual e a prototipagem do mesmo.

- a. Desenho conceitual: Nesta fase será definido o sistema básico de interação usuário-programa, os objetos da interface do usuário e os contextos nas quais as interações irão ocorrer. Conforme Juristo et. al. (2001) esta é a fase mais crucial durante o desenvolvimento de um sistema usável, pois é neste momento que será definida a fundação de todo o sistema.

- b. Desenho visual: neste momento o projetista preocupar-se-á com a aparência da interface com o usuário, o que inclui no desenvolvimento de detalhes como o layout das telas e das caixas de diálogo, as cores, os gráficos e os ícones. Existem pesquisas que tentam determinar algumas regras ou princípios a serem seguidos durante esta fase de concepção visual, o que auxilia na escolha das cores, textos, layout e de todos os componentes que compõem a interface. Segundo Cybis (1998) durante esta fase é de muita valia a utilização de *storyboards*¹⁷ e maquetes¹⁸ para a validação dos diálogos previstos na fase de concepção.
- c. Prototipação: segundo Juristo et. al. (2001) os protótipos são criados para avaliar a usabilidade das versões intermediárias do sistema. Dentre as técnicas de prototipagem, são comumente usadas a técnica do mágico de Oz¹⁹, os *storyboards* informatizados e as versões preliminares do software (protótipos).

4.2.3 Avaliação da usabilidade

Juristo et. al (2001) afirmam que não é possível prever a usabilidade de um sistema sem antes testá-lo com usuários reais, daí a importância da avaliação do software após a sua concepção.

Conforme Cybis (1998) a avaliação da usabilidade de um sistema tem os seguintes objetivos:

“(...) (i) validar a eficácia da interação humano-computador face a efetiva realização das tarefas por parte dos usuários, (ii) verificar a eficiência desta interação, face os recursos empregados (tempo, quantidade de incidentes, passos desnecessários, busca de ajuda, etc.) e (iii) obter indícios da satisfação

¹⁷ “é uma seqüência de desenhos contando uma estória sobre o usuário e a tarefa a ser realizada em uma determinada unidade de apresentação” (Cybis, ?, p.77)

¹⁸ o designer cria um protótipo em papel de todas as telas do sistema. Assim, o usuário interage com um destes desenhos e o projetista mostrará a tela seguinte conforme a interação.

¹⁹ Nesta técnica o usuário interage normalmente com uma tela, fazendo as requisições ao sistema e um especialista devolverá as solicitações, se passando pelo o próprio sistema. Desta maneira, o usuário tem a

ou insatisfação (efeito subjetivo) que ela possa trazer ao usuário.” (idem, 1998, p. 79)

Desta maneira, será possível validar a eficiência da usabilidade do sistema prevista durante todo o processo de desenvolvimento do software e desenvolver novas versões mais adaptadas às necessidades dos usuários.

Existem três grandes grupos de técnicas para a avaliação da usabilidade de um software que poderão ser utilizadas em sozinhas ou em conjunto. São elas:

- a. **Técnicas prospectivas:** esta técnica procura medir o grau de satisfação do usuário através da aplicação de questionários ou entrevistas. Cybis (1998) enfatiza a necessidade da elaboração de um questionário com questões sucintas e objetivas.
- b. **Técnicas analíticas:** a aplicação destas técnicas dispensa a participação direta dos usuários e geralmente elas são utilizadas para avaliar versões intermediárias do sistema e se baseiam em instrumentos de análise e de verificação desenvolvidos por projetistas ou especialistas em usabilidade. (Cybis, 1998). Dentre as técnicas analíticas destacam-se:
 - i. **Análise hierárquica da tarefa:** está técnica não tem o intuito de validar modelos desenvolvidos, pois ela é comumente utilizada durante as etapas de concepção das interfaces, quando ainda só se possui a descrição das tarefas interativas. Servindo então para avaliar a consistência, a carga de trabalho e o controle do usuário sobre o diálogo proposto na concepção do sistema. (Cybis, 1998)
 - ii. **Avaliação heurística:** conforme Juristo et. al. (2001) nas avaliações heurísticas especialistas em usabilidade, baseados em sua experiência, irão interagir com o sistema e identificar os principais problemas de usabilidade encontrados no sistema que dificultarão a interação do usuário com o sistema.

impressão de estar interagindo com o próprio software, pois ele não tem o conhecimento de que está interagindo um humano especialista no sistema.

- iii. **Inspeções via *Checklists*:** os *checklists* são listas de verificações desenvolvidas por especialistas em usabilidade que possibilitam os profissionais não especialistas em ergonomia de software verificarem a conformidade ergonômica da interface do sistema. Porém como destaca Cybis (1998) os resultados deste tipo de avaliação dependerão essencialmente da qualidade da lista de verificação e a aplicabilidade do *checklist* imerso ao contexto na qual este se propõe a avaliar.
 - iv. **Inspeção Cognitiva:** “esta técnica visa inspecionar os processos cognitivos que se estabelecem quando o usuário realiza a tarefa interativa pela primeira vez.” (Cybis, 1998, p. 86). Assim, o modelo cognitivo do usuário sobre as tarefas e os caminhos pelas quais as tarefas serão realizadas no software são comparadas e analisadas para tentar verificar se o sistema será de fácil aprendizado.
- c. **Técnicas empíricas:** necessitam da participação direta do usuário, pois estes serão observados utilizando o sistema e a partir daí os especialistas em usabilidade irão basicamente verificar a eficiência, o tempo gasto e os erros cometidos durante a realização da tarefa, inferindo alguns erros de projeto de interface do sistema. Segundo Cybis (1998) deve-se levar em consideração que nos ensaios de interação o constrangimento é um fator que poderá implicar em diagnósticos falsos, abalando a validade dos resultados obtidos.

4.3 Os critérios ergonômicos para avaliação de interfaces homem-computador

Pôde ser verificado na sessão anterior que o estabelecimento de critérios para o desenvolvimento de uma ferramenta usável está presente durante todo ciclo de vida de

desenvolvimento de software. Estes critérios podem vir em forma de regras, normas e guias que auxiliarão o projetista do sistema na criação de um software ergonômico.

Segundo Pix e Hartson (1993 *apud* Valiate et. al., 2000) estas regras ergonômicas são desenvolvidas a partir de uma síntese de conhecimentos, resultados de pesquisa e experiências do pesquisador na produção ergonômica de interfaces.

As normas ergonômicas são documentos oficiais públicos que fornecem requisitos para o projeto e avaliação da interação de um sistema.

A Organização Internacional de Padrões (ISO- *International Organization for Standardization*) é quem elabora as todas as Normas internacionais de padronizações. E é através desta organização que se formulou a norma ISO 9241 que padroniza requisitos ergonômicos para trabalho em escritório com terminais de vídeo. (Cybis, 1998)

Esta norma está dividida em 17 partes (ver quadro 4.1), onde encontram-se recomendações gerais da tarefa e do ambiente informatizado e recomendações tanto para o desenvolvimento de *hardware* quanto para o desenvolvimento de *software*.

- | |
|--|
| <p>Parte 1: Introdução</p> <p>Parte 2: Condução quanto aos requisitos das tarefas</p> <p>Parte 3: Requisitos dos terminais de vídeo</p> <p>Parte 4: Requisitos dos teclados</p> <p>Parte 5: Requisitos posturais e do posto de trabalho</p> <p>Parte 6: Requisitos do ambiente</p> <p>Parte 7: Requisitos dos terminais de vídeo quanto as reflexões</p> <p>Parte 8: Requisitos dos terminais de vídeo quanto as cores</p> <p>Parte 9: Requisitos de dispositivos de entrada, que não sejam os teclados</p> <p>Parte 10: Princípios de diálogo</p> <p>Parte 11: Especificações de usabilidade</p> <p>Parte 12: Apresentação de informação</p> <p>Parte 13: Condução ao usuário</p> <p>Parte 14: Diálogo por menu</p> <p>Parte 15: Diálogo por linguagem de comandos</p> <p>Parte 16: Diálogo por manipulação direta</p> <p>Parte 17: Diálogo por formulários</p> |
|--|

Quadro 4-1 - Subdivisão da Norma ISO 9241

Já os guias são documentos não oficiais e podem ser classificados de duas maneiras: guias de recomendações e guias de estilos. Variate et. al. (2000) destacam as suas diferenças:

“Os guias de recomendações caracterizam-se pela publicação de um conjunto de guidelines sugestivas para o projeto de sistemas interativos, independente de plataforma (sistema operacional, toolkit, SGIU) utilizada, visando apenas a usabilidade das interfaces. Guias de estilo diferem-se de guias de recomendações por serem fortemente direcionados a padronização de linhas específicas de produtos ou plataformas. (...)” (idem, 2000, p. 65).

Neste contexto, a partir de um trabalho exaustivo em uma base de recomendações ergonômicas, os pesquisadores Bastin & Scapin, do instituto francês INRIA, desenvolveram um conjunto detalhado de oito critérios para a análise das qualidades e problemas ergonômicos de produtos informatizados interativos.

Conforme Gamez (1996) estes critérios são considerados um modelo válido e confiável para a avaliação da usabilidade de software, uma vez que ele tem sido alvo de uma série de experimentos que objetivam validá-los.

4.3.1 Condução

Conforme Cybis (1998) este critério diz respeito à disposição do software em orientar e informar o usuário durante a sua interação. Assim, o software deverá deixar o usuário localizado durante suas interações e informado das ações habilitadas pelo sistema e suas conseqüências, além de possibilitar a obtenção de informações suplementares, aumentando o desempenho na realização da tarefa e reduzindo o número de erros.

Esta qualidade pode ser analisada a partir de quatro sub-critérios:

- Presteza: trata-se dos meios utilizados para levar o usuário a realizar determinadas ações, como, por exemplo, a entrada de dados. Além do mais permite ao usuário conhecer o contexto no qual se encontra, as ações

alternativas dentro do contexto específico e identificação das ferramentas de ajuda e como acessa-las.

- **Feedback imediato**: trata-se das respostas do sistema quando uma ação é realizada. Conforme Cybis (1998) estas respostas devem ser providas de maneira rápida e apropriada, pois elas aumentam a confiança do usuário no sistema, e por conseguinte a satisfação deste usuário. Caso o contrário, o usuário poderá desconfiar de falhas no processamento, podendo acarretar em atitudes que venham a prejudicar a execução do próprio sistema.
- **Legibilidade**: refere-se à maneira visual pela qual as informações são apresentadas na tela para facilitar a leitura, isto é, refere-se como são utilizadas as cores, o contraste letra/fundo, o brilho e o tamanho da fonte, o espaçamento entre as palavras, entre as linhas e entre os parágrafos, etc. (Cybis, 1998)
- **Agrupamento/Distinção de itens**: diz respeito à organização e relacionamento dos itens de informações que compõe a tela. Eles devem estar relacionados entre si, através de um critério lógico, auxiliando o usuário no mapeamento das informações do sistema, melhorando as características condução e aprendizagem do sistema.

4.3.2 Carga de Trabalho

Gamez (1996) defini carga de trabalho como “(...) o conteúdo de trabalho perceptivo e cognitivo resultante das tarefas a executar.” (idem, p. 54), assim quanto maior a carga de trabalho, menor a eficiência do usuário na execução da tarefa. Desta maneira, o critério carga de trabalho caracteriza a importância do *software* econômico, onde aos interfaces é desenvolvida de maneira objetiva, tornando o diálogo e, conseqüentemente, a tarefa mais eficientes. Este atributo pode ser subdivido em dois outros critérios:

- **Brevidade**: dentro do contexto carga de trabalho, um software que possui a característica brevidade respeita a capacidade de trabalho perceptivo do

usuário, desta maneira ele deve tornar os itens sucintos e reduzir o número de ações realizadas para alcançar determinada meta.

- Densidade informacional: refere-se a diminuição da apresentação de informações não relevantes a tarefa, removendo-se itens não relacionados a tarefa e diminuindo a necessidade de memorização de itens por parte do usuário.

4.3.3 Controle Explícito

Este critério diz respeito á obediência do *software* em relação ao usuário, isto implica ceder ao usuário o controle das ações sobre os processamentos do sistema.

Pode-se avaliar o controle explícito a partir de dois sub-critérios:

- Ações explícitas do usuário: o software sé deverá processa aquilo que foi solicitado pelo usuário e quando solicitado assim o usuário terá melhor capacidade de entender o sistema, aumentando o seu tempo de aprendizado do mesmo e diminuindo a sua taxa de erros.
- Controle do usuário: este critério identifica a necessidade do usuário possuir total controle sobre as tarefas processadas pelo sistema e conhecer antecipadamente todas as ações apropriadas do sistema. Desta maneira, o usuário executará um menor número de erros e o software será mais previsível.

4.3.4 Adaptabilidade

Quanto a este critério, Cybis (1998) afirma que “ a adaptabilidade de um sistema diz respeito a sua capacidade de reagir conforme o contexto, e conforme as necessidades e preferências do usuário.” (idem, 1998, p. 36). O item adaptabilidade esta sub-dividido em dois outros critérios:

- Flexibilidade: é importante que o sistema possibilite a personalização da interface pelo usuário, conforme as suas estratégias e hábitos de trabalho, o

que aumenta os caminhos pelos quais as tarefas poderão ser realizadas. Segundo Cybis (1998) “quanto mais formas de efetuar uma tarefa existirem, maiores serão as chances de que o usuário possa escolher e dominar uma delas no curso de sua aprendizagem” (idem, 1998, p. 36)

- Consideração da experiência do usuário: para uma melhor interação entre o usuário e os sistemas, a interface destes deve respeitar o nível de experiência do usuário, além de ser concebida para comportar possíveis variações deste nível, pois diferentes níveis de experiência sugerem diferentes necessidades informacionais. Então, a implementação diálogos dirigidos conduzem o usuário para a execução da tarefa, mas podem diminuir o rendimento de usuários especialistas, de tal modo, deve-se prever diversas maneiras para lidar com diferentes condições de usuários.

4.3.5 Gestão de Erros

O software deve evitar a entrada de dados incorretos (informações com formatos inadequados, comandos e sintaxes de comandos incorretos, etc), gerenciando a ocorrência de erros por parte dos usuários. A gestão de erros pode ser avaliada a partir de três sub-critérios:

- Proteção contra erros: o software deve identificar e prevenir os usuários na execução de erros de entrada de dados ou de comandos, além de precaver o usuário em situações onde um comando errado poderá causar desastres irreversíveis ao sistema ou grande transtorno no desenvolvimento da tarefa. É aconselhável que estes erros sejam detectados no momento da digitação ou durante a confirmação do comando, isto é, antes do processamento da informação.
- Qualidade das mensagens de erro: as mensagens de erro devem ser pertinentes, legíveis e exatas para que os usuários possam identifica-lo, além do mais, elas devem esclarecer as ações a serem executadas para corrigi-lo. Quando um sistema consegue seguir este quesito, o usuário é capaz de

aprender o sistema com os erros e aumentar a eficácia da tarefa, uma vez que o erro dificilmente será cometido novamente.

- Correção de erros: baseado em Cybis (1998), este critério refere-se as ferramentas disponibilizadas ao usuário para facilitar a correção dos erros cometidos.

4.3.6 Homogeneidade/Coe rência

Este item refere-se a padronização dos objetos da interface a partir de contextos idênticos ou similares. Cybis (1998) explica:

“Os procedimentos, rótulos, comandos, etc., são melhor reconhecidos, localizados e utilizados, quando seu formato, localização, ou sintaxe são estáveis de uma tela para outra, de uma seção para outra. Nestas condições o sistema é mais previsível e a aprendizagem mais generalizável; os erros são diminuídos.(...) É conveniente padronizar tanto quanto possível todos os objetos quanto ao seu formato e sua denominação, e padronizar a sintaxe dos procedimentos. A falta de homogeneidade nos menus, por exemplo, pode aumentar consideravelmente os tempos de procura.” (idem, 1998, p. 37)

4.3.7 Significado dos códigos e denominações

Através deste critério verifica-se a adequação dos termos utilizados no sistema e sua semântica. Quando os termos são significativos ao usuário (expressivos em seu contexto) isto auxilia o reconhecimento e a recordação aumentando o nível de aprendizagem do sistema. Entretanto, quando os vocábulos utilizados são inadequados, a condução do sistema fica comprometida e conseqüentemente a eficiência da tarefa e usabilidade do sistema.

4.3.8 Compatibilidade

No cenário da usabilidade, diz-se que um sistema é compatível quando as características da tarefa e do usuário são harmoniosas e a organização das entradas e saídas durante um diálogo também seguem este equilíbrio, não sendo necessário a reorganização das tarefas e novas interpretações das informações. Conforme Gamez (1996) a compatibilidade também se refere ao grau de semelhança entre diferentes ambientes e aplicações, desta maneira “a transferência de informações de um contexto à outro é tanto mais rápida e eficaz quanto menor for o volume de informações que deve ser recodificada.” (Cybis, 1998, p. 38)

4.4 A ergonomia na Web

O cenário deste trabalho se propõe a utilizar a Internet e especialmente a Web para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem cooperativa. Neste contexto, faz-se necessário analisar alguns requisitos gerais de usabilidade desenvolvidos para melhorar a comunicação entre o usuário e os sistemas Web. Para tanto, adotou-se Jakob Nielsen como referencia, uma vez que o autor é considerado um dos principais pesquisadores neste campo. Nielsen (2000) trabalha as suas recomendações ergonômicas a partir de três perspectivas: a página, o conteúdo da página e o *site*.

Antes da comunicação das recomendações de Nielsen, faz-se necessário lembrar que os critérios de Bastin & Scapin são critérios gerais e deverão ser seguidos durante o desenvolvimento de qualquer software em qualquer ambiente.

4.4.1 Recomendações para o design de páginas Web.

1. **Conteúdo:** As informações de uma página Web são o principal motivo para que um sujeito visite-a, portanto Nielsen (2000) recomenda que o conteúdo corresponda a pelo menos a metade da página, estando o ideal em torno de oitenta por cento do total, sobrando vinte por cento para as opções de navegação (*links*), pois, como afirma o autor, “a navegação é um mal necessário e não um objetivo em si...”

(Nielsen, 2000, p. 18). Porém, em se tratando de *homepages*, as opções de navegação poderão consumir mais espaço na página.

2. **Monitores de vídeo:** Devido as grandes possibilidades de acesso à Internet, o que implica em uma grande variação de telas para a projeção das informações, é impossível prever a área que o usuário possui para visualizar as informações, tornando-se impossível prever como a interface gráfica se comportará no ambiente do usuário. Assim, o autor recomenda que as páginas sejam desenhadas de tal forma que os *browsers* possam otimizá-las para uma melhor exibição. Então, pode-se desenvolver páginas líquidas, isto é, páginas que não possuem uma largura específica que poderão ser adaptadas a qualquer tipo de resolução da tela. Todavia, nem sempre é possível desenvolver este tipo de página, neste caso supõe-se que o usuário possui uma tela de 640 pixels.
3. **Cores:** para facilitar a leitura em telas de computadores o autor aconselha a utilização de cores de alto contraste entre a letra do texto e o fundo. Recomendado-se a utilização de fundos com cores lisas ou padrões e fontes em tamanho suficientemente grande para que as pessoas possam ler. Além disso, o texto também deverá estar móvel, sem animações, justificado a esquerda e escrito com fontes sem *serifas*²⁰, facilitando a leitura nas telas.
4. **Impressão:** o autor coloca este item como uma grande problemática, visto que os usuários costumam imprimir diretamente do navegador e dependendo de como a página foi projetada, parte da impressão poderá vir a ser cortada. Então, para solucionar este problema, Nielsen (2000) recomenda a oferta de versões imprimíveis do documento.
5. **Novas tecnologias e codificações:** a utilização de novas tecnologias e códigos atípicos deve ser evitada, visto que os usuários podem estar trabalhando com um *browser* que não entenda este código ou que não esteja preparado para processar as tecnologias mais atuais, necessitando de um *plug-in* para isso. Assim, conforme o autor, é importante aguardar pelo menos um ano após o lançamento da nova

²⁰ Serifas são terminações salientes dos caracteres, como na fonte Times (note a letra T com suas terminações salientes), que favorecem a rápida velocidade de leitura no papel para pequenas letras. Porém, este tipo de fonte atrapalha a leitura nos monitores de vídeo.

tecnologia para utiliza-la, pois neste período de tempo ela já estará estável e a maioria dos usuários já possuirão um navegador que a suporte, porém, caso esta seja necessária, o autor sugere a apresentação de duas versões da página: uma utilizando um formato alternativo para aqueles que não possuem um *browser* que consiga exibir as informações codificadas com a nova tecnologia, pois afirma Nielsen: “É aceitável que os usuários com *browsers* antigos não obtenham todos os benefícios do uso de recursos sofisticado, mas não é aceitável que seu *site* falhe ou pareça confuso em um *browser* antigo” (Nielsen, 2000, p. 36)

6. **Navegadores:** como pôde ser verificado no item anterior, as páginas da Web devem ser compatíveis com navegadores antigos, pois conforme o autor “desde que seu *browser* antigo funcione perfeitamente bem, as pessoas não se darão ao trabalho de buscar uma versão mais recente, fazendo *download* e a instalação” (Nielsen, 2000, p. 33)
7. **Tempo de resposta da página:** Conforme os estudos realizados pelo autor, o tempo de resposta de uma página é o principal motivo de abandono de uma página na Web. Então, para evitar isto, o autor sugere a composição de páginas leves, que não demorem mais do que 10 segundos para serem visualizadas. A justificativa utilizada pelo autor para os 10 segundos está relacionada como sendo o limite da capacidade humana em prestar atenção em algo, enquanto espera, assim mais do que este tempo o usuário é desprezado e poderá desistir das informações.

Então, Nielsen recomenda que em casos de arquivos muito grandes, que consomem mais tempo para serem transferidos do computador remoto ao computador local poderão vir com o seu tamanho indicado ao lado do link e o tempo de espera poderá ser calculado pelo usuário.

8. **Links:** a Web é um sistema de navegação, daí para que o usuário possa se mover de uma página a outra, ele deverá ter que identificar onde se encontram as pontes (*links*) que ligam estas páginas, assim recomenda-se que todo *link* siga o padrão já adotado na Internet: tendo a palavra-chave sublinhada e usando as cores típicas (azul e lilás) que auxiliam o usuário na identificação dos locais ainda não visitados e os locais já visitados. Além do mais, os usuários devem saber exatamente onde os *links* o levarão para evitar gasto de tempo explorando as opções para descobrir onde esta

a informação que lhe interessa. Então, Nielsen (2000) afirma ser necessário oferecer um breve resumo do que será encontrado naquele link. E também pode-se utilizar títulos para auxiliar o usuário a identificar o site e/ou o subsite para onde o referido link aponta, e informações adicionais, como por exemplo a necessidade de cadastro para a visualização das informações ou possíveis problemas na página.

Outra recomendação feita pelo autor a respeito dos links, refere-se a sua atualização constante, isto é, devido a grande dinamicidade das informações na Web o designer deverá estar sempre verificando se a página apontada pelo link ainda existe e se continua sendo a mesma página a qual ele gostaria de se referir.

4.4.2 Recomendações para o design do conteúdo

A navegação pela Web se realiza como uma constante exploração por informações interessantes, tornando-se o principal motivo pelo qual os usuários navegam. Desta maneira, o conteúdo além de ter que ser relevante ao usuário, ele deve ser legível ao usuário. Nielsen (2000) faz as seguintes recomendações sobre os conteúdos das páginas:

- Deve ser sucinto.
- Deve ser de fácil leitura.
- Deve utilizar o hipertexto para fragmentar informações.

Todas estas recomendações estão vinculadas ao fato da dificuldade encontrada pelo ser humano de ler na tela do computador. Em um estudo realizado por Nielsen e John Morkes (Nielsen, 2000, p. 104), a leitura de textos na tela do computador é vinte e cinco por cento mais lenta do que a leitura realizada a partir do papel, implicando em um baixo interesse em ler textos muito longos nas telas. Portanto, Nielsen (2000) recomenda que os textos sejam sucintos e objetivos e que possuam títulos significativos, evitando-se a utilização de metáforas, pois não deixa claro o objetivo do texto.

A estrutura dos textos para a Web deverá ter dois ou até três níveis de títulos de informação, o texto poderá vir separado por blocos de informações e as palavras

importantes poderão estar destacadas, facilitando a leitura do texto. Também pode-se dividir a leitura para não sacrificar o conteúdo, conectando as informações por links.

“Cada página pode ser breve e, ao mesmo tempo, todo o hiperespaço pode conter muito mais informação do que seria viável em um artigo impresso. Informações complementares longas podem ser relegadas a páginas secundárias, da mesma forma, as informações de interesse a uma minoria de leitores podem ser disponibilizadas através de links, sem penalizar os leitores que não as querem.” (Nielsen, 2000, p. 112)

- **Barra de rolagem:** o autor recomenda a não utilização de barras de rolagem, pois os usuários costumam navegar somente através das opções visíveis.
- **Títulos da página:** os títulos são a principal referência de uma página dentro de um sistema de busca, portanto ele deve deixar claro do que se trata a página para poder convidar os navegantes a visitá-la. Assim, os títulos devem explicar claramente do que se trata o artigo, utilizar palavras simples e sem trocadilhos, vir sem artigos definidos e indefinidos, sendo a sua primeira palavra significativa para o usuário dentro do contexto das informações e ser diferentes no mesmo *site*, para que cada página possa ser diferenciada a partir de seu conteúdo específico.
- **Documentação on-line:** conforme Nielsen (2000) os usuários on-line somente recorrem à documentação quando possuem problemas específicos, desta maneira é essencial que este sistema de ajuda facilite a busca por informações. Em relação ao conteúdo da documentação, sabe-se que os usuários on-line procuram pela objetividade na solução de seus problemas, desta maneira recomenda-se que as informações estejam orientadas à tarefa, enfatizando um passo a passo de como fazer, que sejam utilizados *links* para um glossário contendo o significado de palavras difíceis, e que seja utilizado uma abundância de exemplos, pois facilita o usuário na solução de seu problema. Além do mais, o autor também sugere que o projetista ofereça um modelo conceitual do sistema, mostrando ao usuário como as diversas partes do programa funcionam no conjunto.

- **Multimídia:** a possibilidade de fornecimento de conteúdos multimídias pela Internet é destacada como uma das vantagens desta mídia de comunicação, entretanto “(...) O uso irrestrito de multimídia resulta em interfaces com o usuário que confundem os usuários e dificultam a compreensão das informações” (Nielsen, 2000, p.131). Portanto é necessário conhecer as suas aplicabilidades e avaliar a necessidade de utiliza-las, sempre lembrando que devido à largura de banda restrita e o grande tamanho dos arquivos multimídias, estes somente devem ser utilizados quando conseguem transmitir informações que não poderiam ser tão bem feitas de outra maneira. Assim, Nielsen recomenda a utilização de elementos multimídias vinculados a links contendo uma breve descrição do que será visualizado e o tempo estimado para o seu download, então somente os usuários que estiverem interessados neste conteúdo irão clicar na referencia.
- A utilização de sons de fundo poderão oferecer um efeito a mais na página web, que variam desde a criação de um clima para envolver o usuário até a comunicação de um novo evento, por exemplo: um recebimento de uma nova correspondência eletrônica em sua caixa de correio.
- **Gráficos Tridimensionais:** sem contar com os problemas de renderização das imagens e tempo de resposta, devido às inúmeras inconveniências encontradas para a manipulação de gráficos tridimensionais na tela do computador, como por exemplo: as ferramentas inapropriadas para a manipulação (tela e mouse) e a dificuldade para o controle destes objetos; é recomendada a utilização de gráficos 3-D somente em casos onde a informações precisa ser mostrada de tal maneira, isto é, quando o usuário precisa entender a forma sólida dos elementos.

4.4.3 O design do site.

Para o desenvolvimento das páginas do *site* e dos seus conteúdos seguem-se as recomendações expressas nos itens anteriores, porém, em se tratando do site como um todo, Nielsen faz algumas recomendações especiais a alguns elementos deste conjunto de páginas da web.

1. **Homepage:** visto que esta é a página de entrada de todo *site*, a *homepage* deve deixar claro o objetivo do *site*, dizendo ao usuário onde ele se encontra e o que ele pode fazer dentro deste ambiente. Assim, Nielsen recomenda que toda *homepage* possua um diretório de informações para as principais áreas de conteúdo ou tarefas que poderão ser realizadas no *site*, além de exibir um resumo das notícias mais importantes do momento e permitir a busca de informações.
2. **Continuidade visual:** as páginas de um *site* da Web devem seguir uma continuidade visual para garantir a coesão do *site*, auxiliando o usuário na navegação, uma vez que os grupos de informações similares poderão ser encontrados de maneira parecida em todas as páginas.
3. **Utilização de telas splash:** uma tela do tipo splash se caracteriza por “telas que podem preparar o terreno para a *homepage* mostrando algum tipo de mensagem de boas-vindas ou talvez apenas o nome ou logo” (Nielsen, 2000, p. 176). Porém, o autor recomenda a não utilização deste tipo de página que assusta o usuário com uma informação desnecessária, fazendo com que este desista de visitar o *site*.
4. **Metáforas:** Nielsen (2000) recomenda a não utilização excessiva de metáforas, especialmente quando estas prejudicam a navegação e o entendimento do *site*. Conforme o autor, as metáforas só deveram ser utilizadas quando estas vierem para facilitar o aprendizado do usuário a partir de seu conhecimento prévio, por exemplo, a metáfora do “carrinho de compras” usualmente utilizadas em *sites* de comércio eletrônico.
5. **Sistema de Navegação:** dentro de um *site*, os *links* deverão informar ao usuário que já foi e o que ainda pode ser visitado, além de deixar explícito se este *link* se referencia a uma página de dentro do *site* ou de fora dele. Assim, Nielsen (2000) recomenda a utilização de títulos nos *links* que informam os usuários para onde estes estão indo.

4.5 Implicações da Usabilidade na Interface de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Cooperativa

A partir do estudo realizado neste capítulo sobre os critérios ergonômicos e a usabilidade em interfaces na web, será desenvolvido nesta sessão um conjunto de recomendações para a concepção de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem cooperativa.

1. **Página de Informações da Comunidade e Identificação dos membros:** esta é a página principal do ambiente, através da qual os não membros obterão as principais informações sobre a comunidade, além de todos os requisitos necessários para a filiação (se possível), e onde os membros da comunidade serão identificados para a entrar no sistema. A figura 4.1 mostra um esquema dos componentes de interface que irão constituir a página de descrição da comunidade. Ressalta-se que este esquema não representa o possível layout da página, somente os objetos que o comporão.

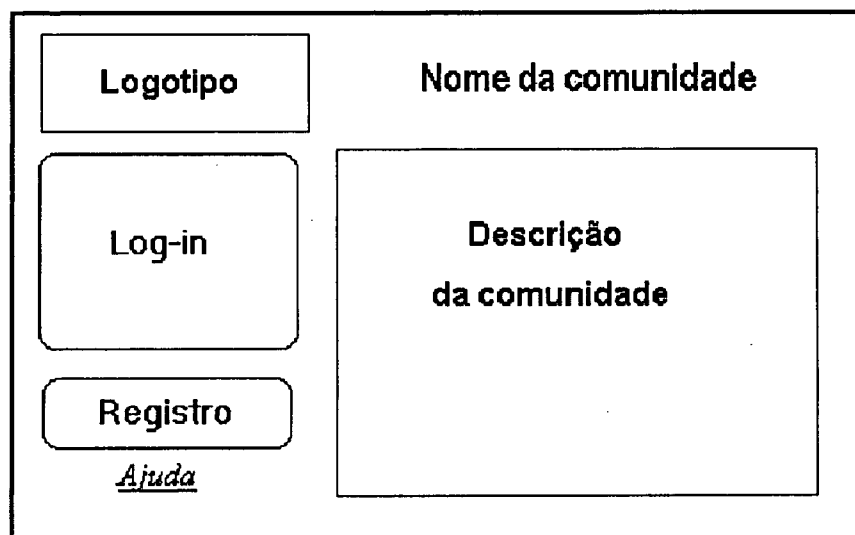


Figura 4.1 - Esquema dos Componentes de Interface para a Página de Entrada na Comunidade

2. **Processo de registro:** deve conduzir o usuário, com passos claros e bem definidos. Durante o procedimento de registro o usuário terá que preencher um formulário com dados cadastrais, para prevenir contra possíveis erros, este formulário somente poderá ser enviado quando estiver completamente preenchido e validado. Além do mais, durante o processo de registro é

necessário que o novo membro conheça as principais regras do ambiente, tais o objetivo da comunidade e a obrigatoriedade da trocas cooperativas, que farão parte da clausula de registro. Para tanto, esta deve ser escrita de maneira sucinta, clara e objetiva, com destaque para as principais informações, para que o usuário realmente a leia.

3. **Página principal do ambiente:** conforme as recomendações de Nielsen (1998), a página principal deve informar o usuário sobre as modificações ocorridas desde o seu ultimo acesso. Desta maneira, o ambiente virtual de aprendizagem sendo um espaço de informações e comunicações, deverá construir a sua página principal dinamicamente, conforme as necessidades do usuário. Assim, para dar sincronidade as trocas efetuadas pelos membros, recomenda-se que esta página reúna as informações conforme a data de último acesso realizado pelo sujeito para comunicar quantas mensagens administrativas e gerenciais foram enviadas pelo professor tutor; os novos tópicos inseridos para discussão no fórum; o número de respostas enviadas às mensagens postas pelo usuário no fórum; o número de mensagens pessoais (e-mail) enviados para este sujeito; e todas as outras atualizações efetuadas no ambiente, sendo que todas estas informações deverão vir com um link de referência para o acesso rápido às mensagens. Além do mais, as páginas iniciais (*homepage*) devem estar orientadas às tarefas para conduzir o usuário em sua interação, assim é importante que o ambiente de aprendizagem disponibilize um menu de opções (em forma de *links*) para o acesso às ferramentas de comunicação e às informações de conteúdo. Tratando-se da página inicial para os mediadores, informações de como estão ocorrendo as interações devem ser evidentes para acusar possíveis perdas de comunicação entre sujeitos. A figura 4.2 mostra o esquema dos componentes de interface que deverão aparecer na tela inicial do ambiente, sem preocupar-se com a estrutura de layout do mesmo.

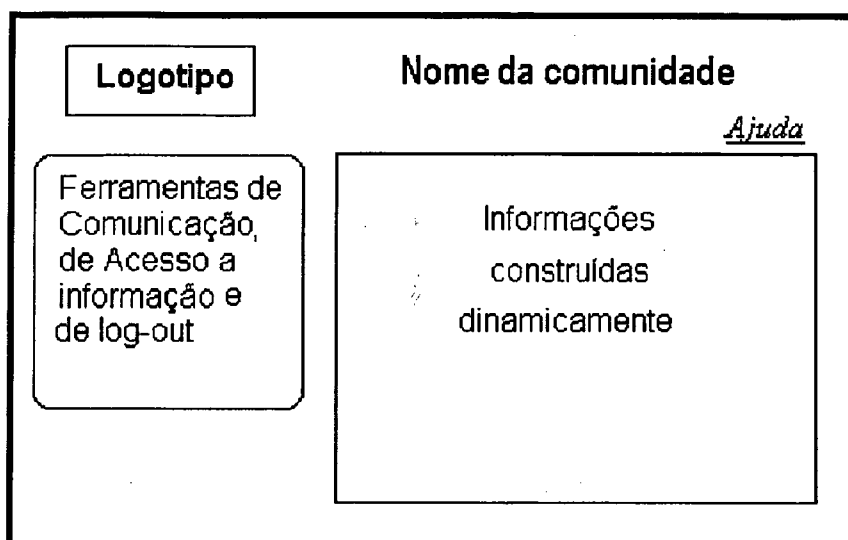


Figura 4.2 - Esquema dos Componentes de Interface para a Página Principal do Ambiente

4. **Formatação dos conteúdos didáticos:** seguindo as recomendações de Nielsen (2000) o conteúdo fornecido pelo professor como referencial teórico para as discussões e formalização do conhecimento deverá ser sucinto e de fácil leitura. Para tanto, o professor deverá fragmentar o texto em textos menores, mas concisos conectados por *hiperlinks* e apresenta-lo de maneira mais sucinta o possível, possibilitando versões de aprofundamento (texto completo) para a impressão. Além do mais, as recomendações de formatação de texto observadas por Nielsen (2000) deverão ser utilizadas durante o processo de codificação das informações que serão apresentadas on-line.
5. **Conteúdo Multimídia:** vídeos, animações e figuras são muito úteis para o entendimento de informações que ficam mais bem representadas de maneira gráfica ou o entendimento de etapas de um processo através da demonstração do mesmo, além de tornarem enriquecedor os meios para a aprendizagem. Assim sendo, a utilização deste tipo de recursos muitas vezes se torna indispensável em ambientes de aprendizagem. Entretanto, devido aos problemas de largura de banda e tempo de espera para o aparecimento da figura, vídeo ou animação, é necessário que o professor os utilize vinculados a *links* e comunique o usuário do

tempo médio de espera para a visualização do arquivo e o tamanho do mesmo, evitando assim, um desgaste do sujeito na interação com o ambiente e a desistência da leitura do conteúdo.

6. **Ferramenta de inserção de conteúdos:** existirão no ambiente dois tipos de conteúdos: os didáticos produzidos pelo professor, e os produzidos pelo aluno. No primeiro caso, as informações servirão como material de referência para a formalização do conhecimento, ou para o debate e construção de novos saberes. Já no segundo caso, os materiais inseridos por membros do tipo aluno servirão para incitar debates e desenvolver múltiplas ou novas perspectivas sobre o assunto. Estes materiais deverão seguir as recomendações de formatação de conteúdo e multimídia expressas acima, assim a ferramenta para publicação (inserção) de conteúdos deve explicitar isto, através de um assistente de formatação e publicação que respeite principalmente o critério de condução e gestão de erros estabelecidos por Bastin & Scapin.
7. **Acesso a conteúdo:** Além do acesso a textos correlatos, em um contexto de aprendizagem cooperativa integrada à ferramenta de leitura de conteúdo deve-se encontrar o fórum de discussão, através do qual os alunos poderão inserir dúvidas, comentários e reflexões sobre determinado material publicado pelo professor ou colega. A partir da inserção de comentários, as ferramentas devem ter mão dupla, isto é, *links* que levem do texto ao debate no fórum e vice-versa (conforme figura abaixo) para que todos os participantes consigam resgatar o ponto de partida da discussão, seguindo uma linearidade nas idéias. Além do mais, o conteúdo deverá identificar o seu publicador (autor) e oferecer, através de um *link*, o envio de mensagens particulares (e-mail) ao mesmo. Desta maneira, a figura abaixo destaca a estrutura dos componentes de interface que integrarão as ferramentas e assim como as outras figuras esta não denota o layout da interface.

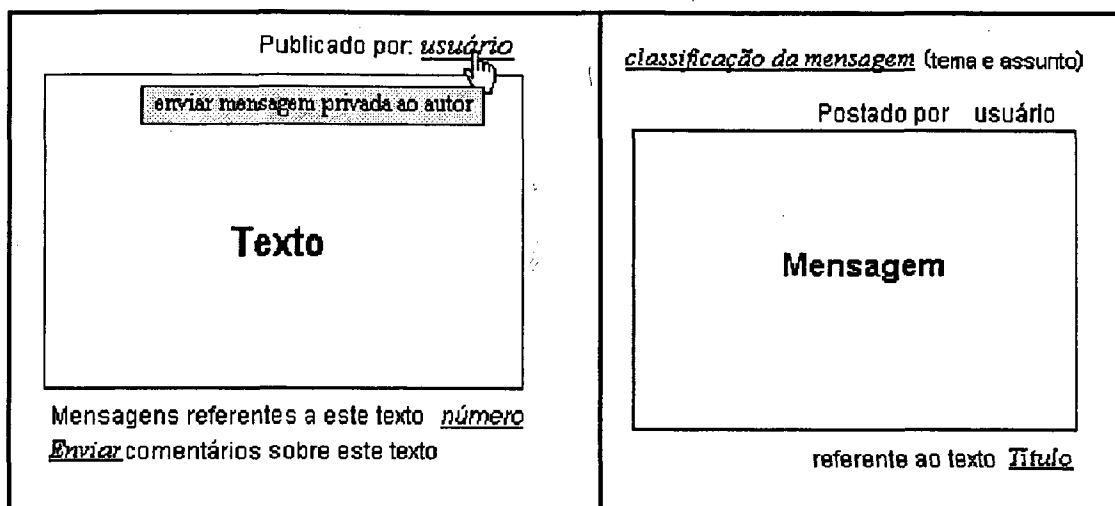


Figura 4.3 - Esquema dos componentes de Interface que integram os fóruns e os conteúdos de texto

8. **Sinalizador de presença:** deverá estar integrado ao sistema de *chats*, para que os membros possam automaticamente iniciar uma conversa privada. Além do mais, como o sinalizador de presença permanece on-line até o logoff (desconexão) do usuário no sistema, recomenda-se que este fique rodando em uma outra janela e em *background*, enviando sons para a indicar a conexão e desconexão de membros da comunidades no ambiente. Desta maneira, para tornar a janela ativa os usuários terão como opção tecla de atalhos (para usuários mais experientes) e *links* em todas as páginas do ambiente. E, para facilitar as interações, sugere-se que o sinalizador de presença identifique dois tipos de usuários on-line no ambiente: os que estão no mesmo espaço de informação (página), e os que não estão no mesmo espaço de informação, assim caso o membro que esteja realizando uma leitura tenha dúvidas, ou queira debater aquele tópico naquele momento, ele poderá encontrar-se com os colegas que também estiverem naquele local.
9. **Documentação on-line:** deve conter as informações básicas sobre o funcionamento geral do sistema, podendo ser acessada de qualquer área do ambiente. Caso este recurso seja acessado a partir de uma das ferramentas específica (chat, fórum, etc.) exibir primeiramente as informações sobre a

ferramenta à qual o usuário está utilizando e exibir também uma lista de opções para conseguir ajuda sobre outros recursos. A documentação também deve explicitar as políticas de comunicação denotadas pela comunidade.

10. **Ferramenta de chat:** a identificação do usuário nesta ferramenta será instantânea, não necessitando da sinalização de apelidos, pois todos os usuários já estarão previamente identificados no sistema. Além do mais, recomenda-se que esta ferramenta deva possuir uma única sala padrão à qual todos os membros poderão ter acesso, devendo permitir a criação de salas particulares temporárias com acesso restrito ou não, onde os usuários durante a sua criação deverão especificar o assunto do debate. Devido a sua integração com o sinalizador de presença, as conversas que se iniciarão a partir do sinalizador deverão ser dadas em salas particulares, criadas instantaneamente, podendo esta ser compartilhada caso os sujeitos assim o queiram. Todas as conversas em salas particulares (temporárias) poderão ser gravadas, desde que o seu criador assim o queira, para posterior resgate das informações e para o compartilhamento do diálogo com todos os membros da comunidade.
11. **Fóruns:** na página principal da ferramenta recomenda-se a classificação das mensagens por dois critérios: tema geral e o assunto do debate, para facilitar a identificação e contextualização das mensagens. Assim, durante a leitura de uma mensagem pode-se navegar pelas mensagens postadas a respeito do mesmo assunto, ou ir para mensagens que tratam do mesmo tema, mas com outra abordagem. Também se sugere que nesta página seja exibida a identificação do número de novas mensagens – aquelas postadas após o último acesso – com *links* direto para estas, o que irá otimizar a comunicação entre os membros. A figura 4.4 mostra a estrutura dos objetos que irão compor a interface, ressalva-se que esta estrutura não denota o layout da página.

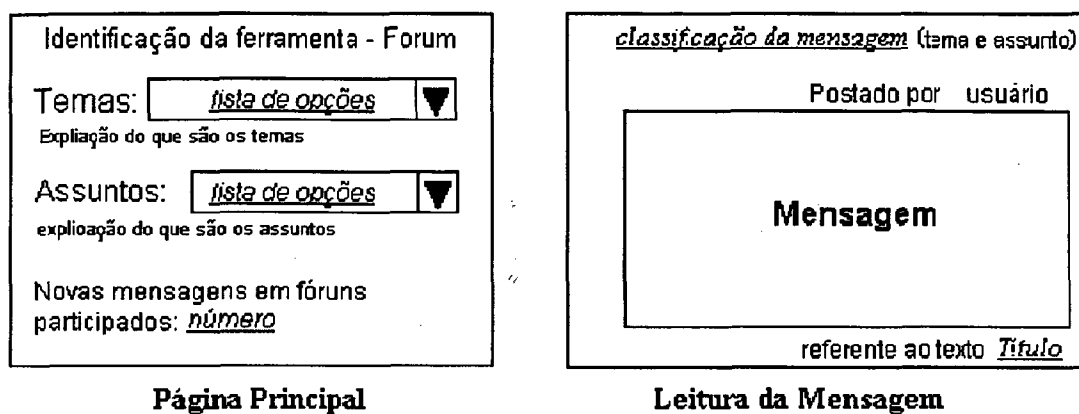


Figura 4.4 - Esquema dos elementos de Interface de um Fórum

Capítulo 5 – Guia de Referência para a Montagem de Comunidades Virtuais de Aprendizagem Cooperativa

5.1 Introdução

Conforme aborda Preece (2000), toda comunidade possui um ciclo de vida que se inicia com o seu projeto e acaba quando as interações entre os sujeitos desta comunidade se tornam tão escassas e inexpressiva que levam os seus membros ao descaso e o abandono da comunidade. Porém, o impacto do projeto inicial de uma comunidade será o fator principal para a determinação do tempo de vida da mesma, assim quanto melhor o planejamento de uma comunidade, maior a possibilidade de esta continuar existindo por muito mais tempo.



Figura 5.1- Usabilidade e Sociabilidade

Como é proposto pela mesma autora, este projeto deve ser centrado na comunidade, como mostra a figura 5.1 (Preece, 2000, p. 209), focalizando nas necessidades da

comunidade a priori, para determinar a tecnologia e o planejamento social da mesma. Neste contexto, a usabilidade estará interessada em apropriar o projeto do software (tecnologia) às necessidades dos membros da nova comunidade, enquanto que a sociabilidade se preocupará com a adequação das políticas sociais e o planejamento das interações sociais com a proposta da comunidade.

Desta maneira, Preece (2000) propõe um ciclo de desenvolvimento de Ambientes Virtuais centrados na comunidade, que uni as necessidades de usabilidade e sociabilidade em ciclos de testes e desenvolvimento da comunidade, como pode ser analisado na figura 5.2 (Preece, 2000, p. 210).

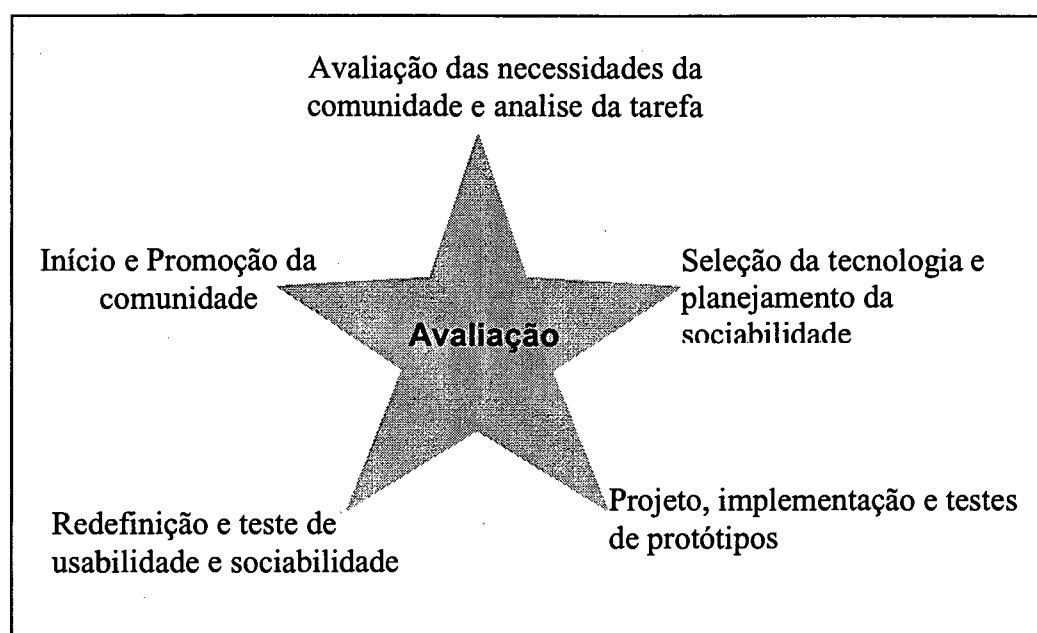


Figura 5.2 - Desenvolvimento centrado em comunidades

1. Avaliando as necessidades da comunidade e analisando as tarefas do usuário: nesta fase serão identificadas as necessidades da comunidade, i.e. que tipos de espaços serão utilizados para a interação, e as tarefas que serão realizadas por seus membros. Para tanto, será essencial conhecer quem formará a comunidade e o que estes objetivam. (Preece, 2000)
2. Selecionando a tecnologia e planejando a sociabilidade: nesta etapa as tecnologias existentes serão avaliadas para selecionar a mais apropriada à comunidade ou será projetado um software específico que também esteja de acordo com as necessidades dos usuários levantadas na fase anterior. Também será

efetuado neste momento, o planejamento da sociabilidade desta nova comunidade virtual. (Preece, 2000)

3. Projetando, implementando e testando protótipos: nesta fase, as necessidades da comunidade serão mapeadas para os possíveis recursos de software e todo o seu desenho conceitual será determinado.(Preece, 2000)
4. Refinando e modificando a sociabilidade e usabilidade: esta é a fase na qual testes formais de usabilidade e sociabilidade serão realizados para levantar os problemas principais no projeto da comunidade.
5. Iniciando e mantendo a comunidade: neste momento a comunidade será publicada, começando a existir como comunidade. A partir daí, é necessário que os membros da comunidade estejam sempre atentos aos seus papéis, que poderão ser modificados devido a grande dinamicidade da comunidade. Assim, manutenção da comunidade se dá tanto em questões de *hardware* e *software*, quanto em questões da negociação e atualização constante das regras do ambiente virtual.

Seguindo este ciclo de desenvolvimento centrado em Comunidades (Preece, 2000), este guia de recomendações é proposto como uma ferramenta de auxílio ao projetista para o desenvolvimento de Comunidades Virtuais de Aprendizagem Cooperativa e o ambiente que dará suporte a esta comunidade.

5.2 Avaliando as necessidades da comunidade

Em um ciclo de desenvolvimento de software, esta fase equivaleria a fase de análise de requisitos, onde o projetista irá identificar os usuários e as tarefas, para então reconhecer os principais requisitos do sistema.

Em se tratando de comunidades virtuais, Preece (2000) caracteriza este momento como aquele onde serão definidas as necessidades principais da comunidade, partindo da definição dos objetivos da comunidade; as tarefas que deverão ser realizadas para satisfazer os objetivos da comunidade; e o contexto dos usuários.

5.2.1 Objetivos da comunidade:

No contexto deste trabalho, um dos principais objetivos das comunidades virtuais de aprendizagem se relaciona com as trocas cooperativas para a construção do saber. Entretanto, além desta característica, as comunidades virtuais de aprendizagem, independente da abordagem de ensino-aprendizagem que esta utiliza, surgem também com propósito secundários:

- ***Suporte a educação à distância:*** neste contexto, as ferramentas de comunicação serão essenciais para o desenvolvimento do curso com caráter cooperativo, visto que as interações formais entre os participantes são essenciais e ocorrerão basicamente através das mesmas. As ferramentas de comunicação síncrona (chats e sinalizador de presença) farão com que os sujeitos sintam-se acompanhados por outros indivíduos durante o processo de aprendizagem, posto que estas ferramentas incitam as trocas casuais e informais, como consequência, as interações formais tornam-se mais fáceis e espontâneas.
- ***Suporte a educação presencial:*** neste cenário, o ambiente virtual é visto como uma extensão do ambiente físico, onde o aluno poderá aprofundar seus conhecimentos através de leituras complementares e/ou debates específicos. As ferramentas de comunicação síncrona não são tão essenciais neste tipo de contexto, uma vez que existe a possibilidade formal do encontro síncrono, face-a-face. O ambiente físico e o virtual irão influenciar mutuamente um sobre o outro, uma vez que do espaço virtual poderão surgir propostas de trabalho para o real (encaminhado o curso para novas abordagens) e, assim como foi anunciado inicialmente, as interações no espaço real poderão ser aprofundadas no ambiente virtual.

A partir dos cenários expostos acima, verifica-se também que o ambiente virtual de aprendizagem pode ser caracterizado como um ambiente formal ou informal de educação. Esta propriedade influenciará diretamente nas obrigações dos participantes e

na abertura da comunidade a outros membros, isto é, na elaboração das políticas de comunicação, registro e de governo.

Em comunidades formais, as trocas cooperativas deverão seguir uma abordagem mais estruturada, uma vez que os objetivos curriculares (formais) do curso irão orientar as tarefas e o mediador deverá trabalhar de maneira mais incisiva, para intermediar as interações conforme o currículo formal do curso. Já em um contexto mais informal, as trocas cooperativas irão ocorrer de maneira espontânea, e os próprios membros da comunidade irão decidir os caminhos que serão traçados.

Além do mais, é essencial que a comunidade virtual de aprendizagem defina a(s) área(s) de conhecimento(s) que serão trabalhadas, para que as trocas sejam direcionadas e contextualizadas e para que os membros da comunidade consigam identificar o percurso da aprendizagem.

Em alguns casos, também é relevante avaliar a necessidade de estabelecimento de cronogramas de trabalho, especialmente quando as comunidades seguem uma estrutura curricular rígida em um contexto de educação formal.

Recomendações para a definição dos objetivos de Comunidades Virtuais de Aprendizagem Cooperativa:

1. Determinar uma postura cooperativa adequada ao projeto, excluindo a participação de *lurkers*;
2. É essencial identificar a natureza da comunidade: Educação à distância ou suporte a educação presencial;
3. Deve-se estabelecer parâmetros para quanto à formalidade da comunidade: totalmente curricular ou não;
4. Identificar a(s) área(s) de conhecimento(s) que queiram ser estudadas;
5. Identificar se haverá necessidade de estabelecimento de cronograma de trabalho.

5.2.2 Determinação das tarefas da comunidade:

Independente da natureza da comunidade de aprendizagem cooperativa a principal macro-tarefa a ser realizada está centrada na construção cooperativa do conhecimento. Para tanto, será necessário que os sujeitos realizem disseminação e trocas de informações constantes no ambiente de aprendizagem, desta maneira, estes sujeitos devem tornar público os seus conhecimentos individuais, e assumindo uma postura cooperativa (estado cooperativo), realizar processos de interações constantes baseadas no respeito mútuo, para atingir um objetivo compartilhado.

Lembra-se aqui, que tornar público a informação nem sempre implica em socializá-la com toda a comunidade, por isso, existirão momentos de interações privadas e públicas.

E, além das tarefas realizadas quanto às trocas cooperativas, existem tarefas que serão realizadas para o gerenciamento da comunidade, são elas: o cadastro no ambiente e a identificação para entrada e saída do ambiente (*log-in e log-off*).

Esta identificação do usuário é essencial, uma vez que o ambiente virtual de aprendizagem é considerado um espaço social, explicitamente representado e projetado para as informações, onde os indivíduos devem conseguir perceber as suas próprias representações, bem como as dos parceiros.

Recomendações quanto às tarefas a serem solicitadas:

1. As tarefas deverão estar centradas nas trocas cooperativas para a construção do conhecimento;
2. As tarefas devem mesclar leitura e disseminação de informações às discussões privadas e socializadas;
3. A primeira tarefa que será realizada por todos os membros está ligada ao registro no ambiente e o conhecimento e aceitação das regras gerais da comunidade;
4. A identificação de todos os usuários no ambiente virtual também será importante, para que todos possam estar aptos a se perceberem entre si.

5.2.3 Usuários:

Analisar o usuário significa identificar as características gerais comuns daqueles que irão utilizar o sistema informatizado, conhecendo então as suas necessidades (físicas, motoras e cognitivas), expectativas, interesses, conhecimento da tecnologia e essencialmente o papel que este assumirá diante da tarefa.

No contexto de comunidades virtuais de aprendizagem, algumas características dos membros da comunidade irão se modificar de acordo com os objetivos da comunidade, estando as principais variáveis referenciadas a:

- **Idade e faixa etária:** deve-se observar que tipo de interação cooperativa esta se propondo dentro do ambiente, uma vez que partindo da teoria de Piaget (conflito sócio-cognitivo) crianças menores que 07 anos não possuem maturidade para as trocas cooperativas, já em uma abordagem sócio-cultural não implica neste tipo de restrição. Entretanto, nesta abordagem deve-se levar em consideração o sincronismo da interação entre o desenvolvimento real e potencial de todos os membros da comunidade, já que esta tem principio para a existência da cooperação a coordenação entre o desenvolvimento real de um sujeito com o desenvolvimento potencial do outro.
- **Homogeneidade e heterogeneidade do grupo:** Lévy (1999) afirma que quanto mais heterogênea for a coletividade, maiores serão os ganhos nas interações, uma vez que a interação cooperativa começará desde o estabelecimento do *commong ground* inicial. Porém, em grupos bastante heterogêneos, esta tarefa poderá implicar em muito tempo para o amadurecimento e entendimento das concepções alheias, além de uma elevada carga de trabalho cognitiva. Esta situação poderá prejudicar a motivação dos sujeitos para a cooperação, destruindo o estado cooperativo, o alcance aos objetivos quanto ao conhecimento estabelecidos pela comunidade, e a determinação e cumprimento de cronogramas, caso o programa estabelecido pela comunidade necessite de um.
- **Habilidades desejadas:** de acordo com o papel estabelecido para o membro, este deverá ter habilidades especiais requeridas pela sua função, por exemplo:

um administrador técnico que dará suporte técnico aos usuários deverá ter um conhecimento profundo do ambiente que esta sendo utilizado, bem como o professor que será o animador das trocas cooperativas e guia na construção do conhecimento, deverá, dentre outras habilidades, ter um conhecimento mais especializado do tema tratado, além de saber intermediar as interações para que estas sejam construtivas.

Recomendações quanto aos usuários:

1. Identificar as necessidades físicas dos usuários;
2. Determinar a faixa etária dos sujeitos;
3. Determinar o grau de homogeneidade/heterogeneidade requerida para o acesso à comunidade;
4. Identificar, de acordo com o papel de cada sujeito, os pré-requisitos necessários para cada membro da comunidade.

5.3 Selecionando a tecnologia e planejando a sociabilidade

Nesta fase, a partir da determinação dos objetivos, tarefas e dos usuários do sistema, serão planejados a sociabilidade do ambiente e identificadas as ferramentas tecnológicas que darão suporte as necessidades da comunidade.

5.3.1 Seleção da tecnologia:

Após a identificação das necessidades da comunidade, neste momento faz-se a seleção das ferramentas que irão compor o ambiente virtual de aprendizagem cooperativa.

O quadro abaixo consolida as principais ferramentas e suas funcionalidades que poderão ser encontradas em um ambiente virtual de aprendizagem.

Ferramenta	Funcionalidade
Registro	Cadastro dos membros da comunidade de acordo com o seu papel e conhecimento das regras e objetivos gerais da comunidade.
Log-in	Identificação da presença do usuário no sistema.
Chat	Comunicação síncrona pública e privada entre os participantes.
Correio eletrônico	Comunicação privada entre os participantes.
Fórum de discussão	Socialização, memorização e resgate das discussões.
Sinalizador de presença	Identificação dos participantes que estão no ambiente.
Editor de conteúdo	Disponibilização de materiais para debate ou formalização do conhecimento.
Árvores do conhecimento	Visualização das competências disponíveis na comunidade e do desenvolvimento da mesma.
Agenda	Marcação de eventos e compromissos individuais e em grupos.
Suporte a votação	Apoiar a construção e manutenção da democracia social da comunidade
Resgate das interações síncronas	Gravar e resgatar as interações síncronas para a revisão da escalas de valores desenvolvidas e dos pontos conflitantes e caminhos traçados para chegar em um acordo.
Monitor de interações	Identificar a participação efetiva de todos os membros da comunidade
Publicação de comentários vinculados aos textos	Estimular as trocas e a construção cooperativa das informações.
Página dos participantes	Identificação e ambientação dos usuários entre si.
Documentação on-line	Suporte técnico e auxílio nas políticas do grupo.

Quadro 5-1 - Ferramentas e Funcionalidades de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Cooperativa

Recomendações quanto às ferramentas:

1. É fundamental o registro e a identificação do usuário para acessar o ambiente virtual de aprendizagem;
2. Deve-se identificar as estratégias principais do processo de aprendizagem que justifiquem as ferramentas escolhidas para fazer parte do sistema.

3. A disponibilização de ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona no ambiente proporciona maior flexibilidade nas trocas cooperativas.
4. A ferramenta de sinalização de presença é essencial em todos os ambientes por proporcionar encontros virtuais ao acaso, aumentando a chance de interações formais e informais.
5. Para o estabelecimento de uma democracia social é fundamental a presença de ferramentas de suporte à votações.
6. O ambiente virtual de aprendizagem deve conter ferramentas que auxiliem o professor no monitoramento das interações efetivas entre membros, para auxiliar na detecção de possíveis dissipações na comunicação.
7. Uma ferramenta do tipo árvore do conhecimento (ver apêndice 01) irá auxiliar na mobilização das competências dos membros da comunidade e no mapeamento do desenvolvimento da comunidade.
8. Sendo o ambiente virtual de aprendizagem um espaço social projetado para a informação é essencial a conexão das ferramentas que permitam a inserção de textos ao fórum de discussão, para possibilitar debates sobre os referidos textos.
9. Ferramentas para gravação e recuperação de conversas síncronas privadas e particulares (de acordo com a decisão do grupo), permitem a reavaliação de escalas comuns de valores construídas na interação.
10. A integração e navegação entre as ferramentas possibilitam a emergência de um ambiente hipertextual coordenado fundamentado nas informações. Desta forma, os sujeitos poderão cooperar a partir das mais diversas ferramentas, sincronizando-as com as idéias expostas e aumentando o grau de cooperação, a partir do momento em que existe a possibilidade de resgatar o percurso das interações em um mesmo espaço de informação.

5.3.2 Planejamento da sociabilidade:

Em uma comunidade, a sociabilidade irá definir as regras de convivência para que todos os envolvidos possam se relacionar de forma eficaz para alcançar os objetivos da comunidade. Assim, definir a sociabilidade de uma comunidade implica em definir os objetivos da comunidade, os papéis de seus membros e as políticas de comunicação, governo e de registro.

Os objetivos da comunidade virtual de aprendizagem cooperativa podem ser revisados na primeira sessão deste guia, vale-se apenas ressaltar a necessidade de não aceitação de *lurkers* neste ambiente, uma vez que este tipo de usuário poderá interferir na interação cooperativa, criando um sentimento de não reciprocidade nas trocas entre os membros da comunidade. Quanto à definição dos papéis, pode-se encontrar neste tipo de comunidade as seguintes categorias de participantes:

- Professor: será o animador principal das trocas cooperativas, para tanto ele terá que estimular as trocas cooperativas através da utilização das ferramentas de comunicação para incitação de debates; identificar as tarefas e auxiliar na formação de grupos para que as trocas cooperativas sejam produtivas; intermediar as relações para a construção do *common ground*, mantendo sempre um estado cooperativo entre os participantes; definir objetivos consistentes e claros para a comunidade; intermediar a flexibilidade espaço-temporal das ferramentas com o comprometimento dos sujeitos para a linearidade das interações, promovendo sempre o compromisso dos membros em realizar as trocas; e intermediar as negociações do espaço, através de uma interferência consistente quando houverem conflitos.
- Aluno: além de ser o participante ativo das interações, os alunos tem como principal responsabilidade avaliar e reavaliar constantemente o encaminhamento dos processos de construção de conhecimento.
- Moderador: este sujeito irá auxiliar o professor na tentativa de diminuir a carga de trabalho do mesmo, uma vez que a sobrecarga de informações no

ambiente e a impossibilidade do professor realizar o seu gerenciamento é um dos principais fatores para o desligamento de membros. (McConnel, 2000)

- Administrador técnico: as dificuldades técnicas dos participantes em interagir com o ambiente poderão quebrar a sincronia das trocas cooperativas, assim é essencial a presença de um indivíduo que possa auxiliar os membros ativos da comunidade quanto à utilização do sistema.
- Convidados: são colaboradores externos que irão interagir momentaneamente com a comunidade com palestras, fornecimento de artigo, trocas de mensagens, etc.

Já as políticas em comunidades de aprendizagem cooperativa deverão estar centradas para dar suporte as trocas cooperativas e manutenção do estado cooperativo entre os sujeitos, provocando constantemente a necessidade de participação e a comunicação efetiva entre os sujeitos. Para tanto, é necessário que os sujeitos estejam esclarecidos quanto ao seu papel e a necessidade de participação, identifiquem as regras de comunicação para o estabelecimento do common ground, seguindo o modelo de comunicação e as regras de etiqueta da comunidade; estabeleçam um tempo de resposta adequado entre as interações para que a motivação a participação não se perca; firmem as regras de direitos autorais para que todos estejam cientes e respeitem a produção individual e do grupo, dando uma maior credibilidade à participação na comunidade; e determinem as regras para o estabelecimento da democracia social através da valorização e participação ativa de todos os integrantes nas decisões da comunidade.

Recomendações quanto à sociabilidade:

1. Esclarecer os objetivos aos membros da comunidade;
2. Determinar a não aceitação de *lurkers* na comunidade;
3. Definir os papéis dos membros da comunidade como:
 - Professor: animador principal das interações cooperativas.
 - Aluno: avaliador dos processos de construção do conhecimento;

- Moderador: é o auxiliador do professor que irá co-gerenciar as tarefas para diminuir a carga de trabalho do professor.
 - Administrador técnico: irá ajudar os participantes em suas dificuldades tecnológicas no ambiente.
 - Convidado: colaborador externo nas trocas entre os participantes.
4. Escrever a política de registro de acordo com os objetivos da comunidade;
 5. Estabelecer uma política de comunicação para a instauração do *common ground*, definindo o tempo de resposta adequado para a interação no grupo, os modelos de comunicação e as regras de etiqueta da comunidade.
 6. Consolidar as política de governo para que se alcance uma democracia social, determinando o papel ativo de cada participante da comunidade no governo e definindo as regras de proteção aos direitos autorais para a proteção
 7. Definir as regras de proteção aos direitos autorais do grupo.

5.4 Projetando, implementando e testando o Ambiente Virtual.

Nesta fase as necessidades da comunidade serão mapeadas para que se realize o desenho conceitual do software, sua implementação e possíveis testes. (Preece, 2000)

Para tanto, a partir do estudo realizado sobre as tarefas cooperativas, as necessidades dos ambientes virtuais de aprendizagem cooperativo, os critérios ergonômicos propostos por Bastin & Scapin para a avaliação de software é as recomendações de usabilidade propostas por Nielsen para sistema em ambientes Web, surgiram as seguintes recomendações para o desenvolvimento de interfaces usáveis em Ambientes Virtuais de Aprendizagem cooperativa.

Recomendações Gerais quanto a Usabilidade (Bastin & Scapin)

1. O sistema deverá conduzir o usuário na execução da tarefa informatizada, localizando-o no ambiente, identificando as suas possibilidades de ação e respondendo de forma imediata a qualquer interação com o sistema. Para tanto são necessários a utilização de uma linguagem fácil e contextualizada e o agrupamento de itens de tela, de acordo com a abordagem feita pelo usuário.
2. O ambiente deverá diminuir a carga de trabalho dos sujeitos durante a interação, através da minimização das ações para completar uma tarefa e exibição das informações que são essenciais.
3. O sistema deverá obedecer o usuário, dando a este o controle das ações e explicitando as tarefas que estão sendo processadas quando sugeridas pelo sujeito.
4. O ambiente informatizado deverá proporcionar ao usuário a sua personalização, reagindo conforme as necessidades e preferências do usuário.
5. O sistema deve evitar a entrada de dados incorretos, gerenciado e minimizando a ocorrência de erros durante a execução da tarefa.
6. O sistema deverá seguir uma continuidade visual. Assim, os usuários poderão localizar-se mais rapidamente na tela, diminuindo os erros na interação e aumentando a eficiência na execução da tarefa.
7. Os termos utilizados no ambiente informatizado devem ser expressivos ao usuário, adequado a sintaxe à semântica do ambiente.
8. O ambiente deverá ser compatível a outros sistemas, para que assim o usuário, através de sua experiência, possa se contextualizar de maneira rápida e eficaz, aumentando a sua velocidade de aprendizagem do sistema.

Recomendações de Usabilidade para o desenvolvimento de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Coooperativa

1. Desenvolvimento de uma página inicial, para a identificação dos usuário no ambiente (log-in) e para que os não membros possam se informar sobre a comunidade e a possibilidade e regras para o registro.
2. O processo de registro deverá conduzir os usuários, com textos claros e concisos. E durante este procedimento, o sistema de prevenção de erros deverá detectar se todos os campos essenciais para o cadastro estão preenchidos, validando-os antes da efetuação do cadastro.
3. Durante o registro, o usuário deverá ficar sabendo das principais regras da comunidade. Sendo que esta deverá ser escrita de forma clara e sucinta, destacando a não aceitação de *lurkers* na comunidade.
4. Para potencializar as trocas, é sugerida que na primeira paginado ambiente sejam exibidas a informação referente às trocas efetuadas desde o último acesso do usuário, assim deve-se exibir o número de mensagens administrativas e gerenciais enviadas pelo professor; o número de novos tópicos inseridos nos fóruns de discussão; o número de respostas enviadas às mensagens postadas pelo usuário no fórum; o número total de novas mensagens postadas no fórum; o número de mensagens pessoais (e-mail) enviadas ao sujeito; e todas as outras atualizações efetuadas no ambiente, sendo que todas estas informações deverão possuir um *link* de referência para o acesso rápido às mensagens.
5. Referindo-se também a primeira página do ambiente, sugere-se a orientação do Ambiente Virtual de Aprendizagem às tarefas de que darão suporte as trocas cooperativas, portanto é essencial a presença de um *menu* de opções para o acesso geral as ferramentas de comunicação, de conteúdo e de suporte – agenda e suporte a votação, e no caso do professor, também deverá estar presente à ferramenta de monitoramento das interações.
6. Para facilitar a leitura em ambientes Web, os conteúdos deverão ser apresentados de duas formas: um para impressão e outro para ser lido on-

line. Para uma melhor leitura, a formatação dos conteúdos on-line deverá fragmentar o texto em textos menores, mas concisos, conectados por *hiperlinks*.

7. Conteúdos do tipo multimídia são muito utilizados para o entendimento de informações, entretanto, devido aos problemas de largura de banda e tempo de *download* que podem gerar uma degradação da tarefa, é aconselhável que todos os conteúdos multimídia (vídeo, figura, animação) não façam parte da página textual, estando assim vinculados ao por *links*. Estes *links* deverão informar s usuários sobre o tempo médio de espera para a visualização do arquivo e o tamanho do mesmo.
8. Para facilitar a inserção de materiais didáticos ou de apoio a discussão de acordo com as duas recomendações anteriores, sugere-se a inserção de uma ferramenta de assistente de formatação e publicação de conteúdo, auxiliando o professor e o aluno na configuração e formatação das páginas.
9. A leitura de conteúdos no ambiente servirá como estopim para as discussões cooperativas entre os membros da comunidade, assim a integração dos conteúdos de texto ao fórum possibilita um resgate dinâmico destas trocas. Desta maneira, a interface deverá possibilitar a navegação direta de um texto para o debate sobre este no fórum, e vice-versa.
10. O sinalizador de presença tem como principal função, identificar a presença dos membros da comunidade no ambiente virtual. Então, este deverá estar sempre ativo durante a conexão do sujeito com o ambiente, porém para não poluir a interface com informações desnecessárias, recomenda-se que este seja processado em outra janela e em *background*, enviando sons (distintos) para indicar a conexão ou desconexão de usuários no ambiente. Para tanto, será necessário que em todas as telas, tenha-se a opção de visualização da janela.
11. Quanto à interface dos sinalizadores de presença, sugere-se que este identifique ao indivíduo três grandes grupos de usuários: os não conectados ao ambiente, os conectados ao ambiente, mas navegando por um espaço da

informação diferente; e os conectados ao ambiente e navegando pelo mesmo espaço da informação, pois desta maneira, possibilita-se o encontro casual dos sujeitos a partir do mesmo espaço de informação para possíveis interações sobre a mesma nas salas de bate-papo (*chat*).

12. Sugere-se a utilização de uma única sala padrão fixa no ambiente de *chat*, sendo que as outras salas poderão ser construídas de forma dinâmica, a partir do sinalizador de presença ou não, para que os usuários desta forma possam especificar o assunto que será tratado na referente sala.
13. Para dar suporte a comunicação síncrona privada, recomenda-se que durante o processo de criação de salas de *chats* o sujeito seja obrigado a especificar o assunto e as preferências de acesso a mesma, possibilitando uma conversa pública ou restrita.
14. Durante o término de uma conversa via *chat*, o ambiente não poderá esquecer de perguntar ao criador da sala se este gostaria de gravar ou não a conversa para posterior socialização ou resgate das construções desenvolvidas na interação.
15. Recomenda-se a classificação dos debates criados nos fórum de discussão a partir do tema geral e do assunto específico da mensagem, para facilitar a localização de debates específicos e a navegação entre debates surgidos a partir do mesmo tema, porém com abordagens diferenciadas.

5.5 Refinando e modificando a sociabilidade e usabilidade

Neste estágio serão testadas e refinadas a sociabilidade e usabilidade do ambiente virtual. Assim, em um cenário de aprendizagem cooperativa, sugere-se a seguinte lista de verificações para averiguar o amparo às principais ferramentas e políticas de trocas cooperativas que deverão estar transparentes em um ambiente virtual de aprendizagem cooperativo.

Lista de Verificação para avaliação da sociabilidade e usabilidade do ambiente.

1. O processo de registro na comunidade deixa claro o objetivo da mesma, a importância das trocas cooperativa, e conseqüentemente a não aceitação de *lurkers*?
2. A ferramenta de monitoração das interações permite o professor facilmente identificar as trocas não efetivas?
3. O sistema de navegação entre as ferramentas integradas está claramente explicitado?
4. Pode-se identificar claramente os sistemas de trocas e acesso a informação a partir do primeiro acesso?
5. Os modelos de comunicação e as regras de etiqueta estão explicitamente representados aos novos usuários?
6. O ambiente corresponde às características físicas e cognitivas dos seus usuários?
7. As mensagens e títulos do ambiente estão claros e coerentes com a realidade dos usuários?

5.6 Iniciando e mantendo a comunidade

Esta é a última etapa do ciclo de desenvolvimento centrado na comunidade, onde os possíveis membros da comunidade serão convidados a participar, se registrarão no ambiente e iniciarão as interações cooperativas.

Conforme Preece (2000) é fundamental neste momento a propaganda da comunidade para a aquisição de membros. Porém, em se tratando de comunidades de aprendizagem cooperativa, o grau de importância dos anúncios da comunidade irá variar de acordo com a natureza e a formalidade da mesma. Por exemplo, caso a comunidade tenha surgido para dar suporte a educação presencial formal, os membros da

comunidade basicamente se restringirão as mesmas pessoas que freqüentam o ambiente físico de aprendizagem, com a exceção de alguns membros externos que poderão surgir para que as trocas se tornem mais enriquecedoras.

Além da propaganda, durante esta fase de busca por membros para as comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa, é essencial avaliar a necessidade por filiação de membros colaboradores específicos, para que a este seja enviado um convite sobre a comunidade. Estes membros geralmente são aqueles sujeitos tidos como referência na área específica do conhecimento.

Já a manutenção da comunidade deve ser realizada constantemente após a sua criação. Desta forma, em comunidades de aprendizagem cooperativa, a manutenção da comunidade reflete a necessidade constante de avaliação das regras do espaço e dos objetivos educacionais a serem alcançados e como os seus processos estão sendo guiados.

Recomendações para a iniciação e manutenção das comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa:

1. Identificar a necessidade de anúncios e onde estes serão colocados para a captação de membros a comunidade.
2. Avaliar se existe a necessidade de convidar membros específicos para participar da comunidade;
3. Estabelecer períodos para a (re)avaliação das regras do espaço
4. Estabelecer abertura aos membros da comunidade para a (re)avaliação constante dos objetivos educacionais da comunidade e como estes estão sendo conduzidos.

Conclusão

1. Considerações Finais

Conforme Lévy “*Qualquer reflexão sobre o futuro dos sistemas de educação e formação na cibercultura deve ser fundada em numa análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber*” (Lévy, 2000, p. 157).

Partindo desta afirmativa, o autor enfatiza a emergência de um novo cenário social, onde a velocidade do desenvolvimento dos saberes é intensa e conseqüentemente a necessidade constante de aprendizagem se torna essencial. E dentre estas mudanças encontram-se as tecnologias do ciberespaço que possibilitam um acréscimo às capacidades humanas, através da potencialização da memória (banco de dados), da aproximação, independente de espaço e tempo, dos sujeitos e da produção e do acesso democrático à informação para todos. (Lévy, 1996)

Neste contexto, percebe-se o constante e crescente aparecimento de ambientes virtuais para apoiar interações sociais em busca da construção de conhecimento. Assim, este trabalho surgiu a partir da necessidade de fundamentar e desenvolver bases para a elaboração produtiva de ambientes virtuais de aprendizagem cooperativa, respondendo ao seguinte problema: **Como projetar um ambiente virtual de aprendizagem na Web que sugira a prática da cooperação entre os envolvidos?**

Foram examinados, então, os aspectos **pedagógicos** – o que é a aprendizagem cooperativa? Quais os seus requisitos?; **sociais** – como se dão as relações sociais no ciberespaço? Como criar e manter a sociabilidade?; e **ergonômicos** – qual a importância da interface no desenvolvimento de software? Quais os requisitos de interface para dar suporte a aprendizagem cooperativa na *Web*?

Assim, foi possível constatar que:

- A adoção de uma postura cooperativa diverge do método tradicional de ensino, aos quais os professores e alunos estão acostumados a vivenciar. Para que se possa abandonar a postura tradicional, baseada no poder, e se desenvolver uma atitude cooperativa, é essencial que o professor e o aluno reconheçam os seus

valores e os do próximo, sustentando a relação no respeito mútuo (conforme Piaget). Para tanto, em comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa a definição das regras de sociabilidade irão dar suporte a emancipação desta postura cooperativa, uma vez que estas estabelecem regras de governo que mantenham a heterarquia e a democracia no grupo.

- As limitações das ferramentas de comunicação refletem a necessidade de serem desenvolvidas regras de sociabilidade que dêem suporte a comunicação. Estas regras são fundamentais a coletividade, posto que a cooperação se fundamenta no entendimento mútuo e as limitações das ferramentas produzem ruídos na efetivação do diálogo, o que eleva a carga de trabalho cognitivo dos sujeitos para o entendimento, podendo suscitar a degradação do estado cooperativo dos indivíduos.
- O tempo de espera por uma resposta a partir de uma interação, também é outro fator que poderá causar deterioração no estado cooperativo, uma vez que a espera gera uma grande ansiedade no sujeito e se esta ansiedade não for consumida ela poderá se transformar em frustração e abandono da interação. Nesse sentido, é fundamental o estabelecimento de um tempo máximo de resposta durante as interações assíncronas, para minimizar a ansiedade e aumentar o sentimento de sincronia nas interações.
- A sociabilidade será essencial para criar e manter um estado cooperativo entre os sujeitos, através da proclamação das regras de comunicação, governo, definição dos papéis dos membros da coletividade, e da promoção de uma democracia social.
- A integração das ferramentas para a navegação coordenada no espaço social da informação irá proporcionar trocas mais significativas, posto que será possível navegar e resgatar de maneira organizada as trocas realizadas pelo espaço da informação independentemente de onde estas ocorreram.
- O estudo das questões da aprendizagem cooperativa e o levantamento de suas implicações para a construção de interfaces ergonômicas possibilitaram o

desenvolvimento de uma lista de recomendações de interface que irão influenciar diretamente no grau de interatividade das trocas cooperativas.

Enfim, percebeu-se a relevância do desenvolvimento de um projeto centrado na comunidade amparado pela abordagem pedagógica e pelas questões da sociabilidade e da usabilidade do ambiente para proporcionar trocas cooperativas mais produtivas, uma vez que estas questões se influenciarão mutuamente.

Assim, foi elaborado um guia de referência para dar suporte durante o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem cooperativa, através do qual pode-se identificar aspectos essenciais para facilitar e sugerir as trocas construtivas em comunidades virtuais de aprendizagem. E como pode ser observado, este guia foi desenvolvido através do estudo e abstração das teorias cooperativas, da sociabilidade e da usabilidade de software, fazendo-se essencial o estudo experimental para identificar outras características que possam vir a contribuir nas orientações fornecidas pelo mesmo.

2. Recomendações para trabalhos Futuros

Os conhecimentos produzidos neste trabalho representam um ponto de partida para o desenvolvimento outras pesquisas decorrentes, como:

- A implementação e testagem de um ambiente virtual de aprendizagem cooperativa utilizando-se das recomendações para reforçar a validade do guia.
- A revisão do guia de recomendações a partir da implementação de comunidades virtuais de aprendizagem cooperativa.
- A análise mais detalhada sobre a interferência da comunicação mediada por computador para a efetivação das trocas cooperativas em ambientes virtuais de aprendizagem.
- Uma análise das tendências tecnológicas e suas influencias nas interações virtuais mediadas por computadores, para levantar quais serão as novas perspectivas para a aprendizagem cooperativa em comunidades virtuais.

Referências

- BEHRENS, Marilda. Projetos de Aprendizagem Colaborativa num Paradigma Emergente. In: MORAN, J.; MASSETO, M.; e BEHRENS, M. (Orgs) **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000. p.67 – 132.
- BORDENAVE, Juan Díaz. **O que é comunicação**. Coleção Primeiros Passos, São Paulo: Brasiliense, 1982.
- BRNA, Paul. Models of Collaboration. In: Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação, 18., 1998, Belo Horizonte. **Anais do IV Workshop de Informática na Escola**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Computação, 1998. p. 549 – 556.
- CYCLADES. **Guia Internet de Conectividade**. 3ª ed. São Paulo: Cyclades Brasil, 1997.
- DILLEMBOURG, Pierre. Mediating the mechanisms wich make collaborative learning sometimes effective. In: *International Journal of Educational Telecommunications*, 1(2-3), 131-146. Geneva: 1995.
- DILLEMBOURG, Pierre. **Virtual Learning Environments**. Workshop on Virtual Learning Environment, 2000.
- DILLEMBOURG, Pierre. What do you mean by “Collaborative Learning”. In: DILLEMBOURG, Pierre. **Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches**. Oxford: Elsevier Science, 1999. p. 1-19.
- EBERSPÄCHER, Henri Frederico; JAMUR, José Henrique; ELEUTERIO, Marco Antonio; e GOMES, Péricles Varella. “Eureka” na PUCPR! Um Ambiente para Aprendizagem Colaborativa Baseado na www. In: MAIA, Carmem (Org.). In: **EAD.Br: Educação a Distância no Brasil na Era da Internet**. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000. p. 85 – 96.
- FRANCO, Marcelo Araújo. **Ensaio sobre as tecnologias digitais da Inteligência**. São Paulo: Ed Papirus, 1997.
- GAMEZ, Luciano. **Ergonomia Escolar e as Novas Tecnologias no Ensino: Enfoque na Avaliação de Software Educacional**. 1998. 194f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Humana) – Universidade do Minho, Guimarães, Portugal.

- HEID, Ann e STILLBONE, Linda. **Guia do professor para a Internet**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- JURISTO, Natalia; WINDL, Helmut; e CONSTANTINE, Larry. Usability Basics for Software Developers. In: *IEEE Software*. Janeiro/Fevereiro, 2001. p 20-29.
- KOMOSINSKI, Leandro. 2000. 146 f. **Um Novo Significado para a Educação Tecnológica Fundamentado na Informática como Artefato Mediador de Aprendizagem**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- CYBIS, Walter de Avreu. **Uma Abordagem Ergonômica para Interfaces Humano-Computador**. Apostila LABIUTIL – INE – CTC – UFSC: 1998. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br>. Acessado em 05 de Junho de 2000.
- LABORDE, Collete. Duas Utilizações Complementares da Dimensão Social nas Situações de Aprendizado da Matemática. In: GARNIER, Catherine; BEDNARZ, Nadine; ULANOVSKAYA, Irina (Org.). **Após Vygostky e Piaget: Perspectivas Social e Construtivista**. Escola Russa e Ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 29 – 46.
- LEÃO, Lúcia. **O Labirinto da Hipermídia: Arquitetura e Navegação no Ciberespaço**. Iuminuras: São Paulo, 1999.
- LÉVY, Pierre. **As árvores de conhecimentos**. São Paulo: Editora Escuta, 1995.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 2000.
- LÉVY, Pierre. **Inteligência Coletiva**. 2ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 1999.
- LÉVY, Pierre. Entrevista com Pierre Lévy – **Revista Pátio** – Revista Pedagógica. Porto Alegre, nº. 18, p. 28 – 31. ago /out, 2001.
- LÉVY, Pierre. **Vers une nouvelle économie du savoir**. In: Solares, nº 1, Presses Universitaires de Rennes, 1994. Disponível em: <http://www.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d01/1levy.html>. Acessado em: 05 de Outubro, 2001.
- MAIA, Carmem; e GARCIA, Marilene. O trajeto da Universidade Anhembi Morumbi no Desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In:

EAD.Br: *Educação a Distância no Brasil na Era da Internet*. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000. p. 15 – 38.

- **McCONNEL, David.** **Implementing Computer Supporte Collaborative Learning.** 2ª ed. Sterling: Koogan Page, 2000.
- **MORIN, Edgar.** **Os Sete Saberes Necessários para a Educação do Futuro.** São Paulo: Ed. Cortez, 2000.
- **NIELSEN, Jakob.** **Projetando Web Sites.** Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- **NIELSEN, Jacob.** **Usability Engineering.** San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 1993.
- **OLIVEIRA, Martha Oliveira de.** **Vygostky: Aprendizado e Desenvolvimento – Um Processo Sócio-historico.** Rio de Janeiro: Scipione, 1997.
- **OLIVEIRA, Mauro e MOURA FILHO, César Olavo de.** **Videoconferência em Educação à Distância.** 1998.
- **PIAGET, Jean.** **A Psicologia da Inteligência.** 2ª Ed. Zahar editores: Rio de Janeiro, 1967.
- **PREECE, Jenny.** **On-line Communities: Designing Usability, Suporting Sociability.** New York: John Wiley & sons, 2000.
- **PRIMO, Alex,** 1997. A Emergência das Comunidades Virtuais. In: Congresso de Intercom, 10., 1997. Disponível em: <http://user.psico.ufrgs.br/~aprimo/pb/comuni.htm>>. Acessado em 10 de Agosto, 2001.
- **RAMOS, Edla.** **Análise ergonômica do sistema hipernet buscando o aprendizado da cooperação e da autonomia** 1996. folhas. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- **RAMOS, Edla.** **O papel da avaliação nos processos de aprendizado autônomo e cooperativo.** In LINSINGEN et alli. **A Formação do Engenheiro.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1999. disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~edla/~publicacoes.html>>. Acessado em: 20 de Novembro, 2000.
- **REID, Elizabeth.** **Electropolis: Communication and Community on Internet Relay Chat.** University of Melbourne: Astralia, 1991. Disponível em : <

<http://home.earthlink.net/~aluluei/eletropolis.html>>. Acessado em 28 de Outubro de 2001.

- SOUZA Renato Rocha. **Aprendizagem Colaborativa em Comunidades Virtuais**. Florianópolis, 2000 106f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2000.
- SIMÃO, Luciane Maria Fadel, CYBIS, Walter de Abreu. Graphical Interface for the Support of Emotional Awareness in Cooperative Systems. In: CHI 2002 WORKSHOP ON THE PHILOSOPHY AND DESIGN OF SOCIALLY ADEPT, 2002, Mineapolis. Proceedings of Computer-Human Interaction - CHI2002. 2002 (por aparecer)
- TIJIBOY, Ana et al. Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos. **Revista de Informática na Educação – Teoria e Prática**, v. 1, n. 2, 1999. p. 19 – 28.
- TIJIBOY, Ana; OTSUKA, Joice Lee; e SANTAROSA, Lucila. “Navegando pelo Mundo”: Ambiente de Aprendizagem Telemático Interdisciplinar. In: **Revista de Informática na Educação – Teoria e Prática**, v. 1, n. 1, 1998. p. 25 - 42
- VALIA’TE, Eliane; LEVACOV, Marília; LIMA, José Valdeni de; e PIMENTA, Marelo Soares. Guia GEPESE: um guia de recomendações específico para software educacional. IHC 2000, 3., 2000, Gramado. **Anais do Workshop de Interação Humano Computador**. Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 2000. p. 64 – 74.
- VYGOTSKY, Lev. **A formação Social da Mente**. 6ª ed. São Paulo: Martins e Fontes, 1998.

Apêndice01

As Árvores do Conhecimento: Uma Ferramenta para a Mobilização das Competências de uma Coletividade.

1. Os princípios

Quando Pierre Lévy fala da inteligência coletiva, ele demonstra a necessidade de reconhecer as competências e saberes alheios, ou seja, valorizar todo tipo de conhecimento, incluindo aquele que está além do conhecimento oficial. Somente desta maneira os membros de uma comunidade serão capazes de realizar trocas cooperativas.

Partindo do princípio de que “Cada um sabe... Nunca se sabe... Todo saber esta na humanidade” (Lévy, 1995, p. 99), isto é, de que todo ser humano têm experiências únicas que o transformam, construindo um conhecimento válido dentro de diversos contextos, e que dentro dos inúmeros saberes espalhados na humanidade, todos estão sempre ignorando algo, pois é impossível o saber absoluto; o autor desenvolve o projeto de uma ferramenta que tem como objetivo tornar visível o espaço do conhecimento e a identidade de cada indivíduo dentro deste novo universo. Assim, ele afirma:

“Quando toda a sociedade se torna pedagógica, quando se aprende a vida inteira, na empresa, na rua, na televisão, nos livros e revistas, nos agrupamentos profissionais, quando se oculta a separação entre formação inicial e formação permanente, não há mais razão para que uma única instituição guarde o monopólio da validação dos conhecimentos. Deve a própria sociedade autenticar os saberes, da forma mais regular e mais democrática possível...”
(Lévy e Authier, 1995, p. 107)

Desta maneira, a árvore do conhecimento emerge como um mecanismo para o reconhecimento e avaliação de todas as competências disponíveis na sociedade.

2. A Concepção de uma Árvore do Conhecimento

As árvores do conhecimento nascem a partir da necessidade surgida em uma coletividade de se estabelecer uma relação baseada na troca de conhecimentos.

Para tanto, é primordial a identificação das competências de todos os sujeitos da comunidade. Assim, todos eles construirão uma lista de suas competências elementares (conhecimentos oficiais e não oficiais). Cada uma destas competências será representada por um ícone, denominado de **Patente**. E através da organização das Patentes, cada sujeito estabelece graficamente o seu currículo. Este desenho, que representa graficamente o conjunto de saberes e habilidades, isto é, as competências do sujeito, é denominado de **Brasão**. (Lévy e Authier, 1995)

O software proposto por Lévy e Authier permite o mapeamento de todas as competências de uma coletividade, onde cada competência elementar é representada apenas uma vez, mesmo que existam vários sujeitos que dominem este conhecimento. Este mapa, ou diagrama tem a forma de uma **árvore** e as patentes estão representadas por quadrados coloridos que identificam o valor da Patente. (Lévy e Authier, 1995)

Na parte inferior da árvore, encontram-se as competências mais elementares do qual a aprendizagem leva a novas aprendizagens, então estas competências possuem uma maior capacidade de produção de outras competências. (Lévy, 1994)

Logo, na parte superior da árvore encontram-se as competências mais elaboradas, que necessitaram de anos de estudos ou uma longa experiência para serem adquiridas. Portanto, estas Patentes necessitam da aquisição de muitas patentes que se encontram na parte inferior da árvore.

Nos ramos das árvores, serão encontradas as Patentes que representam competências associadas. E nas folhas estarão localizadas as Patentes cuja aquisição não levará à aquisição de novas Patentes, são representadas pelos saberes e habilidades mais específicos e recentemente adquiridos pela comunidade. A partir das folhas inicia-se o desenvolvimento da comunidade para a invenção de novas Patentes, transformando a folha em galhos a partir da qual surgirão novas folhas.

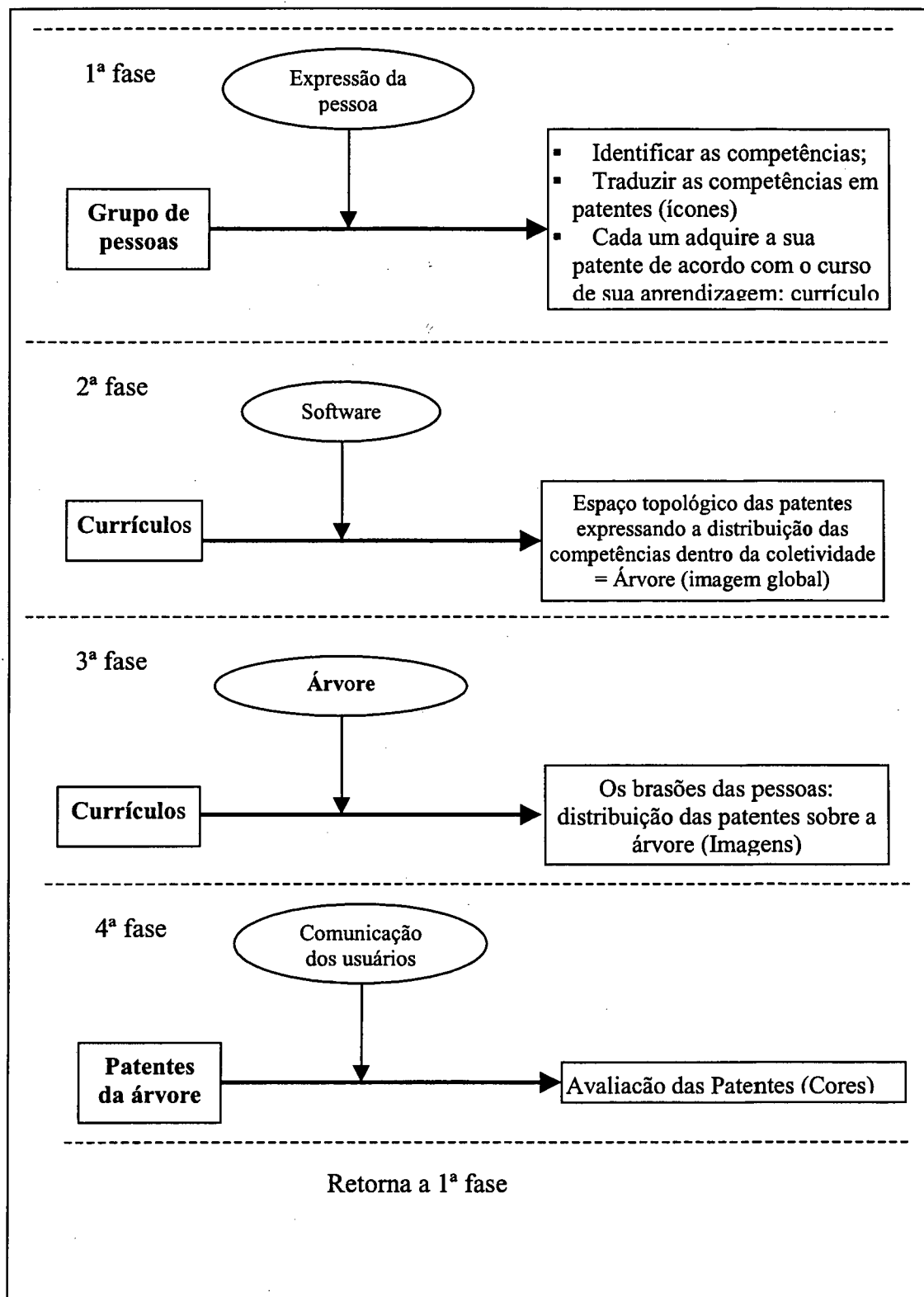


Figura A.1 - Desenvolvimento de uma árvore de conhecimentos (Lévy, 1994)

3. A Arquitetura e Funcionamento do Sistema.

O sistema é composto basicamente por imagens que são representações icônicas dos elementos que por ele transitam e por banco de dados que são os repositórios das informações que compõe as imagens.

Os Bancos de Dados:

- **Banco de patentes:** contém a representação gráfica da patente, a descrição do saber que ela representa e o teste que permite obtê-la.
- **Banco de formação:** constituído pelas patentes (conhecimento) que se relacionam entre si. Assim, “para cada patente, obtém-se automaticamente todas as informações práticas sobre os organismos de formação que preparam para sua obtenção” (Lévy e Authier, 1994, p. 116)
- **Banco de brasões ou armorial:** constituído pelos brasões de todos os sujeitos da comunidade. Vale-se ressaltar que os brasões não são nominativos e que possuem uma ferramenta que permite receber mensagens consultáveis pelo proprietário do brasão.
- **Banco de perfis:** enquanto o banco de brasões representa a oferta de competências dos sujeitos que certa comunidade possui, analogicamente o banco de perfis constitui as competências que estão sendo procuradas ou requisitadas pela comunidade. Desta maneira, um banco de perfil representa as competências estratégicas a uma coletividade.

A figura 2 descreve a estrutura funcional do sistema, através da qual pode-se perceber as interações que ocorrem nas árvores de conhecimento. Desta maneira, primeiramente, os sujeitos depositam suas Patentes no banco de Patentes para serem identificados os relacionamentos entre elas, preenchendo-se desta forma o banco de formação. Após a identificação das Patentes e de seus relacionamentos, a representação gráfica da Árvore será construída.

Esta árvore será socializada a todos os sujeitos os quais poderão localizar-se na árvore, identificar os conhecimentos que poderão ser aprimorados e identificar através

do banco de perfis quais os conhecimentos (Patentes) que estão sendo mais requisitadas no contexto do saber.

A partir da localização das competências requisitadas e da sua própria localização na árvore, o sujeito poderá traçar o seu caminho de aprendizagem para a aquisição das novas patentes até que este consiga obter a Patente (conhecimento) requerida.

Quando um sujeito adquire uma habilidade que se encontra nas folhas das árvores, este saberá que a partir daí, todo o conhecimento desenvolvido em cima desta base proporcionará a criação de novas patentes, levando ao desenvolvimento geral das competências daquela coletividade.

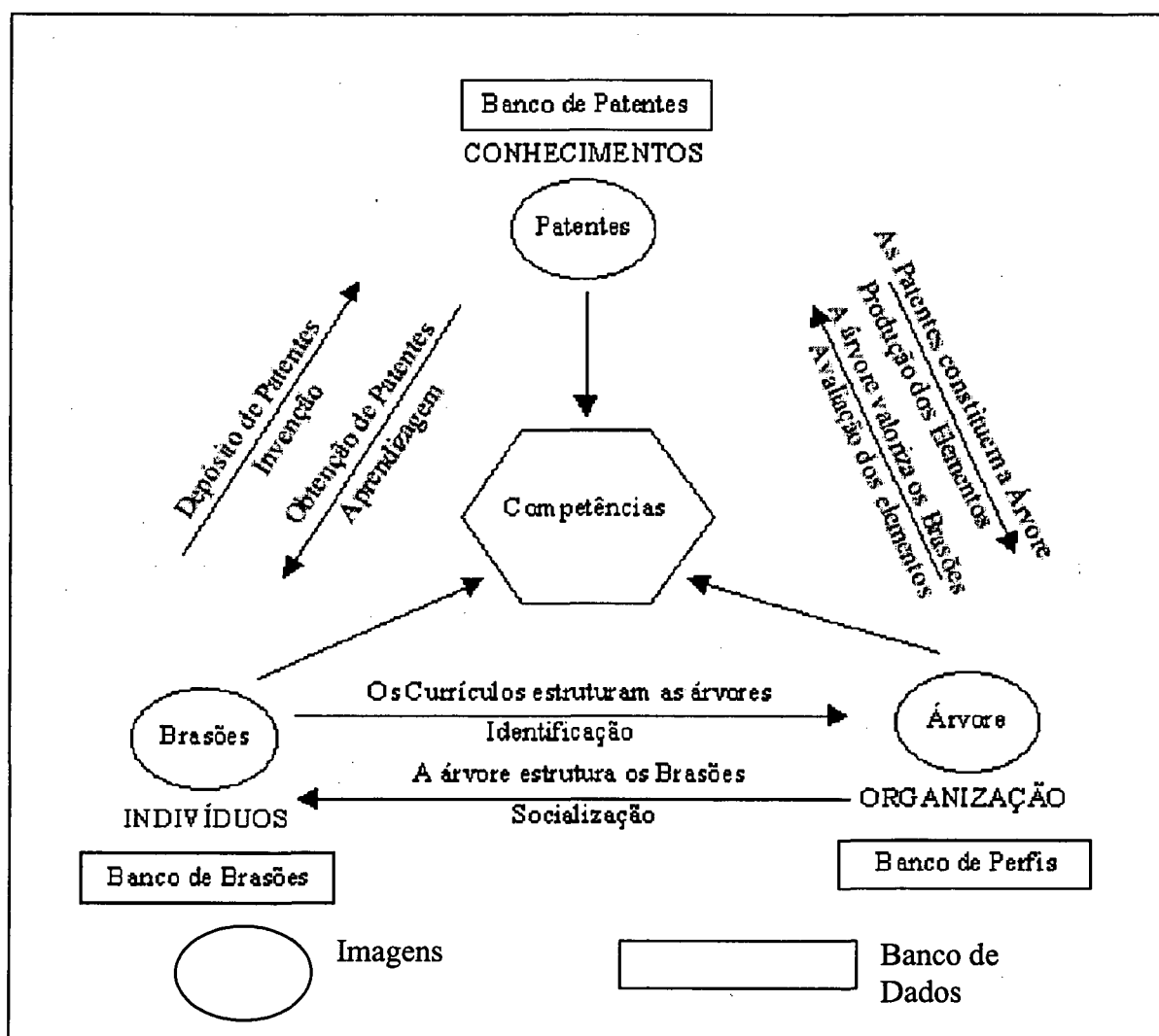


Figura A.2 - Estrutura Funcional do Sistema (Lévy, 1994)

4. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e As Árvores do Conhecimento.

Por ser uma ferramenta que contribui na organização democrática dos saberes (formais e informais) de uma comunidade, desenvolvendo um espaço de trocas e interações acessíveis a todos, como coloca o autor:

“As árvores do conhecimento são fundadas sobre princípios de auto-organização, de democracia e de livre troca na relação do saber. Ao abandonar uma concepção feudal dos conhecimentos organizados em disciplinas, dominados pelos grandes conceitos, desenvolvem um espaço de saber produzido por todos, co-extensivo à vida das coletividades humanas, sem muros nem fossos incontornáveis. A diversidade das competências e dos recursos cognitivos de qualquer comunidade pode, então, tornar-se visível. Um espaço de comunicação e de negociação entre todos ou atores implicados pelas relações com o saber é instituído. O mesmo instrumento pode ser manejado pelos indivíduos que oferecem competências, pelos empregadores que os procuram e pelos formadores que os transformam.” (Lévy, 1995, p. 135)

As árvores do conhecimento poderão auxiliar para o reconhecimento das competências alheias, o fortalecimento das valorizações mútuas e a visualização do desenvolvimento da comunidade, aumentando assim, a motivação dos aprendizes para as trocas cooperativas.