

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

MARIA CAROLINA SANTOS DE SOUZA

**COMPONDO:
UMA METODOLOGIA PARA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO
EM REDE COLABORATIVA PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.**

Salvador
2004

Maria Carolina Santos de Souza

**COMPONDO:
UMA METODOLOGIA PARA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO
EM REDE COLABORATIVA PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Informação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Teresinha Fróes Burnham

Salvador
2004

Souza, Maria Carolina Santos de

Compondo: uma metodologia para produção do conhecimento em rede colaborativa para educação a distância / Maria Carolina Santos de Souza. – Salvador: M.C. de S. Souza, 2004.
194 f.

Orientadora: Professora Doutora Teresinha Fróes Burnham.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciência da Informação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2004.

1. Educação a distância. 2. Colaboração. 3. Conhecimento. I. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciência da Informação. II. Burnham, Teresinha Fróes. III. Compondo: uma metodologia para produção do conhecimento em rede colaborativa para educação a distância.

CDU:

CDD:

TERMO DE APROVAÇÃO

MARIA CAROLINA SANTOS DE SOUZA

COMPONDO:

UMA METODOLOGIA PARA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO
EM REDE COLABORATIVA PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Gilda Helena Bernardino de Campos _____
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Robinson Tenório _____
Universidade Federal da Bahia

Prof.^a Dr.^a Teresinha Fróes – Orientadora _____
Universidade Federal da Bahia

SALVADOR, 15 DE JULHO DE 2004

*Aos meus pais, pelo amor e
compartilhamento de tantos conhecimentos.*

AGRADECIMENTOS

Talvez esta seja a página que me deu mais prazer em escrever. Agradecer a todos aqueles que também fizeram parte desta conquista faz-me desejar colher as melhores palavras para cada um que citarei. Ao mesmo tempo, sinto-me injusta por não lembrar aqui de todos aqueles que no passado foram essenciais e indiretamente também contribuíram com este momento.

Pela vida, conforto e amor incondicional, agradeço, antes de tudo, a Deus.

Pelos conselhos, por estarem sempre disponíveis, pelas noites perdidas, pelo amor e pela dedicação, agradeço aos meus Pais, tão queridos, Sônia e Ilze, que são sempre os meus exemplos.

Pela participação neste trabalho, companheirismo verdadeiro, compreensão, paciência, sensibilidade e amor, agradeço, do fundo do coração, a Leo, meu namorado, que, com um simples sorriso me deixa sempre feliz.

Pela amizade, carinho e momentos inesquecíveis que só nós conhecemos, agradeço aos meus irmãos, Wansington, Litza, Robson e Simone.

Pela ingenuidade, momentos de descontração e carinho agradeço aos meus sobrinhos lindos: Digo, Rafa, Gabriel, Breno, Carol e a meus sobrinhos fofos que ainda estão na barriga.

Por aqueles que enriquecem nossa família, agradeço aos meus amigos de sempre, a Rainer, meu cunhadinho, e às minhas supercunhadas, Let e Pat.

Pela confiança, orientação, amizade, pela co-autoria deste trabalho e ensinamentos valiosos, agradeço a minha doce orientadora, Teresinha Fróes.

Pela confiança, ainda na graduação, pelos diálogos fantásticos, por ajudar-me a transformar tantos sonhos em realidade, agradeço ao sempre Mestre, André Santanchè.

Pela interação, conhecimentos compartilhados e conquistas agradeço a toda equipe do Nuppead, em especial às professoras Teresinha Quadros e Clarissa Braga e aos bolsistas, Marcelo, Tati, Denis e Fábio, que, mesmo quando me consomem, me trazem alegrias.

Pela leitura cuidadosa, comentários valiosos e participação na pré-banca, agradeço aos Professores Joberto Martins, Robinson Tenório e Aída Varela.

Pela dedicação e carinho para corrigir esta dissertação, agradeço a Profa. Vera Britto.

Pela recomendação ao programa de mestrado, agradeço aos Professores Nelson Pretto e Amílcar Baiardi.

Pelo trabalho coletivo e prazeroso, agradeço ao Volare e à Redpect.

Pela base educacional e pelo carinho, não poderia deixar de agradecer às Irmãs Sacramentinas.

Por proporcionarem tantos aprendizados, agradeço, já com saudades, aos meus alunos.

*Aquilo que guia e arrasta o mundo
não são as máquinas, mas as idéias.*
Victor Hugo

RESUMO

A adoção e integração das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) no ambiente acadêmico tem subsidiado a realização de novas propostas pedagógicas com o intuito de promover a produção e compartilhamento do conhecimento, de forma dinâmica e atualizada. Neste sentido, a educação a distância (EAD), agora mediada pelas TIC, tem ocupado posição de destaque por oferecer subsídios para a “manipulação” do conhecimento de maneira integrada a essas propostas. Contudo, ainda se pode perceber que a distância geográfica entre os participantes dos cursos muitas vezes contribui para o abandono ou para seu encerramento precoce. Acredita-se que este fato está associado à escassez de metodologias que auxiliem o uso da tecnologia pelos participantes desses cursos. Nesse contexto, esta dissertação descreve um estudo investigativo, dedicado, em especial, ao processo de criação do conhecimento em cursos totalmente ou parcialmente oferecidos a distância, como forma de motivar a autonomia, interação e colaboração entre alunos e professores. Decorre disso a necessidade de estudar, também, a relação da linguagem com as TIC, o fluxo da informação, a criação do conhecimento e as metáforas relacionados a EAD, como elementos que compõem o cenário no qual a pesquisa realizada se insere. Foram realizados, ainda, dois cursos semipresenciais de Engenharia de Software, através da Internet, com o intuito de enriquecer a investigação através das observações feitas pela autora, também professora dos cursos. No decorrer desses cursos, foram elaboradas diferentes atividades didático-pedagógicas e estratégias de condução da produção e compartilhamento do conhecimento; foram avaliadas várias ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação; foi apresentada uma sugestão para a elaboração de conteúdo didático para cursos a distância; foi elaborada uma estratégia destinada ao desenvolvimento colaborativo de componentes de software. Como instrumento de apoio à avaliação dos resultados alcançados nos dois cursos foi aplicado um questionário de avaliação, cujas respostas, sistematizadas, são apresentadas neste trabalho. Durante o segundo curso, foi sendo elaborada, como produto do estudo investigativo realizado, uma metodologia, denominada *Compondo*, dedicada a apoiar a produção do conhecimento em rede colaborativa para educação a distância.

Palavras-chave: EAD, metáforas, conhecimento, informação, metodologia.

ABSTRACT

The adoption and integration of information and communication technologies (*ICT*) to the academic setting has brought about new pedagogic proposals aimed at promoting the production and sharing of knowledge in a dynamic and up-to-date way. As such, distance or *E-learning* - now mediated by *ICT* – has moved to the forefront as a means for working with knowledge in an integrated way vis-à-vis these proposals. However, one can still note that the geographical distance among the members of the courses contributes many times to the abandonment or the early closure of activities. It is held that this is associated, among other factors, to the shortage of methodologies that help the members of these courses establish a more interactive process with the technology used and that provide them with a possibility of greater interaction with the teachers and other students of the course. Following from this, it was decided to study the process of knowledge creation in courses – either totally or partially offered as distance learning - as a way of encouraging autonomy, interaction and collaboration between students and teachers. Arising from this grew the need to study - the relationship of language with *ICT* - the flow of information - the creation of knowledge and metaphors related to Distance Learning - as elements that made up the research setting. Two Software Engineering courses (part distance learning, part on-site) were given by the author through the Internet, with the intent of enriching the study through participant research. During these courses: different didactic-pedagogic activities and strategies for the production and sharing of knowledge were developed; several tools for the communication and management of information were evaluated; a suggestion for the development of didactic content for distance learning courses was presented, as well as a strategy for the collaborative development of software components. A questionnaire was applied as a support instrument to the evaluation of the results attained in the two courses, the systematized responses being presented in this work. A methodology, given the name *Compondo* and aimed at supporting the production of knowledge in collaborative networks for distance learning, was developed during the second course as part of the study carried out.

Key Words: Distance learning, metaphors, knowledge production in networks, information, methodology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cenário da pesquisa.....	18
Figura 2 - Comunicação multidirecional (dupla via: professor-alunos).....	30
Figura 3 - A atividade pedagógica como elo alunos/professor.....	45
Figura 4 - Comunicação unidirecional.....	51
Figura 5 - A relação entre conhecimentos, informação e ferramentas.....	58
Figura 6 - Espaços de acesso coletivo e acessos restritos aos componentes de um grupo.	60
Figura 7 - Espiral do conhecimento x quatro modos de transformação do conhecimento.	63
Figura 8 - Modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento.....	66
Figura 9 - Conteúdo didático = MB + MA.....	68
Figura 10 - Tela do virtual – U.....	85
Figura 11 - Sala de estudo construída de forma integrada com O WebCT.....	85
Figura 12 - Exemplo de <i>avatars – smileys</i>	86
Figura 13 - Comemoração de um aniversário no Palace.....	87
Figura 14 - Sala de estar no OpenVerse.....	87
Figura 15 - Reunião de componentes de diferentes <i>softwares</i>	90
Figura 16 - Ambiente para a construção, edição, execução e compartilhamento de.....	91
Figura 17 - Componentes produzidos no Casa Mágica.....	91
Figura 18 - Estrutura/organizacional de trabalho em grupos por sub-área de pesquisa.....	93
Figura 19 - Espaços Virtuais de Trabalho.....	93
Figura 20 - Interface do Wiki da UNIFACS.....	97
Figura 21 - Tela inicial de 2002 – versão em Flash.....	107
Figura 22 - Espaço comunicação.....	108
Figura 23 - Espaço conteúdo.....	108
Figura 24 - Fórum Yabb.....	108
Figura 25 - Fórum WebCT.....	108
Figura 26 - Sala do <i>Chat</i> no <i>Openverse</i>	109
Figura 27 - Sala de produção.....	110
Figura 28 - Níveis de interação (2002).....	111
Figura 29 - Tela inicial de 2003.....	112
Figura 30 - Tela do Fórum em 2003.....	114
Figura 31 - Tela do <i>Chat</i> em 2003.....	114
Figura 32 - Tela de abertura do Portfólio – em 2003.....	114
Figura 33 - InterMap : mapa de interação do Fórum da aula 02.....	115
Figura 34 - Tela inicial do ambiente: versão <i>html</i>	117
Figura 35 - Mapa conceitual de um curso a distância ou semipresencial.....	141
Figura 36 - Organização das ferramentas no TelEduc.....	142
Figura 37 - Modelo espiral da engenharia de software.....	145
Figura 38 - Modelo espiral da criação do conhecimento.....	145
Figura 39 - Espiral da elaboração das atividades pelo professor.....	146
Figura 40 - Espiral da criação do conhecimento completo.....	151
Figura 41 - Os quatro ciclos da espiral de desenvolvimento de um projeto.....	160
Figura 42 - Metodologia <i>Compondo</i> : diagrama geral.....	162
Figura 43 - Sistema de informação: ferramentas + atividades + AVA + conteúdo.....	163
Figura 44 - Sistema computacional de informação – JEPETO.COM.....	167

LISTA DE QUADROS

Quadro1 - Principais competências e produtos atribuídos a cada agente de equipes EAD	41
Quadro 2 - Exemplos de ferramentas de comunicação e de informação.....	54
Quadro 3 - Tempo, espaço e mecanismos comunicacionais.....	55
Quadro 4 - Requisitos pedagógicos, recomendações e problemas identificados em.....	56
Quadro 5 - Itens que precisam ser oferecidos como suporte pedagógico.....	60
Quadro 6 - Descrição do ambiente de aprendizagem em 2003.....	112
Quadro 7 - Resumo das etapas que compõem a espiral de elaboração das atividades.....	148
Quadro 8 - Etapas da espiral de elaboração de atividades de uma disciplina no ano de...	149
Quadro 9 - Formulário de elaboração de atividades X cronograma aula/aula.....	150
Quadro 10 - Estratégia para a socialização.....	152
Quadro 11 - Sugestões de atividade para ser realizada com o intuito de motivar.....	152
Quadro 12 - Estratégias para a externalização.....	153
Quadro 13 - Sugestões de atividades para serem realizadas durante a externalização.....	153
Quadro 14 - Estratégia para a combinação.....	155
Quadro 15 - Sugestões de atividades para serem realizadas na combinação.....	156
Quadro 16 - Estratégias para a internalização.....	157
Quadro 17 - Sugestão de atividade para ser realizada na internalização.....	158
Quadro 18 - Cinco fases de criação do conhecimento para a metodologia Compendo.....	159

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 CONTEXTO	15
1.2 OBJETIVOS E PROBLEMÁTICA	19
1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	20
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E LINGUAGEM	25
2.1 A RELAÇÃO ENTRE LINGUAGEM E AS TIC	25
2.1.1 A linguagem das mídias	33
2.2 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA ERA DAS TIC	35
2.2.1 A evolução da educação a distância diante do avanço tecnológico	35
2.2.1.1 A EAD no Brasil	36
2.2.2 EAD mediada pelas TIC	39
2.2.2.1 Educação a distância via internet	40
3 DA INFORMAÇÃO AO CONHECIMENTO	48
3.1 INFORMAÇÃO, CONHECIMENTO E EAD	49
3.1.1 O fluxo da informação em sistemas EAD	50
3.1.1.1 Ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação	52
3.1.2 A produção e o compartilhamento do conhecimento	57
3.1.2.1 A produção do conteúdo didático	67
4 METÁFORAS E EAD: EM BUSCA DE MENORES DISTÂNCIAS	73
4.1 METÁFORAS E INTERAÇÃO HOMEM – COMPUTADOR	75
4.1.1 A interação homem – computador	78
4.2 A METÁFORA DOS ESPAÇOS VIRTUAIS	83
4.3 COMPONENTES DE <i>SOFTWARE</i> E HIPERTEXTO	88
4.3.1 Componentes de <i>software</i>	88
4.3.1.2 O desenvolvimento de componentes de <i>softwares</i> (CSw)	92
4.3.2 Hipertexto	95

	14
5 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA PRÁTICA	100
5.1 EXPERIMENTOS REALIZADOS	101
5.1.1 Apresentação	101
5.1.2 O processo de planejamento	103
5.1.2.1 Estudo do perfil dos alunos e objetivos da disciplina	103
5.1.2.2 Equipe, recursos tecnológicos e planejamento pedagógico	105
5.1.2.3 Planejamento pedagógico	107
5.1.3 Ambiente de aprendizagem	107
5.1.3.1 Considerações sobre a interface	115
5.1.4 Plano de curso, estratégias de acompanhamento e conteúdo didático	117
5.1.5 Atividades propostas	120
5.2 RESULTADOS	126
5.2.1 Avaliação dos alunos	126
5.2.2 Avaliação do professor	131
6 COMPONDO: UMA METODOLOGIA PARA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM REDE COLABORATIVA (...)	139
6.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	140
6.2 A METODOLOGIA	143
6.2.1 Elaboração das atividades pelo professor	145
6.2.2 Criação do conhecimento	151
6.2.2.1 O modelo de cinco fases para a criação do conhecimento na metodologia <i>Compondo</i>	158
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	164
7.1 SÍNTESE DAS CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO	165
7.2 TRABALHOS EM ANDAMENTO	166
7.3 TRABALHOS E PERSPECTIVAS FUTURAS	169
REFERÊNCIAS	172
APÊNDICES	178

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

A evolução das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) vem provocando mudanças significativas na sociedade contemporânea. As relações comunicacionais globalizadas, os fluxos de informação multidirecionais, os ambientes interativos virtuais e o trabalho colaborativo em rede motivam novas configurações em diferentes setores da sociedade. Nesse cenário, as ações de gerar, obter e aplicar conhecimento se tornam essenciais para o homem se adequar a essas inovações.

No ambiente acadêmico, a integração das tecnologias ao sistema educacional permite que novas propostas sejam adotadas com o intuito de promover a produção e compartilhamento do conhecimento, de forma dinâmica e atualizada. Nesse sentido, a educação a distância (EAD), agora mediada pelas TIC, tem ocupado posição de destaque por oferecer subsídios para a “manipulação” do conhecimento de maneira integrada a essas propostas.

Os cursos a distância mediados pelo computador, por exemplo, quando são bem planejados, podem permitir que alunos e professores trabalhem colaborativamente e estabeleçam uma rede interativa para a transmissão de informação, produção e compartilhamento do conhecimento. Isso ocorre em um ambiente de aprendizagem ou sala de aula virtual, na qual conceitos educacionais são organizados em um espaço metafórico, juntamente com um conjunto de recursos tecnológicos.

Através da adoção de ferramentas assíncronas¹ e síncronas², os ambientes de aprendizagem definem um espaço onde os usuários podem compartilhar conhecimentos *tácitos* e *explícitos* (seção 3) através de diferentes estratégias de interação. Além disso, nesses ambientes, a informação mostra-se presente independentemente da existência de um agente humano como seu emissor ou receptor, caracterizando a convivência entre diferentes mecanismos de comunicação (conversação, interação e conexão) em um mesmo espaço virtual.

Todas essas questões precisam ser avaliadas durante a definição de estratégias para o desenvolvimento de um curso a distância. Isto porque, de acordo com essas considerações, torna-se possível elaborar, dentre outras coisas, um ambiente de aprendizagem que propicie aos usuários autonomia do sujeito cognoscente, interatividade e colaboração.

Em geral, para assegurar esses três itens a alunos e professores, é importante que o responsável pelo desenvolvimento do curso (muitas vezes o próprio professor) adote uma estratégia que considere, especialmente, as necessidades abaixo:

- a) no ambiente de aprendizagem, podem ser acionadas ferramentas de comunicação (síncronas e assíncronas) e de gerenciamento de informação, para que seja garantida a comunicação multidirecional, entre os participantes do curso;
- b) é interessante que as atividades propostas permitam a produção e o compartilhamento de conhecimento *tácito* e *explícito* entre os participantes do curso;
- c) sugere-se que as atividades sejam elaboradas de forma a motivar a colaboração e grande interação entre alunos e professores;

¹ A comunicação acontece em tempos diferentes. Ex: fórum, correio eletrônico, etc.

² A comunicação acontece ao mesmo tempo (tempo real). Ex: *chat*, videoconferência, etc.

d) é interessante que o ambiente forneça determinada flexibilidade em relação à adoção de diferentes mecanismos de comunicação entre usuários e máquina.

A partir das experiências adquiridas com a realização de cursos de extensão a distância e dos experimentos (cursos semipresenciais) apresentados na seção 5, foi possível perceber que o atendimento às necessidades citadas pode permitir maior aproximação entre os participantes de um curso, motivando, por sua vez, a autonomia, colaboração e interação.

Adicionalmente, ficou evidente que um valioso elo para garantir maior integração entre **alunos/professores** e **curso** estaria nas atividades propostas pelo professor. Ou seja, através das atividades sugeridas, pode-se estimular o uso das informações distribuídas em diferentes locais do ambiente de aprendizagem, motivar o trabalho colaborativo, a interação profunda, a produção e o compartilhamento de conhecimentos entre os participantes de determinado curso.

Foi também possível observar que uma boa maneira de elaborar um ambiente propício para a realização desses tipos de atividades é optando pela metáfora dos *espaços virtuais*³. Sobretudo porque, utilizando-a, é possível, através das atividades, articular o conteúdo do curso com as ferramentas de comunicação e informação, a fim de assegurar, como já foi mencionado, autonomia, interatividade e colaboração. O desenho geral dos conceitos abordados na pesquisa que fundamenta este trabalho pode ser visto a seguir (**Figura 1**):

³ Esta metáfora, que será abordada na seção 4, representa, resumidamente, uma alternativa para a apresentação de locais virtuais que sejam familiares aos alunos e professores.

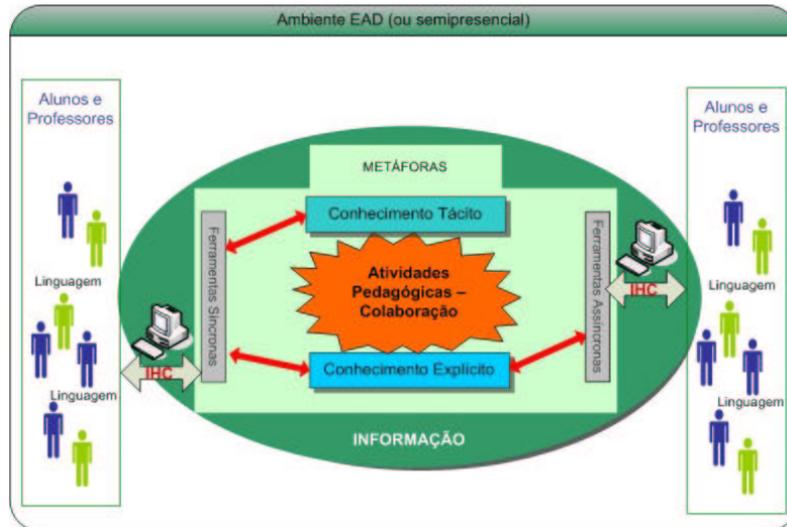


Figura 1 – Cenário da pesquisa

Conforme essas reflexões, diante do cenário desenhado e dos resultados da pesquisa realizada com tal finalidade, este trabalho sugere, como produto, uma metodologia para auxiliar a produção do conhecimento em cursos a distância ou semipresenciais.

Essa metodologia, denominada *Compondo*, foi elaborada levando-se em consideração, especialmente, as experiências adquiridas com a oferta, em formato semipresencial, da disciplina da disciplina Metodologia de Programação e Engenharia de *Software*, pertencente ao curso de graduação em Ciência da Computação da Universidade Salvador – UNIFACS,⁴ durante os anos letivos de 2002 e 2003.⁵

É importante destacar que a metodologia foi construída tendo como principal objetivo o de atender as necessidades levantadas, considerando o conhecimento *tácito* dos alunos e dos professores, de acordo com as suas experiências prévias, e o conhecimento *explícito* que pode, inclusive, ser produzido pela comunidade formada no ambiente de aprendizagem dos mesmos cursos. Além disso, as estratégias sugeridas na metodologia variam de acordo com diferentes ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação.

⁴ < <http://www.unifacs.br>>

⁵ As experiências adquiridas anteriormente com a oferta de cursos de extensão, oferecidos totalmente à distância, também foram consideradas durante a elaboração da metodologia *Compondo*.

1.2 OBJETIVOS E PROBLEMÁTICA

A pesquisa que fundamenta esta dissertação pretendeu investigar o fluxo da informação e a criação e o compartilhamento do conhecimento em cursos oferecidos total ou parcialmente a distância como forma de motivar, principalmente, o estabelecimento de uma rede colaborativa entre alunos e professores. Para isso, o foco do trabalho foi o estudo das ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação utilizadas nesses tipos de cursos, de algumas metáforas (espaços virtuais, hipertexto e componentes de software) que podem apoiar a colaboração e a interação do homem com a máquina e do modelo de criação do conhecimento adotado por Nonaka e Takeuchi⁶, integrado às especificidades da educação a distância.

A distância geográfica existente entre os participantes desses cursos dificulta a garantia da interação entre eles. Além disso, a não-exposição física, principalmente nos cursos oferecidos totalmente a distância, provoca, muitas vezes, a falta de compromisso com o curso, tanto dos alunos como do professor. Esses dois fatores, geralmente, promovem o desligamento ou conclusão antecipada do curso pelos envolvidos.

O desafio que se colocava, então, foi investigar o processo de planejamento, elaboração e acompanhamento da produção do conhecimento em ambientes virtuais de aprendizagem. Como resultante dessa investigação, estava especificamente o desenvolvimento de uma metodologia, denominada *Compondo*, para apoiar a elaboração de atividades pelo professor, considerando a necessidade de se motivar a interação, colaboração e produção do conhecimento por alunos e professores.

⁶ O processo de criação do conhecimento foi inicialmente proposto por M. Polanyi em seu livro *Personal knowledge* em 1958 (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Para isto, foram realizados dois experimentos (semipresenciais), adotando várias estratégias para a elaboração de atividades e diferentes ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação. Os aspectos metodológicos deste trabalho serão descritos na seção 1.3.

Espera-se, com esta dissertação, ampliar o entendimento a respeito do fluxo da informação e produção do conhecimento para a educação a distância, possibilitando novas formas de garantir um ambiente de aprendizagem virtual colaborativo. Com a certeza de que as atividades didático-pedagógicas propostas pelo professor representam um elo entre este, o curso e os alunos, espera-se que esta dissertação seja também uma pequena contribuição, pelo simples fato de mostrar que é possível realizar o processo de desenvolvimento de atividades, integrado ao processo de criação do conhecimento, adotando recursos tecnológicos e metáforas.

1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada para este trabalho foi aplicada e exploratória. Para obter os resultados apresentados nas próximas seções, foram realizados os procedimentos técnicos abaixo:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) desenvolvimento de dois cursos semipresenciais de Engenharia de *Software*, adotando variadas estratégias para a elaboração das atividades e de condução do curso.

O foco principal do trabalho consistiu na realização de todas as etapas necessárias ao planejamento, desenvolvimento, e oferta dos dois cursos semipresenciais, que aconteceram

em paralelo aos estudos sobre a linguagem, as metáforas, a interação do homem com a máquina, o fluxo da informação e a comunicação em sistemas de EAD, sobre a produção e compartilhamento do conhecimento.

Durante a etapa de planejamento do curso, foram realizadas reuniões que contaram com a participação de uma professora do Núcleo Técnico Pedagógico (NTP), o chefe do departamento de Ciências Exatas e a equipe do Núcleo de Pesquisa e Projetos em EAD (Nuppead) da UNIFACS. Nessas reuniões, foi elaborado o plano do curso e discutiu-se a infra-estrutura tecnológica necessária, a constituição da equipe envolvida e da interface do ambiente de aprendizagem (seção 5).

Para a escolha das ferramentas a serem utilizadas nos ambientes de aprendizagem dos dois cursos, foram executadas as seguintes atividades: avaliação, seleção, sistematização de ferramentas de comunicação (síncronas e assíncronas) e de gerenciamento de informação (seção 3). Após a realização do primeiro experimento foram sistematizados os pré-requisitos, recomendações e problemas identificados a partir da adoção das ferramentas, principalmente, para a realização das atividades propostas nos cursos. Nesta fase, estudou-se também a metáfora dos *espaços virtuais*, o hipertexto e os componentes de *software* (neste contexto também denominado de Objetos Educacionais) e foi desenvolvida uma estratégia para a realização de trabalho colaborativo utilizando os componentes de *software* (seção 4).

Após a elaboração do projeto gráfico e construção do ambiente de aprendizagem, foi iniciada a fase de construção das aulas. Esta etapa resultou na apresentação de uma sugestão para a atividade de produção de material didático para cursos a distância (seção 3). Em paralelo, foram sendo elaboradas e inseridas as atividades no ambiente do curso.

No decorrer do curso, a professora monitorou e controlou – verificando se as metas iniciais estavam sendo atendidas e intervindo quando necessário – o processo de

realização das atividades pelo aluno, mediando as interações, esclarecendo as dúvidas e motivando a colaboração.

Em relação ao universo da pesquisa, os cursos propostos foram oferecidos para os alunos regularmente matriculados no turno matutino da disciplina Metodologia de Programação e Engenharia de Software, do curso de graduação em Ciência da Computação com ênfase em Análise de Sistemas, da UNIFACS, em 2002 e 2003.

Os dois experimentos foram avaliados de maneira qualitativa e quantitativa, especialmente através de observação realizada pela professora, também autora deste trabalho. Os dados coletados nessas observações foram sendo registrados à medida que foram ocorrendo e englobou o acompanhamento individual e processual do aluno, considerando suas notas e a qualidade das suas contribuições e produções. Além disso, optou-se pela aplicação de um questionário *on-line* (Apêndice D) que foi elaborado pelo Nuppead e NTP e respondido pelos alunos. Esse questionário representou um instrumento de apoio para a avaliação dos experimentos e foi composto por questões abertas, fechadas e de múltipla escolha.

Depois de terem sido avaliadas as respostas dos alunos aos questionários e reunidas as observações registradas durante os dois anos, iniciou-se a redação, de forma sistematizada, da avaliação dos alunos e da professora em relação a ambos os experimentos. Em 2003, durante a execução do segundo experimento, foi sendo elaborada a metodologia *Compondo* (seção 6), produto do estudo realizado, destinado a apoiar a produção colaborativa do conhecimento em cursos totalmente ou parcialmente oferecidos a distância.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A dissertação está estruturada em sete seções. As quatro primeiras apresentam os fundamentos teóricos que nortearam sua elaboração, abordando alguns conceitos relacionados à linguagem, informação, conhecimento e metáforas. As duas seções

subseqüentes descrevem os resultados obtidos, apresentando os experimentos realizados em 2002 e 2003 e a metodologia *Compondo*. A seção 7 apresenta algumas conclusões e propostas futuras.

A segunda seção, *Educação a distância e linguagem*, pretende contextualizar, para o leitor, algumas reflexões realizadas durante o desenvolvimento do projeto sobre a educação a distância e a linguagem adotada pelas tecnologias da comunicação e da informação. Apresenta também a evolução da educação a distância, principalmente no Brasil, diante do avanço tecnológico e da linguagem das mídias.

Na terceira seção, *Da informação ao conhecimento*, serão discutidos conceitos relacionados ao fluxo da informação em sistemas de educação a distância, a relação da informação com o conhecimento e ainda a produção e compartilhamento do conhecimento (*tácito* e *explícito*) nesses sistemas. Então, será apresentado o modelo de criação do conhecimento, proposto por Nonaka e Takeuchi, que foi utilizado como referência para o desenvolvimento da metodologia proposta neste trabalho. Nesta seção, também serão apresentadas algumas ferramentas de comunicação e gerenciamento de informação que podem ser utilizadas para cursos a distância ou semipresenciais.

Em seguida, a seção 4, *Metáforas e EAD: em busca de menores distâncias*, familiariza o leitor com a adoção de metáforas que facilitem o uso da máquina e assim estimulam a interação, colaboração e autonomia por parte dos alunos e dos professores. Esta seção aborda, em especial, a metáfora dos *espaços virtuais* e apresenta também os componentes de *software* e hipertexto.

Os experimentos serão detalhados na seção 5, *Educação a distância na prática*. Além dos ambientes de aprendizagem de cada curso, serão apresentadas as atividades propostas, os mecanismos de acompanhamento, as ferramentas utilizadas, a avaliação dos alunos em relação ao curso e a avaliação do professor.

A seção 6, *Compondo: uma metodologia para produção do conhecimento em rede colaborativa para educação a distância*, detalha a metodologia que é o produto proposto como resultado da pesquisa.

Na última seção, o leitor encontrará as *Considerações finais* da dissertação, dentro das quais se encontram também uma síntese das contribuições do trabalho, os trabalhos em andamento e trabalhos futuros.

2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E LINGUAGEM

Com a evolução das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) mudanças significativas na área educacional são convertidas em realidade. Assim como em outros campos de atuação, o ambiente acadêmico integrado às TIC tem propiciado a novas alternativas voltadas para a produção e o compartilhamento do conhecimento.

Através do uso de diversos recursos tecnológicos, antigas limitações são resolvidas e, então, torna-se possível estabelecer outros mecanismos para a troca de informação, interação e colaboração entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Alunos e professores (em especial) adotam as mídias, e o processo se dinamiza, enriquecendo principalmente o conhecimento produzido através dele.

É importante ressaltar que a adoção das mídias está associada a um pré-requisito que precisa ser atendido em prol da sua exploração de forma mais adequada. Este requisito se refere à compreensão da linguagem adotada por esses recursos pelos alunos e professores.

No momento em que a linguagem é compreendida, a utilização da tecnologia favorece a realização de experiências criativas e inovadoras. Por exemplo, a educação a distância, agora também mediada pelo computador, vence os limites geográficos – respeitando a velocidade em que a informação tem navegado em diferentes redes eletrônicas, reconfigura a dimensão temporal – e estende o espaço físico da sala de aula, criando novos espaços virtuais que ampliam as possibilidades de contato entre professores e alunos. Com

essas alterações, dentre outros benefícios, observa-se um esforço maior para motivar a interatividade e a execução de trabalhos colaborativos, na rede, por professores e alunos.

Esta seção apresenta uma visão ampla sobre a evolução da educação a distância diante do avanço das TIC, enfatizando o significado e importância das linguagens adotadas por essas mídias. Como parte integrante do capítulo temos ainda um breve levantamento dos primeiros requisitos que precisam ser considerados quando se deseja oferecer um curso a distância (de qualidade), mediado pela internet.

Em resumo, a seção está dividida em dois tópicos: *A relação entre linguagem e as TIC* aborda a importância da linguagem na sociedade e como essa linguagem foi reconfigurada, mas, especialmente, em virtude dos avanços das TIC. *A EAD na era das TIC* descreve, de forma breve, momentos mais significativos da história da educação a distância (EAD), principalmente, no Brasil e apresenta algumas preocupações a serem consideradas quando se deseja oferecer um curso a distância usando a internet.

2.1. A RELAÇÃO ENTRE LINGUAGEM E AS TIC

A fabricação de instrumentos durante a evolução do ser humano e a capacidade de estruturar a linguagem permitiu ao homem ocupar uma posição destacada em relação aos outros seres vivos. Principalmente porque, mediante essas possibilidades, o homem pôde, dentre outras coisas, construir o seu próprio tempo, enfrentar e controlar alguns fatores naturais, diferenciando-se de outras espécies.

À medida que os instrumentos se aperfeiçoavam e proliferavam, o mesmo ocorria com os sinais e sons que os descreviam e à sua manufatura. O indivíduo que dominava esse vocabulário não apenas possuía o mais valioso conhecimento do grupo como era o mais apto a (literalmente) articulá-lo para o benefício da comunidade. (Burke; Ornstein, 1998, p.40).

A linguagem humana é constituída por palavras, imagens, símbolos e sinais que representam uma maneira de materializar os pensamentos e a inteligência do próprio homem. Inicialmente, esta linguagem favoreceu a organização social (em seus vários setores) principalmente através da troca de informações, do aumento do uso dos recursos produzidos pelo próprio homem e da elaboração de novos conhecimentos. Depois, ela permitiu que os homens se tornassem analíticos e motivou a inovação, através do compartilhamento de experiências (Burke; Ornstein, 1998). Atualmente, com a evolução tecnológica, essa linguagem continua sendo reconfigurada e novas relações, especialmente, sociais, políticas, culturais e econômicas, vêm sendo constituídas, já que outras possibilidades para a comunicação, colaboração, gerenciamento e representação da informação estão à disposição dos indivíduos.

Ao observar a história desses últimos anos, nota-se que a linguagem construída por uma sociedade é um fator importante para a análise da sua construção social-histórica⁷. Sobretudo em virtude de a linguagem representar um meio para a construção de uma realidade socialmente instituída, é parte indissociável do simbólico, o qual, por fim, está presente em tudo que é apresentado no mundo social-histórico. Entretanto, como destaca Castoriadis (1982), é importante que a linguagem seja compreendida, não simplesmente operada como código (*legein - representar/dizer social: distinguir-escolher-estabelecer-juntar-contar-dizer*), mas como produto de sua própria operação. Principalmente porque, “a linguagem é também *língua*, na medida em que se refere às *significações*” (Castoriadis, 1982, p. 255).

Atualmente, essas questões também podem ser consideradas, dando-se a elas a mesma importância, pois as tecnologias da informação e da comunicação propiciam uma

⁷ [...] O social-histórico é o coletivo anônimo, o humano-impessoal que preenche toda formação social dada, mas também a engloba, que insere cada sociedade entre as outras e as inscreve todas numa continuidade, onde de uma certa maneira estão presentes os que não existem mais, os que estão alhures e mesmo os que estão por nascer. (CASTORIADIS, 1982, p.131).

relação profunda entre o imaginário⁸ e o simbolismo⁹. A relação existe, desde quando os recursos midiáticos atuais adotam uma linguagem fundamentada também na imagem. Diante disso, é relevante observar a descrição dessa relação elaborada por Castoriadis (1982), que pode ser claramente utilizada no momento atual.

As profundas e obscuras relações entre o simbolismo e o imaginário aparecem imediatamente se refletirmos sobre o seguinte fato: o imaginário deve utilizar o simbolismo, não somente para “expressar-se”, o que é óbvio, mas para “existir”, para passar do virtual a qualquer coisa a mais. O delírio mais elaborado bem como fantasia mais secreta e mais vaga são feitos de “imagens” mas estas “imagens” lá estão como representando outra coisa; possuem, portanto, uma função simbólica. Mas também o simbolismo pressupõe a capacidade imaginária. Pois pressupõe a capacidade de ver em uma coisa o que ela não é, de vê-la diferente do que é. [(Castoriadis, 1982, p. 154).

A partir da identificação das similaridades entre o cenário desenhado – por Castoriadis (1982) – e o momento que a sociedade contemporânea vem testemunhando, pode-se concluir que, para compreender o significado das TIC nesta sociedade, convém considerar, além do referencial teórico sobre a *instituição imaginária*¹⁰ da sociedade, o reconhecimento do poder de racionalidade humana e da linguagem como fundamental à sua evolução. Essas questões serão apresentadas a seguir.

A princípio, aquele que tinha o seu corpo representando o próprio trabalho, *animal laborans*, restringia-se ao **fazer**, visando a atender às necessidades de sobrevivência. E assim, como destaca Arendt, “[...] por estarem sujeitos às necessidades de sua existência” (1991, p. 157), só podiam conquistar a liberdade se praticassem a escravidão de outros, utilizando a força para submetê-los a essas necessidades. Já o *homo faber*, que não deixava de ser escravo, seria aquele que, ao trabalhar, poderia desenvolver seu intelecto como fabricante do mundo, tendo, como ideais, a permanência, a estabilidade e a durabilidade, e, do mesmo

⁸ O termo *imaginário* será utilizado neste trabalho significando ‘o conjunto de símbolos e atributos de um povo, ou de determinado grupo social’ (FERREIRA, 1989).

⁹ Já o termo *simbolismo*, significando, também segundo Ferreira (1989), ‘expressão ou interpretação por meio de símbolos’.

¹⁰ Essa instituição baseia-se no imaginário social que, segundo Castoriadis, “[...] é primordialmente, criação de significações e criação de imagens ou figuras que são seu suporte. A relação entre a significação e seus suporte (imagens ou figuras) é o único sentido preciso que se pode atribuir ao termo simbólico.” (CASTORIADIS, 1982, p. 277).

modo, representando o trabalhador intelectual. Mesmo havendo mudanças de circunstâncias políticas gerais que, de certa forma, tinham relevância pública e alteravam a natureza do escravo, os conceitos de labor e de trabalho e, da mesma forma, *animal laborans* e *homo faber*, ainda representaram por muito tempo "uma caixa vazia", pois se restringiam ao fazer e não assumiam a questão do fazer/representar (Arendt, 1991). A relação do fazer/representar demonstra-se de suma importância para a evolução e manutenção de uma sociedade que permita a comunicação de seus indivíduos, objetivando, através do imaginário, promover transformações no instituído.

A partir da compreensão do imaginário social, e com o passar do tempo, a ocupação do homem na sociedade começou a ser definida de acordo com as suas habilidades que lhe davam liberdade de atuação e, por conseqüência, poder. Como explica Bauman (1998, p.40),

[...] De fato eu não posso medir a minha própria liberdade em termos absolutos – só posso medi-la *relativamente*, comparando-a com a capacidade de outra pessoa de consegui-la a seu modo. Assim, fundamentalmente, a liberdade depende de quem é mais forte – da distribuição das habilidades e recursos materiais requeridos pela ação eficiente. Resulta daí que a “viscosidade” (aderência, teimosia, elasticidade, capacidade de se comprometer, de transformar a posse em ser possuído, o domínio em dependência) de outra substância (e esta inclui, mais do que qualquer outra coisa, outra *pessoa*) é uma *função das minhas próprias habilidades e recursos*.

Bauman (1998) destaca ainda a importância do acesso aos recursos materiais como requisitos para uma ação eficiente. Neste caso, em relação à sociedade contemporânea, é importante que as TIC, aqui consideradas como recursos, sejam acessadas por todos através de uma linguagem compreensível, que permita a evolução do imaginário social. Entretanto, para isso, torna-se imprescindível que a aplicação dessas tecnologias, como fundamento, possa ser encarada como transformadora do instrumento (nos parágrafos seguintes considerações sobre os termos *fundamento* e *instrumento*).

A importância dessa “fundamentação” está intimamente influenciada pelo esquema operativo central do *teukhein* (*fazer social: juntar-ajustar-fabricar-construir*) que estabelece “[...] a relação de *finalidade* ou *instrumentalidade*, referindo aquilo que é ao que

não é e poderia ser”. (Castoriadis, 1982, p. 303). Sendo assim, o “valor de uso” de um *instrumento* é muito maior que o valor de “uso”: é também o valor de *produção* ou de *transformação*. Em resumo, o *teukhein* se preocupa em destacar a finalidade do *instrumento* produzido, ou seja, o que “ele pode fazer” diante das necessidades e interesses de determinada sociedade, permitindo à sua utilização motivar novas possibilidades que antes da sua existência não eram pensadas ou possíveis.

Ao direcionar a reflexão para o contexto desta pesquisa, nota-se que, por exemplo, a utilização das TCI como *instrumento*, apenas representa, segundo Pretto, “(...) mais um recurso didático-pedagógico” (1996, p.115) que tem a finalidade de agir sobre um sistema já existente. Já como *fundamento*, possibilita o estímulo à criatividade e uma comunicação multidirecional (Figura 2), onde, tanto os professores como seus alunos são responsáveis pela formação da linguagem e assim do imaginário social.

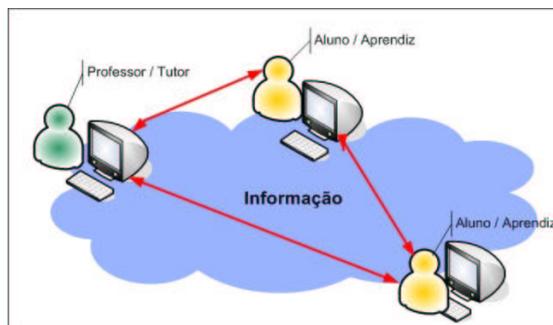


Figura 2 - Comunicação multidirecional (dupla via: professor-alunos)

Sobre essa última possibilidade, Castoriadis também havia chamado a atenção do seu leitor quando afirmou que a “[...] revolução criava uma nova linguagem e tinha coisas novas a dizer; mas os dirigentes queriam dizer com palavras novas, coisas antigas” (1982, p.148). Do mesmo modo, Burke e Ornstein (1998, p.286) argumentam [Burke; Ornstein,]:

Devido ao fato de nossas vidas terem mudado muito desde aqueles tempos primitivos, é imperativo acima de tudo que revisemos nossa desatualizada percepção do mundo, de modo a expandir nosso pensar antigo, pequeno e de curto prazo em direção a horizontes mais longínquos e mudanças mais frequentes. Muitos comentaristas dos problemas

atuais parecem acreditar que uma alteração lógica ou psicológica na maneira como nossas mentes trabalham irá, sozinha, realizar a façanha.

Babin e Kouloumdjian (1999) parecem concordar com as opiniões anteriores, proclamando que, em relação às mudanças atuais, é importante propor uma nova maneira de ser e compreender que corresponde a outra cultura, àquela envolvida com os recursos audiovisuais. Esta afirmação pode ser confirmada quando se observa que, em diversas áreas do conhecimento, as inovações culturais, estimuladas pelas TIC, têm possibilitado uma nova forma de pensar: nela, a antiga linguagem adotada pela sociedade é, agora, influenciada pelo mundo audiovisual. Este mundo oferece uma flexibilidade tecnológica adequada para que novos mecanismos comunicacionais se estabeleçam, caracterizando a sociedade (informacional) em rede (Castells, 1999).

Essa sociedade passa por várias rupturas e pode ser caracterizada pela grande quantidade de informação e pela velocidade com a qual esta trafega entre diferentes sociedades. Castells, em seu livro *A sociedade em rede* (1999), discute a relação de dupla via social-tecnológica: a transformação tecnológica provoca novas formas e processos sociais, os quais, por sua vez, influenciam novas transformações tecnológicas.

Apesar dessas transformações, é importante perceber que os recursos tecnológicos ainda não são suficientes para que a linguagem audiovisual adotada pelas mídias (seção 2.1.1) seja, indistintamente, compreendida e adotada por todos. Em relação à sua adoção, além das resistências dos usuários para utilizar a tecnologia, existe o problema da exclusão caracterizada pelo ato de o acesso à tecnologia estar restrito a um grupo reduzido de usuários. Neste caso, é desconsiderada a necessidade, já citada, de que os indivíduos, em prol da realização de ações eficientes e do desenvolvimento do imaginário social, tenham acesso a todos os recursos disponibilizados em sua sociedade.

A questão da exclusão tecnológica aparece de forma contraditória no movimento globalizado que a sociedade em rede vem testemunhando, principalmente porque, para uma

globalização realmente satisfatória, é importante haver o acesso dos indivíduos às máquinas e às redes eletrônicas, garantindo que as conexões entre os envolvidos ultrapassem as barreiras relativas aos (antigos) conceitos de tempo e espaço.

A globalização supõe uma interação funcional de atividades econômicas e culturais dispersas, bens e serviços gerados por um sistema com muitos centros, no qual é mais importante a velocidade com que se percorre o mundo do que as posições geográficas a partir das quais se está agindo. (Canclini, 1999, p.41).

Como afirma Canclini (1999), a velocidade ocupa uma posição de destaque na sociedade informacional, porque ela deve ser constituída tendo como base conexões – entre todos – com as diversas redes mundiais, independentemente de suas posições geográficas, sobretudo em virtude da necessidade de haver um processo dinâmico para a circulação da informação, que é importante para qualquer área do conhecimento.

Entretanto, poucos são os indivíduos que, realmente, têm acesso as TIC, pois, além do investimento financeiro, é exigido um mínimo de conhecimento tecnológico que permita a sua utilização adequada.

Os usuários estão sempre sendo desafiados pelas limitações do seu saber fazer, e são essas limitações que motivam a negociação e pressionam a inovação. O domínio (*mastery*) de uma modalidade nunca é completo. Isso inclui o domínio do(s) software(s) utilizado(s), bem como o domínio dos costumes e gêneros da(s) comunidade(s) de discurso criados por meio da modalidade e como resposta a suas limitações. (McCleary, 1996, p.17).

Esta situação também foi identificada por Bauman (1998), que alerta para o fato de que as habilidades no uso dos recursos tecnológicos são restritas a poucos e a maioria compõe o grupo de excluídos do mundo digital.

Para aqueles que se estão inserindo na rede tecnológica, além de ter acesso e saber utilizar os recursos, é indispensável que as máquinas sejam vistas como recursos para a supressão de necessidades e não como instrumentos limitadores de suas atividades. Isto só é possível quando a linguagem adotada por esses recursos é compreendida.

[...] se a condição humana consiste no fato de que o homem é um ser condicionado, para o qual tudo seja dado pela natureza ou feito por ele próprio, se torna imediatamente condição para sua existência posterior, então

o homem <<ajustou-se>> a um ambiente de máquinas desde o instante em que as construiu. Sem dúvida, as máquinas tornaram-se condição tão inalienável de nossa existência como os utensílios e ferramentas foram em todas as eras anteriores. (Arendt, 1991).

Apesar da necessidade de seu uso, diferentemente dos tempos antigos, em que o homem apenas se adaptava à máquina, há algum tempo, tem crescido a preocupação de adequar a interface dos recursos tecnológicos ao trabalho humano. Dessa forma, a dedicação para se estreitar a relação do homem com a máquina deve-se à maneira como as tecnologias têm-se mostrado, freqüentemente, presentes no ambiente social, oferecendo uma significativa obrigatoriedade por um contínuo investimento pessoal em educação, capacitação, aprendizado de novas técnicas e procedimentos, que permitam, dentre outras coisas, a sobrevivência com autonomia e liberdade em um mundo complexo e dinamicamente enriquecido de novidades (Todorov, 1998).

A interface atua como uma espécie de tradutor, mediando entre as duas partes, tornando uma sensível para a outra. Em outras palavras, a relação governada pela interface é uma relação *semântica*, caracterizada por significado e expressão, não por força física. (Johnson, 2001, p.17).

Com o passar do tempo, pode-se verificar uma evolução das interfaces tecnológicas (discussão mais detalhada sobre o assunto será apresentada na seção 4) com o intuito de facilitar a compreensão da linguagem adotada por estes recursos, por parte de seus usuários. Estas novas interfaces também favorecem a inclusão tecnológica desde quando apoiam a tradução da linguagem das mídias pelos seus usuários.

2.1.1. A LINGUAGEM DAS MÍDIAS

Os meios de comunicação operam imediatamente com o sensível, o concreto, principalmente, a imagem em movimento. Combinam a dimensão espacial com a cinestésica, onde o ritmo torna-se cada vez mais alucinante (como nos videoclips). Ao mesmo tempo utilizam a linguagem conceitual, falada e escrita, mais formalizada e racional. Imagem, palavra e música se integram dentro de um contexto comunicacional afetivo, de forte impacto emocional, que facilita e predispõe a conhecer mais favoravelmente. (MORAN, 1994, p.6).

Nesses últimos anos, observa-se a representativa evolução dos meios de comunicação, que otimizam seus mecanismos audiovisuais integrando diversas mídias e suas respectivas linguagens. Esta integração acontece gradativamente, com o intuito de oferecer ambientes propícios à interação e ao desenvolvimento do conhecimento pelos seus usuários.

O ponto de partida para garantir a integração é o entendimento do verdadeiro significado dos mecanismos audiovisuais. Johnson (2001, p.17) afirma, por exemplo, que a grande inovação do computador não está em sua capacidade de realizar cálculos numéricos, mas sim na idéia de este ser “(...) um sistema simbólico, uma máquina que lida com representações e sinais”. Os meios audiovisuais têm, portanto, a possibilidade de “[...] articular, combinar, integrar a lógica convencional (mais organizada e seqüencial) com a paralela, associadora, uma lógica "puntilhista", multidimensional, repleta de pontos fortes, reforçada pelos efeitos sonoros e pela inserção de trilhas musicais” (Moran, 1994, p.9). Entretanto, como já foi dito, para que esses meios sejam mais bem explorados é necessário compreender a linguagem adotada por eles.

Essa linguagem, assim como as outras, também é construída a partir de signos e regras que servem para codificar e definir a representação das suas informações. Como destaca Babin (1989), no caso da linguagem escrita, o principal são suas palavras e a suas colocações. Então, aquele que escreve bem é aquele que utiliza as palavras certas e faz ligações exatas entre estas. Já a linguagem audiovisual enfatiza o efeito que uma mensagem provoca em seu receptor. Assim, utilizando os recursos eletrônicos, a linguagem audiovisual emite mensagens que ganham novas formas (utilizam-se imagens, sons e animações), em relação às mensagens escritas, podendo passar uma sensação de maior proximidade entre o receptor e o emissor.

No geral, a linguagem audiovisual, como afirma Lévy (1993), permite ao usuário, e pode-se dizer que o estimula a acessar a informação de forma não linear. Esta característica,

em especial, propicia novos processos de recepção e envio de mensagens, além de motivar, dentre outras coisas, a interatividade. Estas alterações podem ser visualizadas, por exemplo, quando se utiliza a metáfora do hipertexto (seção 4).

Diante do exposto, pode-se perceber que, quando o assunto é educação a distância (EAD), a compreensão da linguagem adotada por essas mídias é de suma importância, porque, neste caso, a adoção das TIC estimula alterações comportamentais – em relação aos conceitos de tempo, espaço, fluxo da informação e, por consequência dos mecanismos de comunicação – que são viabilizadas através do uso de recursos eletrônicos (ferramentas de comunicação, ferramentas para pesquisa e armazenamento de informação). Na seção seguinte, será possível observar as diferentes experiências em educação a distância, influenciadas pela adoção das mídias e da linguagem audiovisual.

2.2 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA ERA DAS TIC

2.2.1 A EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DIANTE DO AVANÇO TECNOLÓGICO

Algumas práticas educacionais que, em muitos casos, já eram adotadas há algum tempo, recebem estímulos e começam a ser oferecidas à comunidade acadêmica, seguindo novos modelos didático-pedagógicos. Um exemplo significativo é a educação a distância “agora” mediada, também, pelo uso do computador.

A EAD surgiu aos poucos, passando por várias experimentações oscilantes entre sucessos e fracassos, durante uma longa história.

Sua origem recente, já longe das cartas de Platão e das epístolas de São Paulo, está nas experiências de educação por correspondência iniciadas no final do século XVIII e com largo desenvolvimento a partir de meados do século XIX (chegando aos dias de hoje a utilizar multimeios, que vão desde os impressos a simuladores on-line em redes de computadores, avançando em direção da comunicação instantânea de dados voz-imagem via satélite ou por cabos de fibra ótica, com aplicação de formas de grande interação entre o aluno e o centro produtor, quer utilizando-se de inteligência artificial-IA, ou mesmo de comunicação instantânea com professores e monitores). (Nunes, 1994, p. 1).

Com o objetivo de superar a distância física entre os participantes de um curso, acelerar os processos de transmissão da informação e recuperação do conhecimento, aumentar a interatividade, entre outros, a EAD passa a representar mais uma possibilidade de garantir ao processo de ensino-aprendizagem uma postura ativa e atualizada.

Com efeito: se o ambiente de estudo dos teleestudantes estiver plenamente equipado com os correspondentes meios de informação e comunicação digitais e se estiverem à disposição cabos potentes (p.ex., ISDN), aparecem as seguintes *vantagens estruturais em termos gerais: a distancia*, que é intrínseca do ensino a distância, se torna, em determinadas fases, *proximidade*. O contato *escrito* é substituído, onde isso se faz necessário, pelo contato *oral*: a “letra morta” então dá lugar à viva voz dos participantes ou dos docentes. A rígida seqüência, *temporalmente determinada*, na articulação do processo de ensino e aprendizagem dá lugar, por exemplo, a conferências de áudio e vídeo, ao diálogo simultâneo e dinâmico, resultando disso um discurso científico. (Peters, 2001, p.230).

A partir da década de 1990, após o uso da correspondência, do rádio e da TV, foi iniciada a terceira geração da EAD, caracterizada pela adoção das redes de computadores e uso da multimídia, tele e videoconferências (Ropoli et al., 2003). Nesse período, as TIC começaram a ocupar uma posição de destaque, oferecendo possibilidades maiores para a universalização da aprendizagem, formação de comunidades virtuais, realização de trabalhos colaborativos em rede, etc.

A evolução desse período, até os últimos anos, pode caracterizar uma quarta geração, cujo destaque está na velocidade de conexão (banda larga). Esta velocidade garante um aumento no nível de qualidade relacionado aos mecanismos de comunicação, significando dinamismo, rapidez e maior nitidez da informação. Essas inovações também têm possibilitado outros incentivos para o desenvolvimento de cursos a distância, como por exemplo, a transmissão de “videoaula” na internet.

2.2.1.1 A EAD NO BRASIL

No Brasil, a EAD também ganhou espaço por causa do avanço tecnológico. Desde 1923, quando Edgard Roquette fundou a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro e iniciou os

programas de EAD por radiodifusão (Ropoli et al., 2003), a educação a distância está presente no país.

Diversas iniciativas dessa modalidade de educação começaram a ser oferecidas ao público, seguindo configurações que se diferenciavam pela tecnologia disponível e adotada em determinado momento. E, então, com o aumento dos cursos oferecidos a distância, notou-se a necessidade de serem definidas normas e padrões que garantissem a qualidade da EAD. Desta forma, em 1996, foram apresentadas as primeiras bases legais da educação a distância no Brasil, através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei nº 9.394/96).

A Educação a Distância no Brasil foi normatizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9394 de 20 de dezembro de 1996), pelo Decreto n.º 2494, de 10 de fevereiro de 1998 (publicado no D.O.U. DE 11/02/98), Decreto n.º 2561, de 27 de abril de 1998 (publicado no D.O.U. de 28/04/98) e pela Portaria Ministerial n.º 301, de 07 de abril de 1998 (publicada no D.O.U. de 09/04/98) (BRASIL. MEC, 1998).

A partir desse período, as leis para a EAD foram evoluindo de acordo com as necessidades e os recursos adotados pelo seu público (professores, alunos e pesquisadores). Atualmente, são oferecidos cursos a distância direcionados para o ensino fundamental de jovens e adultos, ensino médio, educação profissional de nível técnico e pós-graduação *lato sensu*. Algumas instituições já receberam credenciamento para oferecer cursos de graduação a distância. Em relação ao mestrado e ao doutorado, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES /MEC) ainda está definindo os critérios para reconhecimento destes cursos (BRASIL. MEC, 1998). Em outubro de 2001, através da portaria 2.253, as instituições de ensino superior credenciadas obtiveram o consentimento do MEC para modificar o planejamento pedagógico de cada curso superior reconhecido, a fim de oferecer disciplinas totalmente ou parcialmente a distância. Sendo assim, um número maior

de disciplinas da graduação, em todo país, começaram a adotar práticas de ensino-aprendizagem mediante a integração das TIC.

Acredita-se que esta integração tem favorecido a cultura audiovisual adotada pelas mídias e, ainda, disseminado a linguagem adotada pelas tecnologias no ambiente acadêmico. Além disso, as iniciativas de cursos parcialmente a distância têm sido vistas como uma alternativa interessante para enriquecer o ensino presencial e familiarizar alunos e professores com o uso das TIC. Contudo não se pode deixar de atestar que o aumento das iniciativas de disciplinas de graduação, sendo oferecidas totalmente a distância, cria novas preocupações em relação à qualidade dos cursos, principalmente quando o índice de acessibilidade é alto.

Uma ligação de maior acessibilidade e melhoria da qualidade, por meio de forte ênfase em fases de presença, pode ser conseguida quando uma escola superior decide não oferecer apenas simultaneamente estudos de presença e a distância (dual mode), mas também integrar ambas, como aconteceu em várias escolas superiores da Austrália (Peters, 2001, p.36).

Essa perspectiva converge para o ponto em que alguns autores discutem a questão da acessibilidade alta em comparação com a eficácia das interações em cursos a distância. Ou seja, quanto maior a acessibilidade a diferentes mídias (meios de massa), provavelmente maior será o número de alunos e menor a interação entre esses alunos e os professores. Por isso, os profissionais de EAD vêm, há muito tempo, tentando equilibrar, como diz Peters (2001, p.35), “(...) a medida de acessibilidade e o tipo e a qualidade dos diálogos possíveis sobre o ensino.”

Com a portaria 2.253 e a dificuldade de garantir o equilíbrio entre a acessibilidade e a interatividade, cada vez mais têm sido oferecidas disciplinas de cursos de graduação em formato semipresencial. Isto porque a EAD, mediada pelas tecnologias de última geração, ainda representa uma área pouco explorada e, então, as propostas menos “agressivas” são mais procuradas e compreendidas por seu público.

Esta é apenas uma das preocupações e tendências seguidas pelas propostas de educação a distância, diante das muitas possibilidades existentes e ainda pouco conhecidas.

Em geral, a evolução tecnológica tem reafirmado, a toda hora, uma relação intrínseca com a linguagem humana e destacado a necessidade da compreensão da nova cultura, sobretudo por causa dos variados recursos audiovisuais que vêm sendo adotados pelos acadêmicos.

É importante ressaltar que a opção tecnológica selecionada para a oferta de um curso totalmente ou parcialmente a distância tem sido influenciada pelas condições de acesso por parte dos potenciais participantes dessas iniciativas a esses recursos. Este fator, por um lado visto como uma restrição, por outro, vem representando um motivo para que haja maior dedicação à exploração de diferentes mídias, como poderá ser visto a seguir.

2.2.2 EAD MEDIADA PELAS TIC

Quando se deseja oferecer cursos a distância, um dos primeiros fatores a ser considerado é a seleção da tecnologia a ser adotada para tal fim. A escolha da tecnologia irá influenciar as estratégias de execução do curso e caracterizar diferentes propostas de EAD. Atualmente, no Brasil, os principais programas da Secretaria de Educação a distância (SEED) do país, são (BRASIL, MEC, 1998):

- a) **TV Escola:** programa que teve início em 4 de março de 1996, tem como público-alvo professores da rede pública de ensino fundamental e médio e como principais objetivos oferecer possibilidades de enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem e capacitar seus professores;
- b) **Programa Nacional de Informática na Educação:** esse programa recebe o apoio dos governos estaduais (em alguns casos municipais) e tem como finalidade oferecer subsídios para que as TIC sejam introduzidas nas escolas como ferramentas de apoio ao ensino-aprendizagem;

- c) **Programa de Formação de Professores em Exercício:** criado em 1999, esse programa tem o objetivo de capacitar os professores sem habilitação que lecionam nas quatro séries iniciais do ensino fundamental;
- d) **Programa de Apoio à Pesquisa em Educação a Distância:** programa criado em parceria com a Capes, que tem o objetivo de incentivar a realização de pesquisas em EAD e TIC, divulgar e avaliar experiências que utilizam essas tecnologias, inclusive sobre os programas TV Escola, Programa Nacional de Informática na Educação, entre outros.

De acordo com a variedade das propostas dos programas citados acima, observa-se que diferentes tecnologias são adotadas por cada um deles, a título de possibilitar que seus objetivos sejam alcançados. Alguns usam a televisão, outros o computador, a internet, por exemplo. Concomitantemente, alguns programas integram diferentes tecnologias. Em todos os casos, a seleção da tecnologia depende do público alvo que se deseja atender e dos objetivos da proposta.

2.2.2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA VIA INTERNET

A internet é uma opção tecnológica selecionada para oferecer cursos a distância, mas alguns requisitos precisam ser considerados desde o seu planejamento, objetivando assegurar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, genericamente, é necessário projetar o ambiente de aprendizagem, elaborar o material das aulas em formato adequado para o ambiente na *web*, definir a dinâmica das aulas e das avaliações e selecionar as ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação.

Para garantir a qualidade do curso produzido, é importante que a equipe de desenvolvimento seja formada por profissionais de diferentes áreas (equipe multidisciplinar)

com competências e habilidades adequadas para a realização dessa atividade. Além disso, é aconselhável que esses profissionais tenham seus papéis claramente definidos. No **Quadro 1**, apresentado por Gilda Campos (2001), são explicitadas as principais competências e produtos atribuídos a cada componente de uma equipe deste tipo.

QUADRO 1

Principais competências e produtos atribuídos a cada agente de equipes EAD

Papéis	Competências principais	Produto da competência
Conteudista / professor orientador pedagogia	Planejamento, projeto instrucional, conhecimento do conteúdo, conhecimento de metodologia. Capacidade de análise de dados e avaliação, teoria geral da educação.	Clareza, organização e planejamento do curso. Geração de metodologia. Provedor de ferramentas e instrumentos para avaliação.
Projetista instrucional	Colaboração, trabalho em equipe, projeto instrucional com tecnologias interativas.	Projeto dos cursos. Aplicação da metodologia. Design instrucional.
Especialista em informática / coordenador de desenvolvimento de <i>software</i>	Colaboração, trabalho em equipe, conhecimento das tecnologias para o desenvolvimento de programas referentes à integração da parte assíncrona e dos aspectos de implementação de Banco de Dados Multimídia.	Desenvolvimento de software. Implementação do Banco de Dados multimídia. Contato com o projetista instrucional.
Administrador	Capacidade de gerenciamento do sistema.	Gerência das operações e pessoal de suporte.
Tutor remoto / <i>webmaster</i>	Colaboração, trabalho em equipe, conhecimento básico da tecnologia e treinamento.	Ligação entre a instituição e a localização remota. Configuração necessária à infra-estrutura dos equipamentos.
Pessoal de suporte	Conhecimento de serviços de suporte e da modalidade de educação a distância.	Provedor de suporte, informação do cronograma e registro dos alunos. Manutenção de equipamentos.
Editor/ gerente de projeto	Proficiência na língua nacional e em edição, responsável pela parte administrativa, capacidade de redação de relatórios.	Clareza, gramática, estilo, relatórios.
Projetista gráfico/ <i>webdesigner</i>	<i>Layout</i> de texto, projeto gráfico, teoria geral da educação.	Projeto de tela com <i>layout</i> claro, matéria facilitador do aprendizado.

Fonte: adaptado de Campos (2001, p. 1).

A produção de um curso a distância ou semipresencial, diante do avanço tecnológico, é constantemente modificada. Como argumenta Pretto, a “distância entre os que produzem e os que recebem as informações tende a zero” (2000, p.163), evidenciando a importância do imbricamento tecnologia / equipe de produção / “usuários” no processo de

ensino-aprendizagem, na medida em que a comunicação passa a ser multidirecional, instigando uma ativa participação de todos os envolvidos, principalmente, alunos e professores.

Nesse imbricamento, é também imprescindível a interação com a equipe de desenvolvimento do ambiente de aprendizagem¹¹, para que seja possível a criação de lócus explícitos, familiares e persistentes, nos quais se possa situar o trabalho colaborativo. Esses lócus podem, também, apoiar a comunicação (que tem papel vital no estabelecimento e na manutenção de relações de cooperação) através da noção de navegação no interior de um cenário espacial compartilhado (Benford et al., 1996). Nessa perspectiva, defende-se hoje, inclusive, a formação de equipes interdisciplinares, organizadas de acordo com suas competências, para alcançar o objetivo de transformar a sala de aula virtual em metáfora adequada a professores/tutores e alunos/aprendizes.

Dessa forma, a produção de um ambiente de aprendizagem e, mais especificamente, de uma aula, deixa de ser responsabilidade apenas do professor responsável por uma disciplina / módulo, para ser de uma equipe que trabalha colaborativamente, na elaboração de um espaço significativo para o desenvolvimento e o compartilhamento do conhecimento.

Essa nova estrutura de produção traduz a tendência, na chamada sociedade da informação, de trabalhar mediante a formação de redes de ensino/aprendizagem, que se inter-relacionam, formando teias de conhecimento na *web*. E é nessas bases que o trabalho colaborativo é assumido como opção para construção de metodologias, tanto para o desenvolvimento de ambientes interativos de aprendizagem, quanto para a realização de atividades de ensino/aprendizagem, quanto, ainda, de elaboração de materiais de suporte a essas atividades.

¹¹ AVA - local virtual onde as aulas deverão acontecer. Nesta sala, poderão estar disponíveis os conteúdos que serão trabalhados e as ferramentas de desenvolvimento, pesquisa e interação a serem utilizadas nas aulas.

Alguns projetos voltados para EAD consideram a necessidade de garantir o alto grau de qualidade dos seus cursos. Com o objetivo de apoiar essas iniciativas, além das bases legais da EAD, apresentadas na Lei de Diretrizes e Bases que, como foi dito, tem a finalidade de facilitar e, de certa forma, padronizar os cursos oferecidos a distância ou semipresenciais, o MEC, através da SEED, apresentou um documento, *Indicadores de qualidade da educação a distância* (MEC, 1998), inicialmente direcionado para garantir a qualidade dos cursos de graduação a distância. O documento, que tem servido de referência para os profissionais da área, destaca pontos importantes a serem considerados nas iniciativas de EAD. A seguir serão listados os itens básicos definidos pela SEED. Vale ressaltar que para a elaboração da metodologia *Compondo*, foi dada maior ênfase ao disposto na alínea d).

- a) integração com políticas, diretrizes e padrões de qualidade definidos para o ensino superior como um todo e para o curso específico;
- b) desenho do projeto: a identidade da educação a distância;
- c) equipe profissional multidisciplinar;
- d) **comunicação/interatividade entre professor e aluno;**
- e) qualidade dos recursos educacionais;
- f) infra-estrutura de apoio;
- g) avaliação de qualidade contínua e abrangente;
- h) convênios e parcerias;
- i) edital e informações sobre o curso de graduação a distância;
- j) custos de implementação e manutenção da graduação a distância.

Pode-se encontrar, na literatura específica, uma vasta gama de trabalhos explorando outras iniciativas para garantir a qualidade de cursos a distância. Neste sentido, alguns profissionais têm-se baseado na norma NBR ISO/IEC 12207¹² (Calsavara et al., 2000)

¹² Essa norma foi desenvolvida com a finalidade de fornecer um conjunto de processos, atividades e tarefas, que auxiliem a elaboração de um projeto de software. (CALSAVARA et al., 2000).

que foi dirigida para o processo de ciclo de vida do *software*. O EduQNet, por exemplo, é um modelo de qualidade de processo para cursos a distância, mediados pela internet, que foi elaborado pelo Núcleo de Educação Aberta e a Distância, da Ufes (Universidade Federal do Espírito Santo). Este modelo baseou-se na NBR ISO/IEC 12207 e considerou também os indicadores sugeridos pela SEED e outras referências construídas por diferentes organizações internacionais.

De fato, a qualidade na tecnologia envolvida no ensino a distância pode ser tratada de duas perspectivas, uma relacionada a aspectos pedagógicos tais como: qualidade do processo educativo, qualidade da abordagem pedagógica e didática, qualidade do programa instrucional, qualidade do corpo docente. Outra relacionada a aspectos tecnológicos tais como: qualidade nas atividades mediadas pela tecnologia, qualidade do uso da tecnologia e qualidade da tecnologia em si. (Rapchan, 2002, p.8).

A proposta do EduQNet engloba 14 etapas principais que compõem o planejamento de cursos a distância. Dentre elas, estão: desenvolvimento do curso, admissão de alunos, documentação, manutenção do curso, operação do curso, etc. Nessas etapas, nota-se que a operação do curso é de extrema importância para atender ao indicador da SEED mencionado na alínea d) acima (comunicação/interatividade entre professor e aluno). Sobretudo porque, nessa fase, sugere-se que sejam definidas as etapas relativas à operação do curso pelos alunos e professores. Ou seja, é importante observar os métodos e critérios de avaliação, a definição das estratégias de motivação para aumentar a interação entre os participantes do curso e os mecanismos de avaliação da aprendizagem dos alunos (Rapchan, 2002).

De acordo com os relatos de grupos de pesquisa em EAD, em conjunto com as experiências adquiridas durante o desenvolvimento da pesquisa que fundamenta esta dissertação, nota-se que as atividades pedagógicas propostas em um curso, com a finalidade de avaliar o aprendizado do aluno, precisam ser bem elaboradas, considerando a necessidade de ser um elo que permita a interação e produção do conhecimento pelos participantes desse curso (Figura 3).

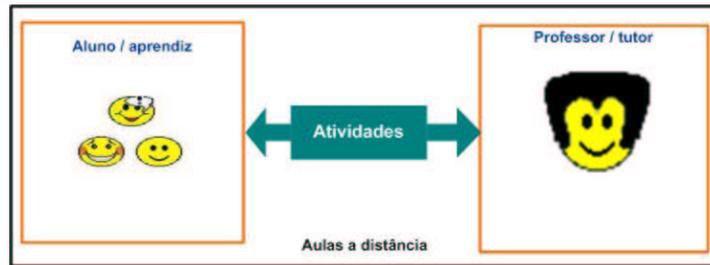


Figura 3 – A atividade pedagógica como elo alunos/professor

A distância presente na EAD, que separa, geograficamente, o professor de seus alunos, transfere a comunicação, a troca de informação e a produção do conhecimento da sala de aula física para o ambiente virtual. Por isso, as atividades propostas, se forem bem planejadas, podem minimizar a distância geográfica, aproximando virtualmente alunos e professores, em busca da produção coletiva.

A colaboração em cursos a distância, ou semipresenciais, muitas vezes estimula a interação e motiva a definição de papéis e compromissos por parte dos envolvidos. Assim, quando atividades pedagógicas são elaboradas para serem “executadas” colaborativamente por grupos de trabalho/estudo, observa-se que os alunos se sentem formadores de uma comunidade, na qual a sua presença é indispensável. Esse é um sentimento que, na maioria dos casos, influencia positivamente a participação, tanto de alunos como de professores, em prol da conclusão satisfatória do curso.

É importante ressaltar que, para garantir a colaboração, é conveniente adotar recursos tecnológicos que favoreçam a interação e o gerenciamento da informação através da rede. A seleção das ferramentas poderá ser realizada considerando o perfil dos alunos, objetivo do curso, e das atividades propostas. Na seção 3, serão descritos os tipos de ferramentas disponíveis, hoje, para a EAD.

Ainda objetivando garantir a interação e a colaboração, é importante observar também o ambiente de aprendizagem do curso. Ou seja, como será o *layout* da sala de aula virtual, a forma como a informação aparecerá e quais recursos gráficos serão utilizados. Esse

ambiente é geralmente projetado pelo professor do curso e/ou pelo projetista instrucional, mas a implementação da interface quase sempre fica sob a responsabilidade do *webdesigner*. Outras questões relevantes sobre essas interfaces serão abordadas na seção 4.

Outro fator a ser considerado, é o desenvolvimento do conteúdo do curso. Esse conteúdo engloba a aula, propriamente dita, os materiais de apoio, a seleção bibliográfica, o guia do ambiente virtual, etc. Nesta etapa, considera-se a estratégia escolhida pelo professor para conduzir suas aulas, mas, independentemente disto, convém avaliar alguns requisitos iniciais, tais como: a necessidade de detalhar a aula, de utilizar uma linguagem apropriada para o EAD e de usar metáforas que auxiliem o entendimento do aluno, mesmo distante geograficamente. A qualidade desse conteúdo também irá influenciar a interatividade e colaboração entre os participantes do curso.

Diante do que foi apresentado anteriormente, percebe-se que o entendimento da linguagem assumida pelas tecnologias representa um marco inicial para o saber aplicá-las no meio social, em especial, nesse caso, no ambiente educacional.

A partir da compreensão da representação dos significados, as tecnologias passam a ser vistas como linguagem, e suas utilizações não se restringem aos recursos instrumentais, mas às outras formas de pensar que se tornam possíveis. Um bom exemplo disso são as novas propostas, influenciadas pela linguagem audiovisual das TIC, sugeridas pelos conceitos de tempo e espaço. Essas dimensões seguem outros rumos e permitem que grupos de pessoas, distantes geograficamente e possuidoras de diferentes conhecimentos, reúnam-se, aproveitando os recursos tecnológicos e produzam documentos eletrônicos, por exemplo, a serem divulgados através de uma rede de computadores. Diante desse cenário a educação a distância é fortificada.

É necessário, por fim, ressaltar a importância de ser minimizada a distância geográfica entre os participantes do curso, através do estabelecimento de um elo integrador.

Defende-se aqui que este elo seja representado pelas atividades pedagógicas propostas no curso, planejadas com o objetivo de motivar a interação e a colaboração entre alunos e professores.

3 DA INFORMAÇÃO AO CONHECIMENTO

A informação e o conhecimento, assim como a linguagem abordada anteriormente, são conceitos importantes que devem ser discutidos quando se deseja realizar experiências de educação a distância, principalmente porque se apresentam de forma constante nesses ambientes, e a sua compreensão possibilita a conquista de melhores resultados por parte de alunos e professores.

A informação e o conhecimento, como serão vistos a seguir, mantêm uma relação estreita que apóia o processo de ensino-aprendizagem e o compartilhamento do conhecimento produzido ao longo dele. Através do conjunto de ferramentas de comunicação e de gerenciamento da informação, em um ambiente de aprendizagem, alunos e professores produzem e compartilham conhecimentos tácitos e explícitos.

Diante dessas observações, esta seção irá abordar a transmissão da informação e a produção do conhecimento, em ambientes de educação a distância, apresentando os tipos de ferramentas disponíveis para cursos oferecidos na internet. Como resultado, obtém-se a descrição das possibilidades e estratégias para a produção e compartilhamento do conhecimento em ambiente virtual.

A seção está organizada em um único grande tópico – *Informação, conhecimento e EAD* – que apresenta alguns conceitos básicos relacionados à informação e ao conhecimento em sistemas de EAD. Esse tópico está subdividido em duas outras seções, a *transmissão da*

informação em sistemas EAD, que destaca os mecanismos comunicacionais e as características de algumas ferramentas de comunicação e gerenciamento de informação, e *a produção e o compartilhamento do conhecimento*, que apresenta algumas reflexões sobre a “manipulação” do conhecimento no espaço virtual e a produção do conteúdo didático para cursos oferecidos a distância ou semipresenciais, a partir das ferramentas citadas na seção 3.1.1.1. Nesse tópico, adicionalmente, será apresentado o modelo dedicado à criação do conhecimento, proposto por Nonaka e Takeuchi, que será a base para a metodologia *Compondo*, descrita na seção 6.

3.1 INFORMAÇÃO, CONHECIMENTO E EAD

Antes de se de qualquer reflexão a respeito de informação e de conhecimento, é preciso fazer uma distinção entre *informação* e *dado*. Em primeiro lugar, a informação possui necessariamente semântica (significado) e o dado é puramente sintático (Setzer, 1999). Em geral, pode-se dizer que o dado é um conjunto de registros qualitativos e quantitativos que, se forem interpretados de forma adequada, podem transformar-se em informação (Miranda, 1999).

Depois de se compreender a diferença entre dado e informação, deve-se fazer o mesmo com *informação* e *conhecimento*. Nesta relação, pode-se dizer que a informação, em resumo, pode ser considerada, em alguns momentos, como dados que possuem relevância e propósito, e ainda, a matéria-prima para a produção do conhecimento (Davenport, 1998). Já o conhecimento é um conjunto de informações que caracteriza determinado saber sobre um tema. O conhecimento, geralmente, é agrupado em dois tipos: *tácito* e *explícito* (este último é denominado como *codificável*, por alguns autores).

[...] Também é necessário distinguir dois tipos de conhecimento: os conhecimentos codificáveis – que, transformados em informações, podem ser reproduzidos, estocados, transferidos, adquiridos, comercializados etc. – e os conhecimentos

tácitos. Para estes a transformação em sinais ou códigos é extremamente difícil já que sua natureza está associada a processos de aprendizado, totalmente dependentes de contextos e formas de interação sociais específicas (Lastres; Albagli, 1999, p.30).

No processo de análise desses termos, é interessante destacar, também, os conceitos de *gestão de informação* e de *conhecimento*. Como afirma Valentim (2002), a gestão da informação engloba o conhecimento explícito, que já deve estar veiculado em alguma mídia (desde material impresso até internet). Já a gestão do conhecimento, de acordo com a mesma autora, envolve o conhecimento tácito (experiências, crenças, vivências e sentimentos) que os indivíduos de uma determinada comunidade possuem.

Em sistemas de educação a distância, pode-se perceber a presença da informação e do conhecimento (tácito e explícito), de forma integrada, no material didático do curso e durante as interações. Isso demonstra a necessidade aparente de se considerar a forma como essas “entidades” serão gerenciadas em um sistema desse tipo.

Esta questão tem direcionado a realização de pesquisas e projetos voltados para o estabelecimento de melhores estratégias para a definição do fluxo da informação (com o intuito de definir a forma como o fluxo da informação será estruturado), do desenvolvimento e do compartilhamento do conhecimento (por exemplo: produção coletiva e elaboração de conteúdo de didático) em cursos a distância ou semipresenciais. Todos esses esforços têm a finalidade de melhorar o processo de gestão da informação e do conhecimento para EAD.

3.1.1 O FLUXO DA INFORMAÇÃO EM SISTEMAS EAD

A informação, funcionalmente presente no ambiente de educação a distância, diante da evolução das TIC, pode seguir caminhos (*infovias*) diferentes e, então, durante a construção do conhecimento, o aluno/aprendiz pode atuar de maneira mais ativa. Todavia, apesar dos avanços tecnológicos, a orientação do fluxo da informação nesses ambientes ainda

é pouco explorada e a construção do conhecimento, muitas vezes, é realizada tradicionalmente, ou seja, baseia-se em uma comunicação unidirecional (Figura 4), dentro da qual o professor é o emissor do conhecimento e o aluno, o receptor da informação que, em alguns casos, é absorvida de tal forma que se “transforma” em conhecimento.

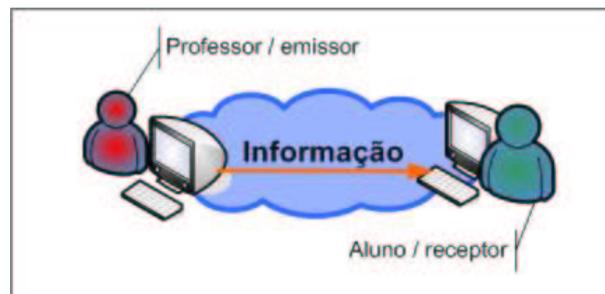


Figura 4 – Comunicação unidirecional

Diante disso, nota-se que a adoção dos recursos midiáticos precisa ser feita de maneira bem planejada. A utilização dessas mídias é um processo que trata “(...) não somente da aplicação de novas tecnologias, mas também de questões mais complexas que envolvem as culturas corporativas e suas relações com questões como colaboração, competência, aprendizado constante, inovação acelerada, etc.” (Santos, 2002, p.2).

Desde que as mídias passaram a fazer parte do cotidiano da sociedade em rede, aos poucos, nova cultura vem sendo incorporada a esta sociedade. Também, dentro da sala de aula, tem sido cobrada, principalmente pelos alunos, uma comunicação mais interativa e multidirecional (Figura 2). Para atender a essas demandas, a comunidade acadêmica tem destinado grandes esforços ao desenvolvimento de novas práticas de ensino, objetivando motivar a interação, a autonomia do sujeito cognoscente, a interdisciplinaridade e a colaboração. Neste sentido, Lévy (1993) considera que as mídias devem ser adotadas e vistas, principalmente, como ferramentas de apoio para auxiliar a geração, a recuperação e a contextualização de informações. E o homem, por sua vez, através dessas informações, é responsável pela produção do conhecimento.

No sistema educacional, esta produção pode ser motivada, a princípio, pelas novas práticas de ensino baseadas no fluxo de informação multidirecional, que pode ser caracterizado pelo estabelecimento prévio de diferentes mecanismos de comunicação. Quando isto ocorre, os mecanismos têm o papel de oferecer subsídios, para que haja interação entre agentes humanos e máquinas, visando à produção do conhecimento por parte de alunos e professores.

Os suportes tecnológicos existentes hoje no mercado caracterizam-se por possuírem grande flexibilidade em relação aos processos de conexões e interações. Tal flexibilidade permite que a informação seja transmitida de formas diferentes e, algumas vezes, independentemente de um agente humano como emissor ou receptor. Nesse contexto, Santos (2002) destaca que a informação pode ser transmitida das seguintes maneiras:

- a) de um agente humano para outro, através de um canal de comunicação, caracterizando uma *conversa*ção;
- b) de um agente humano para um não-humano, que possua capacidade para tratar essa informação (este caso pode acontecer também na direção inversa: de um agente não-humano para humano), caracterizando uma *inter*ação;
- c) entre agentes não-humanos, representando uma *con*exão.

A forma como a informação é transmitida dependerá da maneira como o sistema informacional foi implementado, bem como, dos objetivos que se deseja alcançar.

3.1.1.1 FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO E GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO

De acordo com os avanços tecnológicos, vêm sendo oferecidas, para os usuários das mídias em geral, várias ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação. A maioria dessas ferramentas pode ser obtida na Internet. Em alguns sistemas hospedados, na

rede, encontram-se ferramentas reunidas e organizadas em um único espaço virtual, visando a oferecer ambiente interativo e adequado à transmissão da informação e ao desenvolvimento e compartilhamento do conhecimento. No geral, esses recursos tecnológicos são agrupados de acordo com a sua funcionalidade: comunicação e gerenciamento de informação.

Na educação a distância, as ferramentas de comunicação¹³ são adotadas com o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem e estimular a colaboração e interação entre os participantes de um curso, habilitando-os, principalmente, para enfrentar a concorrência do mercado de trabalho. As ferramentas de gerenciamento, não são menos importantes; sobretudo porque, a participação e progresso do aluno são informações que precisam ser recuperadas, para que o tutor/professor possa apoiar e motivar o aprendiz durante o processo de construção e compartilhamento do conhecimento (Quadro 2).

¹³ McCleary em seu trabalho disponibiliza uma interessante discussão sobre as diferentes modalidades de comunicação [McCleary, 1996].

QUADRO 2

Exemplos de ferramentas de comunicação e de informação

<i>Alguns exemplos</i>	Categoria	Descrição
Correio eletrônico	Comunicação	Indicado para enviar e receber arquivos anexados às mensagens, esclarecer dúvidas, dar sugestões, etc.
Chat	Comunicação	Permite a comunicação de forma mais interativa e dinâmica. Em cursos de EAD essa ferramenta é utilizada como suporte para a realização de reuniões e discussões sobre assuntos trabalhados no curso. Este recurso é também denominado de bate-papo.
Fórum	Comunicação	Mecanismo propício ao desenvolvimento de debates. O Fórum é organizado de acordo com uma estrutura de árvore em que os assuntos são dispostos hierarquicamente, mantendo a relação entre o tópico lançado, respostas e contra-respostas.
Lista de discussão	Comunicação	Auxilia o processo de discussão através do direcionamento automático das contribuições relativas a determinado assunto, previamente sugeridos, para a caixa de e-mail de todos os inscritos na lista.
Mural	Comunicação	Alunos e professores podem “afixar” mensagens que sejam interessantes para toda a turma. Essas mensagens, geralmente, são divulgação de links, convites para eventos, notícias rápidas, etc.
Portfólio	Comunicação /gerenciamento	Também chamado de sala de produção, é uma ferramenta que auxilia a entrega dos trabalhos dos alunos e realização de comentários pelo professor e colegas da turma.
Anotações	Gerenciamento/ comunicação	É uma ferramenta de gerenciamento de notas de aulas, observações, conclusão de assuntos, etc. Em alguns casos, este recurso possui a opção de configuração para compartilhamento com todos alunos e professores, apenas professores e ainda não compartilhado. Neste último tipo, apenas o autor da anotação poderá visualizá-la. Também é denominada de Diário de Bordo.
FAQ	Gerenciamento/ comunicação	Também conhecida como Perguntas Frequentes, esta ferramenta auxilia o tutor/professor a responder as perguntas mais frequentes. Dessa forma, há uma economia de tempo e o aluno pode, ao invés de questionar o professor, consultar a ferramenta para verificar se já não existe uma resposta para sua dúvida inserida no ambiente.
Perfil	Gerenciamento	Auxilia a veiculação de informações (tais como: e-mail, fotos, mini-curriculos) pessoais dos alunos e professores do curso.
Acompanhamento	Gerenciamento	A ferramenta, geralmente, apresenta informações que auxiliam o acompanhamento do aluno pelo professor, assim como o auto-acompanhamento por parte do aluno. Os relatórios gerados por essa ferramenta apresentam informações relativas ao histórico de acesso ao ambiente de aprendizagem pelos alunos, notas, frequência por seção do ambiente visitada pelos alunos, histórico dos artigos lidos e mensagens postadas para o fórum e correio, participação em sessões de chat, mapas de interação entre os professores e alunos.
Avaliação (on-line)	Gerenciamento /comunicação	Esta ferramenta envolve as avaliações que devem ser feitas pelos alunos e recursos <i>on-line</i> para que o professor corrija as avaliações. Do mesmo modo, fornece informações a respeito das notas, registro das avaliações que foram feitas pelos alunos, tempo gasto para resposta, etc.

Em cursos a distância, a interatividade e a comunicação multidirecional são possíveis em virtude da adoção dessas ferramentas, as quais oferecem subsídios para que os participantes dos cursos possam comunicar-se. Possibilitam, ainda, a integração desses

recursos em um único ambiente de aprendizagem, favorecendo a adoção e compreensão da linguagem audiovisual.

Na EAD a informação pode ser, basicamente, transmitida através de uma conversação, utilizando ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas. Isto acontece, por exemplo, nas sessões de *chat*. Em alguns casos, acontece também a troca da informação de um usuário para uma ferramenta (“interação”). Esta ferramenta recebe a informação, processa e emite nova informação para o usuário. Isto acontece muito quando, em um curso a distância, é adotada alguma ferramenta de avaliação (on-line), onde a correção é automática. No, QUADRO 3, as ferramentas de comunicação estão organizadas de acordo com as suas relações com os conceitos de tempo e espaço.

QUADRO 3

Tempo, espaço e mecanismos comunicacionais

	Tempo	Síncrono	Assíncrono
Espaço			
Mesmo local		Encontros presenciais face-a-face	Portfólio ou sala de produção, Mural, Anotações, Avaliação (<i>on-line</i>), Fórum
Local diferente (distribuída)		Chat: salas de bate-papo Videoconferência	Listas de Discussão Correio Eletrônico

Fonte: Adaptado de Campos e Giraffa (1999)

(...) assincronicidade não deve ser vista somente como uma forma de interação para os participantes que não possuem um horário em comum. Mais do que simples alternativa “temporal” deve estar alicerçada num projeto pedagógico, deve ser acompanhada e incentivada para que a comunicação não seja intensa no início e fraca ou inexistente no final do curso. (Campos; Giraffa, 1999, p.2).

Geralmente, as ferramentas reunidas em um ambiente de aprendizagem têm como principal objetivo apoiar o desenvolvimento das atividades propostas pelo professor. Entretanto, é importante considerar os pré-requisitos, as recomendações e os problemas identificados, em relação ao uso de alguns dos recursos tecnológicos, citados anteriormente. Essas informações foram coletadas durante a realização dos experimentos descritos na seção 5 e, posteriormente, organizados no quadro a seguir (Quadro 4). Ressalte-se que alguns pré-requisitos, por serem necessários para o uso de todas as ferramentas, não foram incluídos na

tabela. São estes: a) o tutor/professor precisa conhecer a ferramenta; b) é interessante que os alunos sejam capacitados para utilizar os recursos; c) é importante que a interface da ferramenta seja amigável.

QUADRO 4

Requisitos pedagógicos, recomendações e problemas identificados em relação ao uso das ferramentas

Ferramenta	Pré-requisitos	Recomendações	Problemas identificados
Chat	<ul style="list-style-type: none"> - É necessário haver uma metodologia para conduzir a atividade; - sugere-se que as turmas sejam pequenas – no máximo 20 alunos. 	Realização de debate síncronos, reuniões privadas, seção de tiradas e dúvidas e confraternização dos participantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo mal administrado - fuga do tema proposto; - metodologia inadequada.
Fórum	<ul style="list-style-type: none"> - É necessário haver uma metodologia para conduzir a atividade; - é interessante que os assuntos propostos sejam relevantes e estimulem a discussão; - os debates podem ser encerrados seguindo o cronograma de atividade do curso; - o número de participantes pode ser grande. 	Realização de debate assíncronos, exposição de idéias e divulgação de informações diversas.	<ul style="list-style-type: none"> - Fuga do tema; - tema proposto inadequadamente; - baixa interação
Lista de Discussão	<ul style="list-style-type: none"> - É importante que as mensagens enviadas sejam objetivas; - é importante que o fluxo de envio de mensagens seja dinâmico; - é necessário haver um coordenador para conduzir o debate; - é interessante que os temas sugeridos estimulem a discussão; - as turmas podem ser grandes; 	Realização de debates assíncronos, exposição de idéias e divulgação de informações diversas.	<ul style="list-style-type: none"> - Fuga do tema proposto inadequadamente; - baixa interação.
Correio Eletrônico	<ul style="list-style-type: none"> - É importante que as mensagens enviadas sejam objetivas; - é importante que as respostas sejam dadas em um curto período de tempo. 	Indicado para a circulação de mensagens privadas, definição de cronogramas e transmissão de arquivos anexados a mensagens.	<ul style="list-style-type: none"> - Envio de mensagens extensas; - circulação de mensagens fora do escopo do curso; - arquivos anexados contaminados com vírus.
FAQ	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento de metodologia para organização das perguntas e respostas; - objetividade e clareza nas respostas; - Atualização periódica das respostas. 	Divulgação de instruções básicas referentes à utilização das ferramentas e sobre o ambiente de aprendizagem; <ul style="list-style-type: none"> - esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo discutido no curso. 	Respostas e perguntas formuladas não são claras; <ul style="list-style-type: none"> - inadequação na organização das perguntas e respostas.
Avaliação (on-line)	<ul style="list-style-type: none"> - Escolha de uma metodologia adequada para elaboração das avaliações; - mecanismos de avaliação dos resultados precisam ser satisfatórios, flexíveis e obedecer a critérios semânticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acompanhamento do aprendizado do aluno; - realização de avaliações complementares. 	Inexistência de mecanismo que garanta que foi o aluno que fez a avaliação (a não ser que se utilize a videoconferência).

Diante de todas as características citadas, evidencia-se a importância da utilização das ferramentas computacionais em sistemas de EAD por causa da criação de possibilidades de maior interação entre os professores/tutores e seus alunos. Entretanto, é indispensável ter conhecimento dos pré-requisitos que estão associados a cada recurso, as recomendações e problemas relacionados ao seu uso; com a finalidade de se ter o melhor aproveitamento possível das ferramentas.

3.1.2 A PRODUÇÃO E COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO

O conhecimento é um processo que prevê a condição de reelaborar o que vem como um "dado", possibilitando que não sejamos meros reprodutores; inclui a capacidade de elaborações novas, permitindo reconhecer, trazer à superfície o que ainda é virtual, o que, na sociedade, está ainda mal desenhado, com contornos borrados. Para tanto, o conhecimento prevê a construção de uma visão que totalize os fatos, inter-relacionando todas as esferas da sociedade, percebendo que o que está acontecendo em cada uma delas é resultado da dinâmica que faz com que todas interajam, dentro das possibilidades daquela formação social, naquele momento histórico; permite perceber, enfim, que os diversos fenômenos da vida social estabelecem suas relações tendo como referência a sociedade como um todo. Para tanto, podemos perceber, as informações – fragmentadas – não são suficientes. (Baccegga, 2001, p.1).

A informação, como já foi dito, é constituída por um conjunto finito de dados que possuem semântica. Sua significação difere de acordo com a interpretação de cada indivíduo que tem acesso a ela e, ainda, é influenciada pelos fatores de tempo, forma de transmissão e suporte tecnológico utilizado.

O conhecimento, como afirma Sveiby (1998), tem uma qualidade dinâmica refletida em verbos como *aprender, esquecer, lembrar e compreender*: as informações fragmentadas não são consideradas suficientes para a sua produção. Como afirma Baccegga (2001, p.1), o conhecimento “(...) se baseia na inter-relação e não na fragmentação”. O conhecimento se refere à totalidade, ou melhor, a um conjunto de informações, altamente

integradas, que pode ser reformulado em prol da elaboração do novo, aquilo que ainda é virtual. Ou seja, algo a ser realizado.

Outro fato a ser apontado, quando se pensa em distribuição de conhecimento, é a importância de se avaliar como o seu contexto interpretativo será compartilhado entre um agente humano que produz o conhecimento e deseja disponibilizá-lo para outro.

[...] o uso efetivo de tecnologia de informação para comunicar conhecimento requer que o contexto interpretativo seja compartilhado também. Quanto mais comunicadores compartilham conhecimentos similares, experiências e conhecimento anteriores, maior será a eficiência da comunicação do conhecimento por canais de mediação digital. (Santos, 2002, p.5).

Em sistemas de EAD, é importante que o ambiente de aprendizagem seja projetado, levando-se em consideração a necessidade de oferecer, para o usuário, espaços virtuais, onde o contexto interpretativo seja compartilhado. Para que haja este compartilhamento, é preciso ativar, no ambiente, ferramentas de comunicação e gerenciamento de informação que atuem como canais de mediação digital. Esta mediação permite que os participantes do curso interajam, havendo, basicamente, o compartilhamento e produção dos conhecimentos *tácitos e explícitos*.

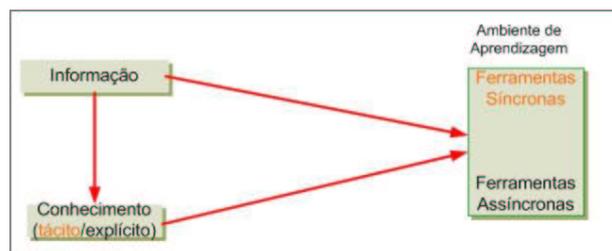


Figura 5 – A relação entre conhecimentos, informação e ferramentas

O conhecimento *tácito*, como foi dito, refere-se ao adquirido através de experiências vividas. Esse conhecimento não pode ser totalmente codificável e armazenado em meios artificiais. Todavia, pode ser recuperado através de experiências compartilhadas ou ainda de conversações profundamente interativas e por isso, “(...) exige uma espécie de processamento simultâneo das complexidades dos problemas compartilhados pelos indivíduos” (Nonaka; Takeuchi, 1997, p.67).

[...] O conhecimento tácito é altamente pessoal e difícil de formalizar, o que dificulta a transmissão e compartilhamento com outros. Conclusões, *insights* e palpites subjetivos incluem-se nessa categoria de conhecimento. Além disso, o conhecimento tácito está profundamente enraizado nas ações e experiências de um indivíduo, bem como em suas emoções, valores ou ideais. (Nonaka; Takeuchi, 1997, p. 7).

Já o conhecimento *explícito* pode ser facilmente processado por um computador e então traduzido para o ambiente digital, registrado, documentado e ainda compartilhado. Esse conhecimento pode ser expresso em palavras e números e, por isso, pode ser transmitido em linguagem formal e sistemática (Nonaka; Takeuchi, 1997).

[...] conhecimento explícito corresponde à parte do conhecimento que pode ser convertido em um conjunto de informações e, portanto, ser transmitido e conseqüentemente, registrado em suportes artificiais, e representa apenas uma pequena parte de todo o conhecimento, aquela que pode ser formalmente articulada de maneira mais precisa. (Santos, 2002, p. 8).

É importante observar também a existência de uma interação entre esses dois conhecimentos: na verdade, um complementa o outro, favorecendo o desenvolvimento da criatividade humana. Essa interação é denominada, por Nonaka e Takeuchi *conversão (transformação) do conhecimento*: ” (...) não podemos deixar de observar que essa conversão é um processo “social” entre indivíduos, e não confinada dentro de um indivíduo” (1997, p.67).

Aqui, direcionando a discussão para a EAD, evidencia-se a correlação entre a colaboração e a produção e o compartilhamento do conhecimento, seja este tácito ou explícito. Ou seja, ao contrário do que alguns pensam, é importante que a produção do conhecimento, nesses cursos, seja baseada, prioritariamente, na relação social entre os seus indivíduos e não no estudo predominantemente individualizado.

Com essa preocupação, o projeto Sapiens (2000), desenvolvido por professores de diversas instituições, coordenado por um professor da Unicamp, apresentou algumas bases para a implementação de um ambiente colaborativo. Dentre as especificações sugeridas no projeto, é destacada a precisão em relação à criação de áreas de acesso compartilhado para

todos os participantes do curso e espaços de acesso restrito aos grupos de trabalho/estudo, para que seus componentes possam interagir e produzir (Figura 6):

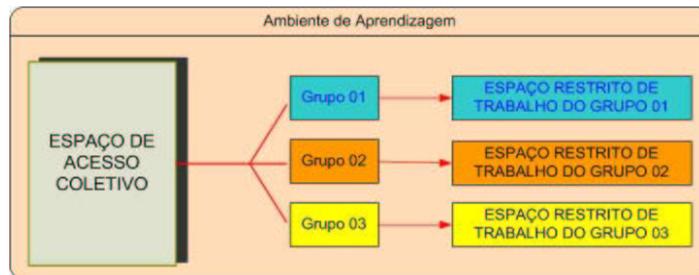


Figura 6 – Espaços de acesso coletivo e acessos restritos aos componentes de um grupo

O ambiente precisa fornecer aos alunos um suporte pedagógico satisfatório, que abranja os itens descritos no quadro abaixo, construída com base nas sugestões do Sapiens (SAPIENS, 2000):

QUADRO 5

Itens que precisam ser oferecidos como suporte pedagógico

Item	Descrição
Conteúdo e metodologia	A seleção e preparação do conteúdo deverão ser feitas pelo professor. O mesmo é responsável por selecionar as ferramentas apropriadas e definir a forma como o conteúdo será apresentado para o aluno.
Interatividade	O professor deverá estimular a interação entre ele e seus alunos, oferecendo subsídios adequados para isso.
Avaliação	A avaliação deve ser quantitativa, mas prioritariamente qualitativa. O professor deve acompanhar de forma processual o aprendizado do aluno e a produção do conhecimento. As avaliações, em alguns casos, devem utilizar as ferramentas síncronas e assíncronas.

Fonte: adaptado de SAPIENS (2000)

Outras pesquisas têm sido desenvolvidas, integrando a necessidade de se motivar a colaboração relacionada ao processo de produção do conhecimento. O Laboratório de Mídias Interativas (Lami/PUCPR), por exemplo, apresentou à comunidade acadêmica algumas regras para definição de ontologias¹⁴ para ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa (Eleuterio et al., 2000). Além disso, os seus autores adotam o modelo de Nonaka

¹⁴ Representações explícitas dos conceitos relativos a um determinado domínio de conhecimento (O'LEARY, 1998).

e Takeuchi (1997) para construir a ontologia adotada como base para a implementação do sistema Eureka¹⁵ (plataforma de gerenciamento de cursos a distância).

O modelo de Nonaka e Takeuchi também será adotado como base para a elaboração da metodologia *Compondo*, proposta neste trabalho. A escolha está justificada quando se nota que as condições para a criação do conhecimento organizacional, explicitadas no modelo, estão presentes como premissas valiosas nos sistemas de EAD. Essas condições são *intenção, autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos*.

A **intenção** pode significar, em uma proposta de EAD, o elemento delimitador, definido logo na fase de planejamento dos cursos, dos valores que serão atribuídos às informações dispostas nos ambientes de aprendizagem e ao conhecimento criado e percebido. A intenção precisa ser estabelecida, de início, nas metas e objetivos que deverão ser atingidos em cada proposta.

O próximo fator condicionante, a **autonomia**, é a garantia de que será oferecida ao aluno uma estrutura técnica/operacional e pedagógica para que ele seja capaz de agir de maneira autônoma. Isto irá possibilitar que o aluno assuma uma postura mais ativa em relação ao seu processo de aprendizagem.

Flutuação e caos criativo motivam a interação entre a comunidade virtual, formada em um curso a distância, e o ambiente externo. Como afirmam Nonaka e Takeuchi, “(...) se as organizações adotam uma atitude aberta em relação aos sinais ambientais, podem explorar a ambigüidade, a redundância ou os ruídos desses sinais para aprimorar seu próprio sistema de conhecimento.” (1997, p.89). Ou seja, no lugar da organização, quando se faz referência á comunidade virtual, não se pode deixar de destacar a importância da contínua

¹⁵ Ambiente de aprendizagem colaborativa à distância que foi desenvolvido pelo Laboratório de Mídias Interativas (Lami) da PUCPR. O ambiente integra diversas ferramentas de comunicação e gerenciamento de informação, tais como: chat, fórum, conteúdo, edital, correio eletrônico, etc. Mais informações sobre o Eureka podem ser encontradas no *site* < <http://www.lami.pucpr.br/eureka/entrada/index.php>>.

atualização deste meio, em prol das influências do ambiente externo. Sobretudo porque essa atualização significa aprendizagem, mudanças de hábitos, maturidade, etc.

A **redundância**, não ocupa menor destaque em iniciativas de EAD. Ela torna-se presente no momento em que é preciso fornecer “(...) informações que transcendem as exigências operacionais imediatas dos membros” (Nonaka; Takeuchi, 1997, p.92) do curso. Neste ponto, é reafirmada a necessidade de haver compartilhamento das informações, o que por sua vez, motiva o compartilhamento do conhecimento tácito, pois, assim, os alunos e professores podem vir a ter mais facilidade para “sentir e absorver” o que foi expresso por algum participante do curso.

Nesse sentido, a redundância de informações acelera o processo de criação do conhecimento. A redundância é importante sobretudo no estágio de desenvolvimento do conceito, quando é essencial expressar imagens baseadas no conhecimento tácito. Nesse estágio, as informações redundantes permitem que os indivíduos invadam mutuamente suas fronteiras funcionais e ofereçam recomendações ou forneçam novas informações de diferentes perspectivas. Em suma, a redundância de informações precipita o “aprendizado por intrusão” na esfera de percepção de cada indivíduo. (Nonaka; Takeuchi, 1997, p.92).

O último condicionamento refere-se à **variedade de requisitos** o qual, em sistemas de EAD, pode representar o grau de flexibilidade e recursos oferecidos aos alunos e professores, permitindo que enfrentem diversas situações ocorridas durante o curso. A maximização da variedade, nesses casos, acontece quando todos os participantes têm acesso rápido a uma ampla gama de informações relevantes, através de um caminho curto (menos etapas e *links*).

Todos os fatores condicionantes apresentados impulsionam o modelo (de criação do conhecimento) que é construído em cima do paradigma da *espiral do conhecimento* (Figura 7). Esta abordagem fundamenta-se na interação circular entre os conhecimentos tácitos e explícitos, interação que parte do nível individual até alcançar o nível coletivo. Adicionalmente, o processo espiral de criação do conhecimento alterna-se entre quatro modos de transformação do conhecimento (que também podem coexistir em cursos a distância): *socialização, externalização, combinação e internalização* (Nonaka; Takeuchi, 1997).



Figura 7 - Espiral do conhecimento X: quatro modos de transformação do conhecimento
Fonte: Nonaka; Takeuchi, 1997

A **socialização** acontece quando o conhecimento tácito é convertido em tácito.

Como afirma Sveiby (1998), a socialização consiste no compartilhamento de modelos e habilidades mentais, através da troca de experiências.

A socialização é um processo de compartilhamento de experiências e, a partir daí, da criação do conhecimento tácito, como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Um indivíduo pode adquirir conhecimento tácito diretamente de outros, sem usar a linguagem. Os aprendizes trabalham com seus mestres e aprendem sua arte não através da linguagem, mas sim através da observação, imitação e prática. (Nonaka, Takeuchi, 1997, p.69).]

Assim, em EAD, a experiência, principalmente a do professor, é compartilhada com os alunos. Esses, por sua vez, aprendem fazendo e compartilham também o seu conhecimento. Em um curso a distância, a socialização pode acontecer em sessões de *chat* ou videoconferência, a partir de diálogos interativos que favoreçam o compartilhamento de experiências e, por consequência, aumentam a confiança mútua entre os participantes. Todavia, no caso do *chat*, a ferramenta utilizada precisará fornecer uma visão espacial, possuindo metáforas que apresentem um espaço virtual similar aos espaços reais a que os alunos e professores estão acostumados. Por exemplo, o espaço virtual pode simular uma sala de reunião vista na realidade.

Já a **externalização** significa a transformação do conhecimento tácito em explícito. Nonaka e Takeuchi argumentam que este mecanismo de transformação representa um processo perfeito de criação do conhecimento, “(...) na medida em que o conhecimento

tácito se torna explícito expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos.” (1997, p.71).

A externalização pode ser testemunhada nos processos de definição e elaboração de conceitos, estimulados pela realização de diálogos ou por reflexão coletiva em cursos a distância. Isso se torna aparente em fóruns, quando estes são bem conduzidos.

O terceiro mecanismo de transformação citado é a **combinação**, que representa a transformação de conhecimento explícito em explícito.

[...] A combinação é um processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Esse modo de conversão do conhecimento envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito. (Nonaka; Takeuchi, 1997, p.75).

A combinação torna-se presente em cursos a distância quando o planejamento pedagógico prevê a produção coletiva de conhecimento. Esta produção motiva a reconfiguração de informações a qual “(...) através da classificação, do acréscimo, da combinação e da categorização do conhecimento explícito (como realizado em banco de dados de computadores) pode levar a novos conhecimentos” (Nonaka; Takeuchi, 1997, p.75).

Na seção 5, sugere-se o uso das tecnologias de **componentes de software** e o **hipertexto** para motivar os alunos a esse tipo de produção. Além disso, para a troca de informações, sugere-se que os ambientes de aprendizagem ofereçam uma variedade de recursos (por exemplo: correio eletrônico, diário de bordo e sala de produção) que facilitem a comunicação e gerenciamento das informações.

Por último, a **internalização**, processo de transformação do conhecimento explícito em tácito, apresenta uma relação estreita com o “aprender fazendo”. Ou seja, como afirma Sveiby esta fase está “(...) intimamente relacionada ao aprendizado pela prática” (1998, p.56).

[...] Quando são internalizadas nas bases do conhecimento tácito dos indivíduos sob a forma de modelos mentais ou *know-how* técnico compartilhado, as experiências através da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos valiosos.(Nonaka; Takeuchi, 1997, p.77).

A internalização representa todo o processo que acontece em um curso a distância, envolvendo a integração dos outros três tipos de transformação. Em resumo, significa o aprendizado, propriamente dito, por cada aluno, a partir do compartilhamento de conhecimentos tácitos e explícitos, por parte do grupo como um todo. Através da internalização, o professor e os alunos adquirem conhecimento tácito, sentindo e aprendendo com as experiências compartilhadas.

Para que a internalização seja enriquecida, em EAD, é imprescindível haver uma verbalização e diagramação do conhecimento de cada participante, sob a forma de documentos em geral (artigos, resenhas, imagens, relatos de experiência, entre outros). Ou seja, é importante que a **sala de produção** ou **Portfólio** esteja sempre atualizado, diante das vivências e realizações dos alunos e professor.

Adicionalmente, propor atividades que estimulem o trabalho concorrente entre grupos de alunos, objetivando a produção de um projeto, pode representar um motivador para a internalização; principalmente, se para executar essa atividade os alunos necessitam recorrer a todos os conceitos teóricos que foram vistos durante o curso.

O modelo de Nonaka e Takeuchi (1997) apresenta ainda as cinco fases que compõem o processo de criação do conhecimento, as quais estão associadas aos modos de transformação descritos anteriormente. Essas fases também são seguidas na metodologia *Compondo* e serão detalhadas a seguir (Figura 8).

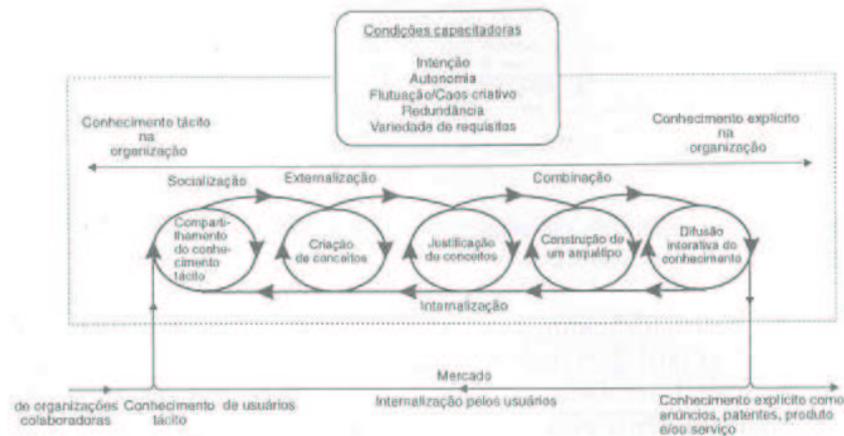


Figura 8 - Modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento
 Fonte: Nonaka; Takeuchi, 1997

A primeira fase corresponde ao compartilhamento do conhecimento tácito. Para que isso seja possível, os ambientes de aprendizagem dos cursos a distância precisam oferecer estrutura favorável à execução de diálogos entre alunos e professores. Este requisito é atendido quando se adota uma variedade de recursos comunicacionais.

A segunda fase consiste na criação de conceitos, que envolve maior interação entre os conhecimentos tácitos e explícitos, resultando na necessidade de diálogos contínuos sob a forma de reflexão coletiva. A utilização de boas ferramentas para Fórum e *Chat* pode auxiliar essa fase.

A justificação dos conceitos representa a terceira fase, que é semelhante ao processo de filtragem de informação. Ou seja, alunos e professores são responsáveis por selecionar as informações relevantes, os conceitos e conhecimentos importantes. A filtragem pode acontecer de forma dinâmica e contínua durante todo o processo de ensino-aprendizagem do curso, garantido que as metas e objetivo da iniciativa estejam sendo atendidas. As ferramentas de gerenciamento de informação permitem que seja feito um acompanhamento da filtragem.

A quarta fase corresponde à construção de um arquétipo. Esta etapa é essencial, pois significa a produção final dos alunos, diante dos conhecimentos adquiridos durante o

curso e com base na orientação do professor. Como resultado dessa fase, em cursos a distância, têm-se a produção de protótipos de sistemas, projetos de pesquisa, artigos científicos, planos de negócios, ou seja, diferentes criações que variam de acordo com os objetivos do curso.

A última fase é a difusão interativa do conhecimento: correspondente a um processo interativo e em espiral, ela constitui a atualização contínua do conhecimento produzido não só para beneficiar os participantes do curso, que são responsáveis pela construção do conhecimento, como para as próximas turmas que, em outro momento, irão fazer o mesmo curso.

Na seção 6, momento em que será apresentada a metodologia *Compondo*, o modelo apresentado por Nonaka e Takeuchi será resgatado. Todavia, ainda, nesta seção, será discutida, a seguir, a forma de produção de conteúdo didático – que representa os conhecimentos tácitos e, principalmente, os explícitos – em sistemas de educação a distância.

3.1.2.1 A PRODUÇÃO DO CONTEÚDO DIDÁTICO

A produção do conteúdo de cursos a distância ou semipresenciais (material básico para as aulas¹⁶ + material de apoio¹⁷ produzidos após a realização das atividades de ensino/aprendizagem) toma diferentes configurações, a depender de fatores tais como o nível, os objetivos e a especificidade dos cursos, o perfil dos alunos, da equipe de produção do curso e, quando há, dos mediadores ou tutores dos respectivos cursos. Contudo, a experiência tem nos mostrado que, em resumo, esta produção / organização engloba duas etapas gerais (Figura 9).

¹⁶ MB = Material básico das aulas.

¹⁷ MA = Material de apoio das aulas.

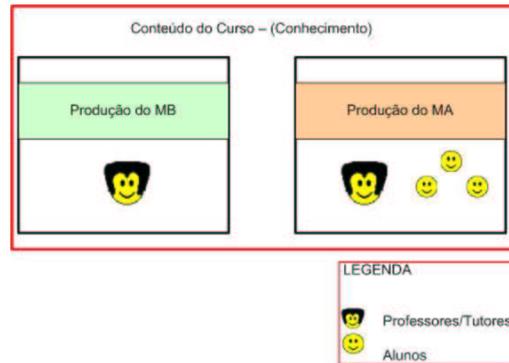


Figura 9 - Conteúdo didático = MB + MA

Conforme a figura acima, o conhecimento para aulas em EAD é representado pela reunião do MB e do MA. O MB é geralmente produzido pelo professor ou “especialista em conteúdo”, em colaboração com outros membros da equipe multidisciplinar responsável pelo desenvolvimento do curso. O MA é resultante das produções dos alunos que são orientados pelo professor, no decorrer do curso. Dessa forma, com a participação dos alunos, o conteúdo do curso (conhecimento compartilhado) é enriquecido a partir dos resultados alcançados, das reações expressas, e também dos problemas encontrados na execução das atividades propostas.

A produção do MB, neste modo colaborativo, requer um cuidadoso trabalho de definição, nas fases iniciais de planejamento do curso, sem deixar espaço para construções durante o processo. Campos e Girafa chamam a atenção para a relação entre planejamento e improvisação, nesse contexto:

[...] A improvisação que se faz necessária nos cursos a distância é de certa maneira um tanto dirigida e traz consigo uma grande dose de planejamento prévio. Não temos espaço para planejar uma aula faltando dez minutos para começar. Não existe espaço para improvisações decorrente da falta de planejamento do professor. O descaso ou a falta de envolvimento adequado no preparo do curso por parte do docente se torna evidente e comprometedor. (1999, p. 6).

Mesmo havendo uma mudança em relação ao papel do professor na produção de aulas, quando se trabalha colaborativamente, em especial no que concerne à produção/organização do conhecimento, é importante que esteja claro que esse professor continua tendo grande responsabilidade no processo. Além de orientar essa produção, agora também com a participação do aluno, a preocupação em garantir a qualidade do conteúdo didático é fundamental para o desenvolvimento do próprio material.

Em relação à qualidade desses conteúdos, pode-se afirmar, com base na experiência desenvolvida, que há uma forte influência do cuidado com que se processa a elaboração do MA, principalmente no que diz respeito à especificidade para situações de ensino/aprendizagem em que a interação professor/aluno é mediada pelas TIC, independentemente das distâncias que os separam. O professor precisa preparar as aulas, especialmente para o curso, evitando utilizar materiais de cursos presenciais como principal fonte em cursos a distância, mesmo que o primeiro tenha sido bem produzido.

[...] Temos muitas vezes corrido o risco de tentarmos adaptar atividades pedagógicas bem sucedidas em uma dada metodologia de ensino transplantando-a para uma nova situação. A taxa de insucesso é grande, pois a mera adaptação metodológica não satisfaz. É preciso buscar novos paradigmas, novas formas de fazer educação, desprendida dos velhos modelos que em algum momento já funcionaram a contento mas que agora estão obsoletos. (Leite, 2001, p. 5).

É importante destacar também que, diante dos novos recursos disponíveis e das linguagens adotadas/possibilitadas pelas mídias, as opções de produção do MB e em particular de MA, são muito amplas e apropriadas para as propostas de cursos em EAD. Dificilmente uma transparência usada em aula presencial será suficiente para desenvolver atividades de produção / intercâmbio de conhecimento quando o aluno está a distância. É recomendável que o MA das aulas a distância apresente, por exemplo, mais citações, ilustrações gráficas, mais detalhes do conteúdo com que se está trabalhando e textos em que a linguagem utilizada seja significativa e apropriada ao perfil do aluno¹⁸.

Adicionalmente, é importante que as aulas sejam desenvolvidas de forma apropriada para ao ambiente escolhido para a inserção do curso, de forma clara e objetiva. Para estimular a leitura e facilitar a transmissão e a apreensão das informações, podem-se utilizar animações, gráficos que ilustrem o texto e, especialmente, a metáfora do hipertexto (que será vista na seção 4). Esta tem a grande vantagem de fazer emergir um texto

¹⁸ Uma maneira de aquilatar a significância pode ser representada na afirmação de que a linguagem deverá transmitir ao aluno a sensação de estar ouvindo seu professor explicando o assunto.

desterritorializado, sem “interioridade definível” (Lévy, 2000), “dinâmico, em movimento, carregado por uma flexibilidade que acompanha a criatividade e desejos desse usuário” (Souza; Burnham, 2003, p. 119).

O desenvolvimento das estratégias para as aulas é definido considerando o modo (diretivo ou não) em que as atividades serão propostas, bem como onde/como serão dispostas (por exemplo, como página da Web, através sessão de *chat*, discussão em fórum, videoconferência, troca de informações por *e-mail*, etc.).

Essas definições são essenciais para se determinar a forma como o MB será produzido. Essa forma está relacionada ao padrão de arquivos e aos recursos a serem utilizados (*html*, animações, imagens, hipertextos, vídeo, dentre outros). A escolha do recurso também depende das condições de infra-estrutura (acesso à rede, configuração dos computadores, *softwares* disponíveis, entre outros) a que os alunos tenham acesso. Além disso, essa decisão depende também do MA que pode ser construído/selecionado para cada aula, com ou sem a participação do aluno. Por exemplo, pode-se optar por selecionar um conjunto de informações sobre um determinado conteúdo, apresentando-o como um hipertexto, quando se deseja maior flexibilidade de leitura e dinamismo na construção de esquemas conceituais complexos; pode-se também optar por uma situação de simulação, quando se trabalha com conteúdos que requeiram observação e acompanhamento de processos.

Uma outra questão a ser levantada é a atualização/reconstrução do MB e do MA, quando esse é utilizado em cursos de longa duração.

Em se tratando de curso de longa duração, como os cursos formais, para que não se perca muito tempo, recursos financeiros e desgaste as equipes em esforços concentrados para a reformulação de todo o material de tempos em tempos, é recomendável que sempre uma parte da equipe esteja trabalhando na reformulação e atualização de materiais e interagindo com outras equipes e instituições que estejam pesquisando novas metodologias e linguagens. Dessa forma é possível diluir-se o investimento de renovação ao longo do tempo e ir-se disseminando os novos conhecimentos por todas as equipes produtoras e técnicas (Nunes, p. 94, p. 9).

Essas reconstruções/reformulações têm como principais objetivos trazer conhecimentos recentemente produzidos, acolher sugestões/críticas oriundas de lacunas, dificuldades, problemas evidenciados pelos alunos (e tutores, quando for o caso), corrigir equívocos conceituais, erros gramaticais, de digitação e, ainda, atualizar o MA com outros recursos tecnológicos.

[...] Quanto à metodologia de ensino-aprendizagem, pode-se ter modelos tradicionais de EAD quando ela é utilizada como um repositório de informações, previamente selecionadas pelo professor, para os alunos. Ou, por outro lado, como um ambiente interativo onde se primazia as interações, a aprendizagem colaborativa / cooperativa . (Campos; Giraffa, 1999, p.6).

Tanto o ambiente de aprendizagem como o conteúdo didático do curso estão diretamente relacionados com a metodologia de ensino-aprendizagem. E quando os ambientes são interativos, os alunos passam a ser co-participativos no processo de elaboração do MA, o que contribui muito para a significação dos assuntos tratados no curso.

Essas considerações buscam reafirmar a necessidade de alternativas para a construção de aulas virtuais, nas quais os alunos e professores sejam envolvidos, interativamente, no processo de (re)construir conhecimento de acordo com seus interesses, necessidades, experiências e especificidades do curso, compartilhando o que produzem e divulgando na rede, para que outros usuários tenham acesso.

Assim, cabe à equipe de produção trabalhar colaborativamente para proporcionar os meios para um curso em que interação e interatividade sejam processos basilares (ou fundamentais, a escolher). Ao professor, mais especificamente, cabe estimular a participação dos alunos nessas produções coletivas, com o propósito de enriquecer o MA do curso, que por sua vez, poderá ter, no AVA, um espaço dedicado à sua divulgação (sala de produção, por exemplo). Na seção 5, serão apresentadas as estratégias para produção do conhecimento, adotadas nos experimentos realizados.

A qualidade dos processos de geração, compartilhamento, registro e recuperação do conhecimento em sistemas EAD está diretamente relacionada ao canal de mediação

adotado. Caso esse canal garanta efetiva interação entre os alunos e professores, a comunicação multidirecional será possibilitada, o contexto interpretativo poderá ser compartilhado e assim, o conhecimento, seja ele tácito ou explícito, poderá ser elaborado e distribuído dinamicamente durante o processo de ensino-aprendizagem.

Essas possibilidades desenham um cenário propício à realização da educação a distância, pois representam alternativas para aproximar virtualmente os envolvidos e aumentar a exploração dos recursos tecnológicos disponíveis. Dessa forma, o conhecimento pode ser construído colaborativamente por grupos de alunos e professores. Adicionalmente, esse conhecimento encontra um ambiente favorável a sua distribuição.

Na próxima seção, será feita uma discussão a respeito das metáforas que podem ser utilizadas para EAD. Essa reflexão significará um elemento enriquecedor para o processo de criação e distribuição do conhecimento e, da mesma forma, objetos primordiais para a composição da metodologia *Compondo*.

4 METÁFORAS E EAD: EM BUSCA DE MENORES DISTÂNCIAS

A metáfora é uma figura de linguagem cuja definição vem sendo discutida há muitos anos.

[...] O “mais luminoso e, porque mais luminoso, mais necessário e mais denso” de todos os tropos, a metáfora, desafia qualquer verbete de enciclopédia. Em primeiro lugar, porque foi objeto de reflexão filosófica, lingüística, estética, psicológica desde a origem dos tempos: não há autor que, ao escrever sobre as humanidades, não tenha dedicado a este assunto pelo menos uma página (além dos muitos que, ao discutir ciência ou método científico, falaram dele). (ECO, 1991, p.141).

As várias páginas escritas por diferentes autores, ao longo dos anos, pouco acrescentaram além dos conceituais fundamentais elaborados por Aristóteles. Como apresenta Eco (1991, p.150), Aristóteles definiu que a metáfora corresponde a “(...) o recurso a um nome próprio de um outro, operação que pode se dar por deslocamentos de gênero para espécie, de espécie para gênero, de espécie para espécie ou por analogia”.

Em 1993, Le guern contribui com o estudo sobre a metáfora explicitando que,

[...] A metáfora espontânea e fulgurante provoca um sentimento porque ela exprime um sentimento: ela é um dos meios mais eficazes para transmitir uma emoção. Quase todas as metáforas exprimem um julgamento de valor porque a imagem associada que elas introduzem desperta uma reação afetiva. O fato de que esta imagem fique estranha no plano de comunicação lógica impede a censura lógica de afastar o movimento afetivo que a acompanha. A metáfora tem na maior parte das vezes por função exprimir um sentimento a ser compartilhado”. (1993, p.75).

Atualmente, diante do avanço tecnológico, também é importante compreender o papel e o significado da metáfora, quando o termo está de alguma forma relacionado a uma das tecnologias disponíveis. Como destaca Eco (1991, p.191),

Não existe algoritmo para a metáfora: ela não pode ser prescrita através de instruções precisas a um computador, independentemente do volume de informação organizada que se pode introduzir nele. O êxito da metáfora é função do formato sociocultural da enciclopédia dos sujeitos interpretantes. Nesta perspectiva, se produzem metáforas só com base num rico tecido cultural, ou seja, num universo de conteúdo já organizado em redes de interpretantes que decidem (semioticamente) da semelhança e da dessemelhança das propriedades.

Diante da cultura audiovisual, esse reconhecimento é de grande importância para que os indivíduos adotem as metáforas, apoiando a compreensão da linguagem adotada pelas mídias, ao invés de dificultar, como algumas vezes tem acontecido. Isto quer dizer que, caso uma sociedade deseje escolher e decidir-se pelo uso de uma metáfora em um ambiente virtual, por exemplo, é importante considerar o imaginário social desta sociedade. Assim, os seus sujeitos interpretantes poderão entender e sugerir metáforas que estejam de acordo com o seu universo de conteúdo. Neste contexto Johnson (2001, p.18) afirma que:

[...] Engendrar metáforas para novas máquinas é uma atividade que, obviamente, tem uma longa e memorável história. Cada época lida com a tecnologia mais recente recorrendo às representações mentais de coisas mais antigas e mais familiares. Em geral isso assume a forma de uma analogia entre máquinas e organismos.

Com base nessas observações, esta seção irá abordar a adoção das metáforas na educação a distância, a fim de usufruir dos benefícios do seu uso, que neste caso representam, principalmente, a possibilidade de minimizar o fator distância geográfica, favorecendo a proximidade digital entre professores e alunos. O resultado dessa reflexão consiste numa apresentação dos componentes de *software*, do hipertexto e das metáforas dos espaços

virtuais, como alternativas para a garantia da interatividade, dinamismo e colaboração em EAD.

A seção está organizada em três tópicos: *Metáforas e interação homem - computador*¹⁹ que discute a importância da adoção de metáforas, como forma de facilitar a exploração do computador pelo ser humano. Aí será abordada, também, a relação entre as metáforas e a IHC (interação homem-computador). O segundo tópico, *A metáfora dos espaços virtuais*, corresponde ao estudo sobre os espaços virtuais de colaboração para EAD. Nesta seção, também, serão apresentados alguns exemplos de *softwares* que adotam essa metáfora. Por fim, o tópico *Componentes de software e hipertexto* apresenta a possibilidade de produção colaborativa do conhecimento através de sua utilização, de forma metafórica, em cursos a distância e semipresenciais.

4.1. METÁFORAS E INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR

A linguagem e a informação podem ser considerados **objetos** primordiais para os sistemas de educação a distância. A linguagem, como elemento indispensável à interação entre professores e alunos com as mídias de comunicação, neste caso, mais precisamente, as ferramentas computacionais. E a informação, por estar presente em todo o processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, existe, também, uma relação intrínseca entre a linguagem e a metáfora que lhe é subjacente, sendo a metáfora capaz de modificar a estrutura interna da linguagem.

[...] a metáfora é um paradoxo; ao mesmo tempo se apresenta como ruptura da linguagem estabelecida e é também linguagem comum, já que recorre freqüentemente ao processo de relacionar sentidos, a princípio, desconexos (LE GUERN, 1973, p. 66).

¹⁹ Ao longo da seção, se usará a expressão *interação homem-computador*, em virtude da convenção estabelecida com a tradução da expressão *human computer interaction*. Que fique claro, contudo, que o termo *homem* refere-se ao significado amplo de 'humano' e não o sentido estrito do 'masculino'.

A relação da metáfora com a linguagem e as possibilidades metafóricas apresentadas pelas tecnologias, quando consideradas, podem influenciar a qualidade da interação ser humano - computador e a forma como este último irá gerenciar a informação.

Essa relação pode ser vista a partir do próprio conceito de metáfora que está associada ao uso de símbolos e da imaginação. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997, p.13), esse termo é definido como sendo:

[...] uma forma de fazer com que os indivíduos fundamentados em contextos diferentes e com diferentes experiências compreendam algo intuitivamente através do uso da imaginação e dos símbolos. Nenhuma análise ou generalização é necessária. Através de metáforas, as pessoas reúnem o que conhecem de novas formas e começam a expressar o que sabem, mas que ainda não são capazes de dizer. Como tal, a metáfora é altamente eficaz no sentido de promover o compromisso direto para com o processo criativo nos primeiros estágios da criação do conhecimento.

Assim, é visível a importância do uso das metáforas como ferramenta para criação de uma rede de novos conceitos, na qual o processo criativo é dinamizado pela sensação de incoerência, contradição ou desequilíbrio, sobretudo porque essa sensação motiva a criação de um novo significado ou, até, novo paradigma (Nonaka; Takeuchi, 1997).

Para Rocha e Baranauskas (2003, p. 13) “(...) metáforas servem como auxiliares ao entendimento atuando como medidores cognitivos cujos rótulos são menos técnicos que os do jargão computacional.” Como já pôde ser notado, em relação aos recursos computadorizados, o conceito de metáfora também pode ser considerado e tem sido, a partir, especialmente, dos estudos direcionados para a interação homem – computador (IHC), de uma forma especial. É de consenso geral que a escolha da metáfora poderá representar uma **ponte comunicacional** facilitadora do mapeamento da realidade para o meio tecnológico, reduzindo perdas significativas que, muitas vezes, ocorrem durante a distribuição e transmissão da informação, através do computador.

(...) A compreensão da metáfora, inerente às interfaces e linguagens computacionais, passou a ser usada como um instrumento para a sua melhoria, de modo que os ambientes apresentados ao usuário lhe sejam familiares e se encontrem dentro do domínio de conhecimento”. (Santanchè; Teixeira, 2000b, p.3).

A necessidade de estreitar a relação do ser humano com a máquina se deve à maneira como as tecnologias (incluindo a informática) se têm mostrado, freqüentemente, presentes no ambiente social. Como já afirmou Diniz (1995, p.1), todos “os dias se desenvolvem novas formas de integrar a tecnologia ao cotidiano, modificando a forma de fazer, ver e pensar o mundo”. E, com o intuito de aproveitar ao máximo esses recursos sem sacrificar a recuperação da realidade para o meio instrumental, o ser humano adota novas metáforas e então, muitas vezes, os impactos semânticos / lingüísticos são minimizados.

[...] A sofisticação das interfaces homem—computador (que também podem ser chamadas de interfaces de usuário, ou apenas interfaces) tem contribuído para tornar o uso das ferramentas da Informática mais “amigáveis”. Isto quer dizer que a “alfabetização” em Informática vai se tornar mais fácil graças à evolução de suas técnicas de utilização. (Diniz, 1995, p.4).

Assim como aconteceu na escrita, mediante o uso e a disseminação, a adaptação às aplicações informáticas provavelmente acontecerá naturalmente. Para isso, o meio social deverá assumir uma postura mais receptiva e compreensiva, no que diz respeito às ansiedades e resistências ainda presentes na sociedade da informação.

A oralidade, escrita e a *informática*²⁰ representam formas de linguagem e de representações da inteligência, sendo que a informática oferece para a sociedade novas maneiras de representação e armazenamento do pensamento humano. Essas inovações evoluem para minimizar as perdas de informação no processo de comunicação do ser humano com a máquina.

De certa forma, os instrumentos da informática servem para armazenar e transmitir informações, mas o que a diferencia da palavra escrita, por exemplo, é a possibilidade de trabalhar com uma gama mais variada de formatos de informação. Enquanto a escrita trabalha exclusivamente com as informações armazenáveis em palavras, na informática é comum se falar de multimídia, ou seja, informação em formatos variados.

²⁰ Na opinião de Diniz, a informática pode ser considerada uma linguagem. Outros autores acreditam que a informática é dotada de uma linguagem. Neste caso, a chamada *linguagem audiovisual* (Diniz, 1995).

(Diniz, 1995). Por exemplo, através da multimídia, do hipertexto²¹ (acesso não-linear representando uma nova forma de armazenamento da informação e alimentação do raciocínio) ou da hipermídia (informação em diferentes mídias), são ampliados os impactos das tecnologias frente os processos de pensamento, facilitando o mapeamento das idéias para representações em forma de conhecimento a ser distribuído socialmente.

Em geral, a internet, permitindo a reunião de várias metáforas em um único ambiente, baseada principalmente na hipermídia, garante ao ser humano possibilidades de interação riquíssimas, com múltiplas e mutáveis fontes de informação. Entretanto, a extração das possibilidades que esse ambiente informacional oferece irá depender da metodologia de exploração utilizada pelo usuário, da compreensão da linguagem das mídias e das metáforas estabelecidas como interfaces entre esse usuário e a máquina.

4.1.1 A INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR

Os softwares que produzem a imagem que o usuário vê (e com as quais ele briga) são a ponta do *iceberg*. São esses softwares de interface que representam para o usuário um estado compreensível da máquina (e da rede). Essa representação pode aparecer sob forma de mensagens, menu de comandos ou imagens e permite a interação do usuário com o software com o intuito de realizar mudanças no estado da máquina. (McCleary, 1996, p.34).

Há algum tempo, tem crescido a preocupação de adequar a interface dos recursos tecnológicos ao trabalho humano. Percebe-se que os esforços voltados para esse campo têm aumentado, gradativamente, em virtude da disseminação do uso da máquina (atualmente, do computador) pelo ser humano.

O estudo da interação homem-computador é uma área do conhecimento que integra disciplinas de diferentes campos de atuação. Profissionais de computação, juntamente com psicólogos, comunicadores, *designers*, filósofos, entre outros, confirmam a necessidade

²¹ “A primeira manifestação da idéia daquilo que viria a ser chamado de Hipertexto nasceu com Vanevar Bush, nos anos 40.” (DINIZ, 1995).

de haver um maior investimento voltado para o desenvolvimento de projetos de interfaces de *softwares* de alta qualidade. Por isso, os processos de elaboração e avaliação de interfaces de *softwares* vêm sendo padronizados, a título de atingir os graus de qualidade ansiados por esses profissionais e por seus usuários.

Segundo Rocha e Baranauskas (2003, p.14) “(...) IHC é a disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles”.

A IHC vem sendo estudada pela engenharia humana que, segundo Pressman, representa “(...) uma atividade multidisciplinar que aplica conhecimentos derivados da psicologia e da tecnologia para especificar e projetar uma HCI [*Human Computer Interaction*] de alta qualidade” (Pressman, 1995, p.196). A engenharia humana surgiu como uma atividade da engenharia de *software*, a qual se preocupa com todo o processo que envolve o planejamento e produção de uma solução computadorizada.

No geral, a engenharia humana responsabiliza-se por oferecer subsídios para que seja definida uma interface de *software* amigável (*user-friendly*) para os usuários. Nesse sentido, no início de um projeto de interface, vários profissionais da área aconselham que o desenho da interface seja centrado no usuário, procurando atender às suas necessidades, da melhor maneira possível.

[...] O usuário deve sempre ser o foco central de interesse do projetista ao longo do design da interface. O objetivo da análise e modelagem de usuários é identificar quem são os usuários e caracterizá-los, isto é, especificar quais funções exercem, quais capacidades possuem, etc. (Souza et al., 1999, p.22).

Para atingir essa meta, o projetista precisa conhecer o perfil dos seus usuários, os objetivos e a área onde o software será aplicado. Além disso, durante a etapa de desenho do sistema, é necessário preocupar-se com o atendimento, principalmente, dos seguintes fatores de qualidade:

- a) **usabilidade**²² – refere-se ao esforço que o usuário terá que destinar para aprender, operar e compreender o funcionamento de um sistema, o que compreende quatro características, listadas por Pressman, (1995) como,
- habilidade física e /ou intelectual, para se aprender a usar o sistema,
 - tempo, para se tornar moderadamente eficiente no uso do sistema,
 - aumento líquido de produtividade, medido quando o sistema é usado por alguém moderadamente eficiente,
 - avaliação subjetiva das atitudes dos usuários em relação ao sistema (por exemplo: grau de satisfação).
- b) **comunicabilidade** – constitui a forma assumida pelo sistema para comunicar ao usuário as premissas, intenções e decisões tomadas pelo projetista, durante a etapa de design da interface (Souza et al., 1999), ou seja, o motivo da escolha dos termos usados nos menus, a estrutura da informação nas telas, o significado dos ícones, entre outros, de modo que, quanto maior o grau de comunicabilidade do sistema, mais fácil será o seu entendimento pelo usuário e disso decorre a exigência de uma linguagem facilmente compreendida pelo usuário;
- c) **aplicabilidade** – corresponde ao nível de utilidade que o sistema representa para o seu usuário, de maneira que, se é alta ele poderá ser considerado pelo usuário como essencial para a sua produção.

Quando o *software* destina-se ao ambiente *web*, o projeto de interface também deve ser realizado cuidadosamente, sendo que, nesse caso, é preciso avaliar também as limitações impostas pela rede (primordialmente no que diz respeito à velocidade de acesso). Por isso, a necessidade de fácil aprendizado e garantia de alta produtividade precisarão estar inter-relacionadas não só aos requisitos de *design*, mas, também, ao conteúdo disponível e à

²² Trata-se de adaptação de forma inglesa, já que a palavra não está dicionarizada.

infra-estrutura tecnológica que o usuário possua. Por esse motivo, durante o desenho do sistema, percebe-se a existência de uma avaliação direcionada para a equalização do tempo de espera para carregamento de uma página *html* e para a execução de tarefas (*applets*, *scripts*, entre outras).

[...] No design para a *Web* existem basicamente duas abordagens: uma artística onde o designer se expressa e a outra dirigida a resolver o problema do usuário. Certamente existe a necessidade da arte, da diversão e do prazer na *web*, mas acreditamos que o principal objetivo dos projetos para a *Web* deva ser o de tornar fácil para os usuários executarem tarefas úteis. (Rocha; Baranauskas, 2003, p. 38).

A garantia da *usabilidade* em sistemas para *web* envolve o atendimento de alguns requisitos, levantados por Nielsen (1999), tais como:

- a) **clareza na estrutura de apresentação da informação** – está relacionada à maneira como a informação está organizada no *site*, pelo que se considera importante que as informações principais tenham ali uma visibilidade adequada, permitindo que o usuário consiga discernir quais são as informações prioritárias;
- b) **fácil navegação** – baseia-se na premissa de que o usuário deve obter a informação desejada no menor número de cliques possível, além de prevenir que ele venha a se *perder* no *site*, durante o seu *passeio*;
- c) **simplicidade** – refere-se a evitar excesso de recursos gráficos, animações, *links* e *frames*, para que o usuário encontre a informação de que precisa da forma mais objetiva possível, sabendo onde está e que tipo de conteúdo encontrará no *site* (Rocha; Baranauskas, 2003);
- d) **seleção de conteúdo relevante** – um sistema disponível na *web* precisa oferecer conteúdo relevante, objetivo e conciso, privilegiando a credibilidade, pois, como perceberam Rocha e Baranauskas (2003, p.39), “(...) na *web* o conteúdo é o que mais importa para atrair e prender a atenção do usuário”;

- e) **consistência** – a garantia da consistência relaciona-se com a estabilidade de execução das tarefas e é importante para que o usuário possa confiar no sistema, sabendo o que vai acontecer, diante de suas experiências passadas, sem se preocupar com a reação do sistema de acordo com alguma ação sua, a não ser que este seja o seu primeiro acesso;
- f) **tempo suportável** – o tempo para carregamento das páginas e a realização de uma determinada requisição feita pelo usuário deverá ser curto, de modo que, durante a leitura de um texto, por exemplo, ao clicar em um *link* a nova página seja mostrada rapidamente, pois a demora pode atrapalhar o raciocínio do leitor e ainda desmotivá-lo;
- g) **projeto centrado no usuário** – em sistemas para *web*, os projetos de interface precisam considerar o perfil do usuário e os objetivos do sistema, de forma que o *layout* do *site*, a estrutura da informação, entre outros, serão projetados com a finalidade de facilitar a realização das atividades pelo usuário.

Em relação à educação a distância, quando a internet é a opção tecnológica selecionada para hospedar os cursos, o projeto da interface dos ambientes de aprendizagem precisa considerar o que foi explicitado anteriormente. Caso o ambiente apresente uma navegabilidade complexa, excesso de recursos gráficos que deixem a aplicação carregada e um layout inapropriado para o ambiente *web*, o processo de ensino aprendido será **burocratizado**, dificultando a produção e compartilhamento do conhecimento.

Além disso, os ambientes de aprendizagem virtuais devem apresentar-se o mais próximo possível da realidade dos seus usuários. E essa aproximação está, de alguma forma, relacionada às metáforas escolhidas para a definição da IHC.

4.2. A METÁFORA DOS ESPAÇOS VIRTUAIS

O ser humano percebe o mundo por meio de um sistema sensorial que é razoavelmente bem-compreendido. Quando uma interface ser humano-computador (*Human Computer Interface – IHC*) é considerada, predominam os sentidos visuais, tátil e auditivo. Eles possibilitam que o usuário de um sistema baseado em computador perceba as informações, armazene-as na memória (humana) e processe-as, usando o raciocínio indutivo ou dedutivo. (Pressman, 1995, p. 603).

Os projetos de interface para um sistema computadorizado devem, em primeiro lugar, considerar a percepção sensorial do ser humano. Esses projetos, a partir do nível de interação que se deseja estabelecer entre o ser humano e o computador, adotam metáforas que possibilitam o estímulo dos sentidos visuais, tátil e auditivo, como forma de garantir o aproveitamento adequado do sistema pelo seu usuário.

Em sistemas EAD, a distância geográfica entre os participantes de um curso pode ser um fator de dificuldade para o estabelecimento de vínculos interativos entre alunos e professor. Ou seja, a ausência, ou pouco contato presencial, entre os envolvidos pode provocar a desmotivação, tanto do aluno como do professor, causando, em última instância, o desligamento precipitado do curso. Além disso, a dificuldade de localização de informações, nesses cursos, prejudica também a interação e a produção do conhecimento.

Dessa maneira, a IHC em cursos a distância é processo dos mais relevantes na determinação do seu nível de qualidade. Ou seja, se a interface dos ambientes de aprendizagem desses cursos não for bem projetada, a IHC poderá ser bastante dificultada. Sem nenhuma ou com pouca interação, a dinâmica do curso – principalmente no que diz respeito à realização de trabalho colaborativo na rede e à conseqüente produção do conhecimento – é prejudicada.

É importante ressaltar, ainda, que a interface desses ambientes deve ser elaborada de acordo com critérios que incluam, entre outros aspectos, as características e os objetivos do curso, bem como o perfil de seus alunos. Neste sentido, é importante avaliar prospectivamente o grupo, buscando levantar experiências individuais e conhecimentos

anteriores, relacionados ao(s) objeto(s) do curso, que os diversos alunos **trazem** para esse mesmo curso, suas necessidades e expectativas, enfim, diferenças e, na medida do possível, propor uma interface que se identifique com o perfil da turma.

Com base em tais informações, pode ser definida a estratégia para o desenvolvimento da interface do ambiente, sem perder a perspectiva de que esse ambiente não é composto apenas por um *layout* gráfico, mas também por conteúdos que devem estar organizados segundo critérios / requisitos, além daqueles acima referidos. Sendo assim, sugere-se que a interface também considere:

- a) como o professor / equipe de produção define a forma de dispor o conteúdo;
- b) a maneira como esse conteúdo será estruturado no ambiente de aprendizagem;
- c) a metodologia de trabalho (ensino-aprendizagem) a ser desenvolvida no curso.

Existem diferentes caminhos para se organizar o conteúdo: através de uma **estrutura de arquivos** (estrutura de hierarquia em árvore), em formato de **hiperdocumentos** (estrutura em rede) ou, ainda, como um **local espacial** (salas de aula, prédios, etc.) (Dillengbourg et al., 1999), os quais, por sua vez, estarão também relacionados com a metodologia escolhida pelo professor e/ou equipe de produção, fundamentada também nas informações da avaliação prospectiva, dentre outros critérios. Todavia, diante de algumas pesquisas que vêm sendo realizadas e experiências já vividas, percebe-se que é interessante adotar metáforas que estreitem a IHC, como já foi dito.

Nesse contexto, entre os diversos sistemas, existentes hoje no mercado, para a realização de educação a distância, alguns optam, como metáfora, a criação de espaços virtuais que favoreçam a formação dos grupos de pesquisa em rede, também conhecidos como *cybergroups*. A existência dessas metáforas fornece uma otimização do ambiente, permitindo a criação de canais virtuais visuais, tácteis e sonoros (McCleary, 1996). Essa estratégia é adotada com o objetivo de oferecer um espaço em que sejam realizadas novas práticas de

aprendizagem interativa que garantam, entre outras coisas, colaboração, interatividade e a comunicação de muitos – para – muitos.

Como foi citado na seção 2, alguns autores, como Benford et al. (1996), apresentam os espaços virtuais como possibilidades para que o arquiteto de ambientes virtuais crie locais (*lôcus*) familiares e relacionados à área de estudo e/ou trabalho do usuário. Um dos exemplos desse tipo de sistema é o Virtual-U (Figura 10), o qual representa um conjunto de ferramentas que suportam o *design* de cursos, atividades de aprendizado individuais e em grupo, organização do conhecimento, gerenciamento e desenvolvimento de aulas, entre outras.



Figura 10 - Tela do Virtual – U
Fonte: <http://www.virtual-u.org/training/index.asp>

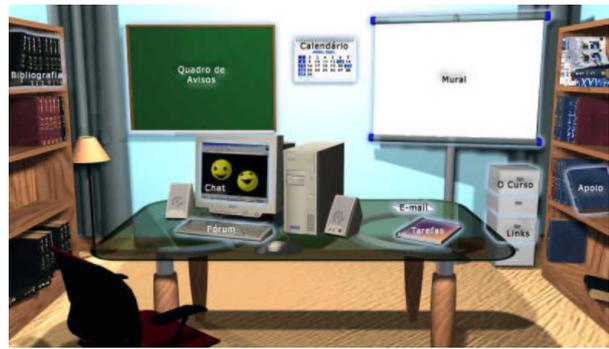


Figura 11 - Sala de estudo construída de forma integrada com O WebCT.
Fonte: NUPPEAD – <http://www.nuppead.unifacs.br>

[...] O Virtual - U sugere que a metáfora dos espaços é necessária para fornecer uma idéia de lugar, a qual representará um modelo intelectual útil e facilitador da navegação por parte do usuário (Harasim et al., 1997, p.151).

O Virtual-U apresenta espaços virtuais diferenciados: o seminário, o grupo de discussão, o laboratório, o café para interações sociais, etc. O “café”, por exemplo, foi elaborado e incluído no ambiente, com o intuito de estabelecer um vínculo entre uma imagem social que conhecemos, com um espaço virtual que, apesar de ser diferente do espaço concreto correspondente, transmite-nos a sensação de uma área para socialização.

Outros sistemas oferecem considerável flexibilidade para a construção dos ambientes de aprendizagem, e permitem ao responsável pelo curso elaborar seus próprios

espaços virtuais de trabalho. Como exemplo, o WebCT (Goldberg, 1997) oferece alguma flexibilidade para a elaboração da interface (incluindo espaços virtuais) e ferramentas que possibilitam a interação entre os envolvidos. Nesse sistema, o projetista da interface deverá construir os espaços e selecionar as ferramentas que estarão disponíveis em cada um deles, de acordo com a necessidade do professor e dos alunos (Figura 11).

Um outro exemplo é o Palace²³ (<http://www.thepalace.com>) e o OpenVerse²⁴ (<http://www.openverse.com>) que são plataformas de *web-chats*, para socializações virtuais, baseadas na metáfora dos espaços.

Esses sistemas adotam ainda a metáfora dos *avatars* (Figura 12), os quais correspondem a imagens que representam os usuários em sistemas multiusuários de realidade virtual (transformação, metamorfose). Os *avatars* são, inicialmente, padronizados em *smileys*, que podem expressar emoções, tais como alegria, dúvida, surpresa, cansaço, irritação, entre outras. Entretanto, essas imagens podem ser trocadas por outras que definam melhor a identidade do usuário (por exemplo, alguns usuários colocam suas fotos digitalizadas).

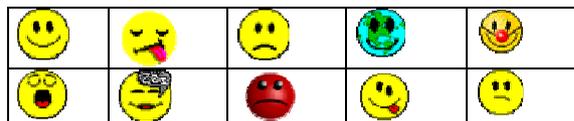


Figura 12– Exemplo de *avatars* – *smileys*

Resumidamente, um dos aspectos marcantes dos ambientes elaborados a partir destas metáforas (*avatars* e espaços virtuais) é a importância da imagem na dinâmica social, seja na criação da **ambiência**; como elemento de troca entre os indivíduos ou como veículo de caracterização de identidade, dentre outras. (Guimarães, 1999).

²³ Criado em 1995 por Jim Bumgardner baseia-se na estrutura de *props*. Ou seja, imagens que se comportam como objetos, podendo ser deslocadas, “vestidas” ou paradas. (GUIMARÃES, 1999).

²⁴ Programa de Chat visual desenvolvido em uma linguagem de programação chamada TCL.



Figura 13 - Comemoração de um aniversário no Palace
Fonte: [Guimarães, 1999]



Figura 14 - Sala de estar no OpenVerse
Fonte: <http://www.openverse.com/screen2.php3>

Como pode ser visto, nas Figuras 13 e 14, utilizando esses tipos de plataformas “(...) é possível elaborar um espaço virtual homólogo a um espaço físico no que diz respeito às contigüidades e localizações” (Guimarães, 1999, p.5). Por consequência, cria-se uma conexão maior entre o concreto e o virtual, favorecendo melhor aproveitamento dos recursos oferecidos pelo computador por parte do ser humano, já que a linguagem adotada por ambos passa a ser a mesma, a audiovisual.

De acordo com Guimarães (1999, p.5),

[...] A forma de se aproximar, a posição a ser ocupada, as atitudes expressivas, como posicionar o avatar em relação ao dos interlocutores, a expressão facial, a cor, todos esses elementos comunicativos de nível "corporal" são criativamente arranjados no transcorrer da interação.

A flexibilidade em relação à movimentação dos *avatars*, nos espaços virtuais, representa mais uma vantagem associada ao uso dessas categorias de sistemas. Nota-se que as possibilidades de se aproximar da pessoa com quem se deseja falar, mover-se, parar, entre outras, estimulam a interação social, enriquecendo o conteúdo do discurso que também passa a ser formado pelos códigos de natureza corporal.

De acordo com o que foi dito anteriormente, pode-se observar que a metáfora dos espaços virtuais e dos *avatars* oferece subsídios favoráveis para a criação de interfaces mais adequadas à realização de interações sociais em sistemas de EAD. Além disso, a construção de espaços ou locais fornece uma sensação de **ambiência**, aproximando o ambiente virtual da

realidade concreta convivida por alunos e professores, garantindo facilidade de uso das ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação, e maior produtividade dos participantes de cursos a distância.

4.3. COMPONENTES DE SOFTWARE E HIPERTEXTO

Os **componentes de software** e o **hipertexto** podem ser considerados metáforas, a depender da forma como são utilizados. Em cursos a distância, para motivar a configuração de uma rede colaborativa, pode-se propor a produção e o compartilhamento do conhecimento a partir das produções individuais, e sua posterior integração, adotando os componentes ou hipertexto, por exemplo, de forma metafórica. Ou seja, os produtos individuais são vistos como pequenas peças de conhecimento passíveis de serem conectadas a outras peças, objetivando uma nova produção.

Nesse sentido, como poderá ser visto, tanto os componentes como o hipertexto apresentam uma estrutura favorável a essa estratégia de produção colaborativa. Este fato incentivou a dedicação das próximas páginas deste capítulo a apresentação de algumas considerações sobre ambos.

4.3.1 COMPONENTES DE SOFTWARE

[...] Mas se a escrita demonstra, a Informática simula. A primeira utilizando ferramentas de retórica; a segunda utilizando a montagem de processos. Tal como a invenção do tipo impresso não apenas aumentou a disponibilidade do livro, mas também influenciou os padrões de quem aprende a ler, o computador é um meio que muda os padrões: ele vai além da representação estática em busca da representação dinâmica. (Diniz, 1995, p. 5).

Os componentes de software podem ser considerados metáforas quando começam a ser utilizadas como forma de representarem alternativas corroborativas desse caráter

simulador da informática. Através de suas técnicas de simulação, os componentes permitem que projetos educacionais sejam elaborados, por exemplo, com base nos princípios do *instruccionismo e construccionismo*²⁵.

Além dos benefícios pedagógicos que oferece, em termos técnicos, cada componente pode ser facilmente interligado com outros e configurado para fornecer determinada aplicação ao usuário, sem necessitar que este saiba como ele foi implementado. Isso é importante porque a maioria dos professores e alunos não possui habilidades, tempo, ferramentas e interesses voltados para o desenvolvimento de *softwares*.

No Brasil, a utilização dos componentes ainda é incipiente, mas, em outros países, principalmente nos Estados Unidos, os investimentos voltados para o desenvolvimento e realização de experimentos com essa tecnologia crescem gradativamente. Grupos são formados para pesquisar e desenvolver estratégias de construção e aplicação de componentes.

Como exemplo, o projeto ESCOT (*Educational Software Components of Tomorrow*) vem investigando “(...) como as inovações de software podem acumular, integrar e crescer para satisfazer as necessidades de reformas sistêmicas da educação de matemática e de ciências” (Roschelle et al., 1999, p.2).

O ESCOT é um projeto que estuda meios de realizar a integração de diferentes sistemas (como MathWorlds²⁶, E-Slate²⁷, AgentSheets²⁸ e JavaSketchpad²⁹), baseando-se no modelo de componentes intercomunicantes. Dentre esses sistemas, o E-Slate, por exemplo, “(...) permite a construção de micro-mundos utilizando uma biblioteca de componentes educacionais” (Santanchè; Teixeira, 2000b, p.24) facilmente interligados. Os componentes produzidos neste ambiente podem ser diretamente combinados em páginas *web* e seus

²⁵ Conceitos definidos por Seymour Papert (1994) para classificar o uso do computador na educação. O instruccionismo é caracterizado pelo uso do computador durante o processo de ensino-aprendizagem como suporte para a transmissão da informação (instrução) ao aluno. O construccionismo representa a possibilidade de o aluno assumir uma postura ativa, permitindo que este construa o seu próprio conhecimento.

²⁶ Software integrante do projeto SimCalc (<http://tango.mth.umassd.edu/>)

²⁷ E-Slate: <http://e-slate.cti.gr/>

²⁸ Baseado em Agentes. Ambiente para intercâmbio de elementos de software, utilizando a Web como meio.

²⁹ JavaSketchpad- http://www.keypress.com/sketchpad/java_gsp/

comportamentos podem ser descritos utilizando-se uma linguagem de *script* baseada no LOGO.

Um dos benefícios oferecidos pelos componentes, em geral, está relacionado à maneira como eles são projetados. Segundo Santanchè e Teixeira (2000a, p.4),

[...] os componentes são projetados como pequenas peças facilmente interligáveis para a construção de um modelo maior. Podem ser comparados a pequenas peças de Lego[®] que são projetadas para ser combinadas na composição de algo maior.

Diante da facilidade de configuração, o usuário pode interligar componentes de diferentes *softwares* para realizar uma aplicação que nenhum das ferramentas sozinhas possa fornecer. Dessa forma, a facilidade para a reutilização torna-se muito mais presente quando se adota o desenvolvimento e integração baseada em componentes de *software*. No exemplo abaixo (Figura 15), foram reunidos componentes de diversos *softwares* para que a simulação geográfica desejada pudesse ser realizada de forma satisfatória.

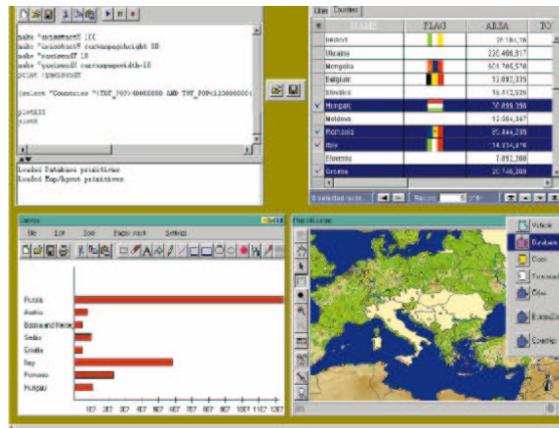


Figura 15 - Reunião de componentes de diferentes *softwares*

Fonte: Roschelle, 1999

Alguns desses grupos de pesquisa destacam que a construção de aplicações com componentes, no futuro, será como compor um texto em um editor, principalmente porque a flexibilidade e a simplicidade de manipulação oferecidas pelos componentes estimulam o desenvolvimento de práticas educativas simuladoras, que representam uma metáfora

atualizada inserida nesta nova cultura. Essas práticas educativas ainda podem ser elaboradas de forma colaborativa, já que os componentes também são facilmente interligáveis a outros.

Para a execução dos experimentos realizados na pesquisa com os componentes de software, aqui relatada, foi adotado o sistema Casa Mágica, que começou a ser implementado em 1994, por André Santanchè, com o objetivo de ser um ambiente de tutoria voltado para a criação, edição, execução e compartilhamento de componentes educacionais. (Santanchè; Teixeira, 1999). Desde a sua criação até o momento, o *software* vem passando por várias atualizações, incluindo o uso de metáforas no ambiente do sistema para o desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem (Figura 16).

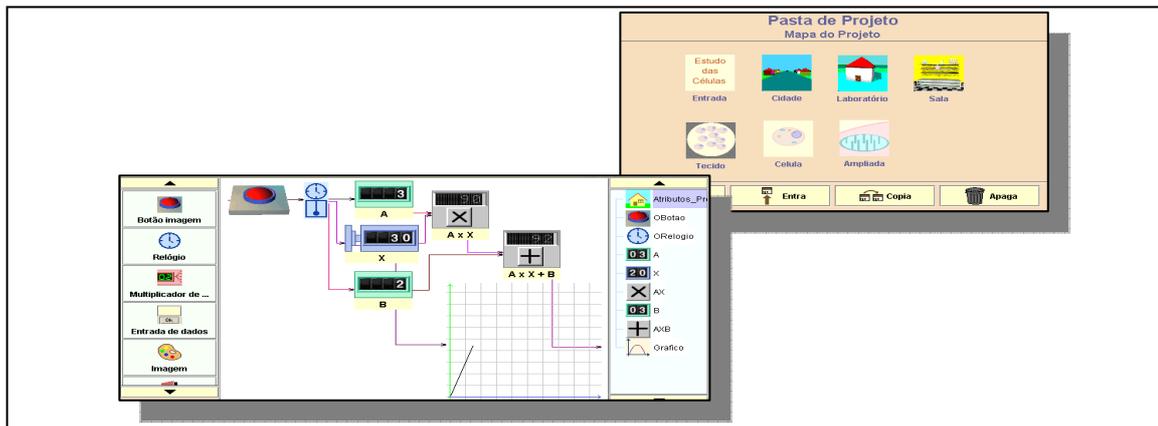


Figura 16 – Ambiente para a construção, edição, execução e compartilhamento de aplicações educacionais do Casa Mágica.

Em geral, no Casa Mágica, componentes de software podem ser produzidos, reutilizados e integrados (Figura 17):



Figura 17 - Componentes produzidos no Casa Mágica.
Fonte: Santanchè; Teixeira, 2000

No exemplo acima, são produzidos quatro componentes que se poderão conectar para executar determinada função. Nesse caso, clicando no **Botão**, o **Relógio** será ativado,

iniciando uma seqüência de batimentos, gerando mensagens para o componente **Função**. A cada mensagem recebida, este último calcula um par de valores que serão enviados para o componente **Gráfico Cartesiano**, que exibe os valores recebidos.

Como não foram identificadas, durante o levantamento bibliográfico, propostas baseadas no uso dos componentes de *software*, em cursos a distância ou semipresenciais, então foi realizada uma experiência com essa finalidade no curso semipresencial ocorrido em 2002, descrito na seção 5. Como resultado dessa iniciativa, elaborou-se uma estratégia para desenvolvimento de componentes de *software*, colaborativamente, em ambientes de aprendizagem. Essa estratégia está sendo sugerida na seção seguinte e fará parte da metodologia Compondo, apresentada na seção 6.

4.3.1.2 O DESENVOLVIMENTO DE COMPONENTES DE SOFTWARE (CSW) DE FORMA COLABORATIVA

A estratégia sugerida a seguir baseia-se na formação de uma equipe multidisciplinar para desenvolvimento de atividades pedagógicas a serem realizadas em um curso a distância. Esta equipe é formada por alunos (líderes de cada grupo de trabalho) e um ou mais professores (tutores) envolvidos com um determinado curso.

Um das funções da equipe é planejar as atividades e subdividi-las por áreas de pesquisa, orientando a organização de grupos responsáveis por cada sub-área. (Figura 18).

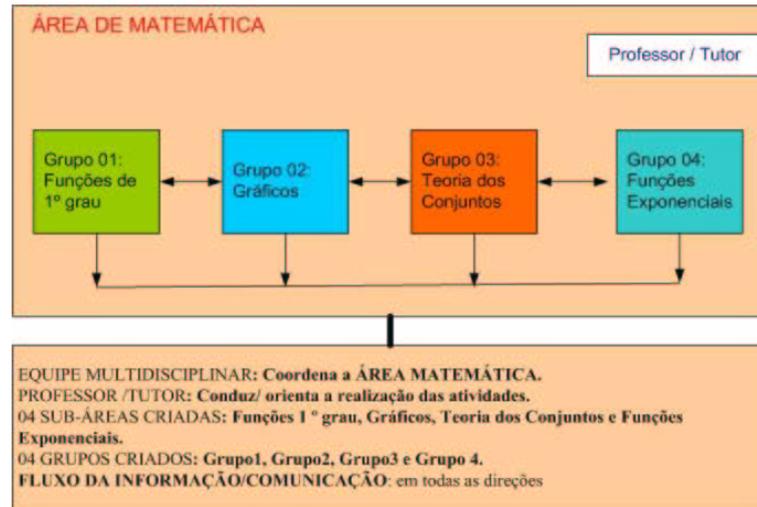


Figura 18 - Estrutura/organizacional de trabalho em grupos por subárea de pesquisa

Essa estratégia também sugere a criação, no mínimo, de três espaços virtuais, presentes no ambiente de aprendizagem do curso:

- interação entre os componentes do grupo (espaço_interação), composto de fóruns, *chat* e listas de discussão;
- disponibilização de conteúdo (espaço_banco);
- compartilhamento de informações entre esses grupos (espaço_compartilhamento) (Figura 19).

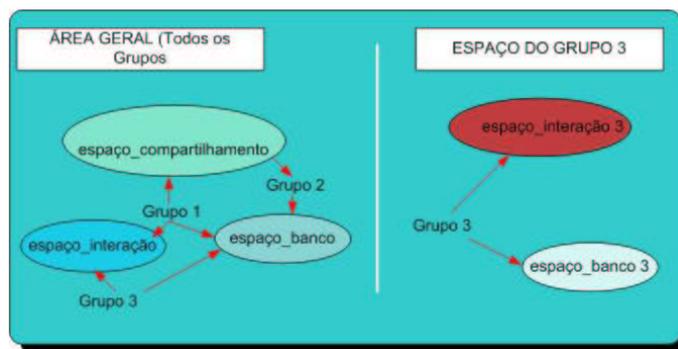


Figura 19 – Espaços virtuais de trabalho.

Dentro de cada grupo também deverá haver uma estrutura de subdivisão, ficando cada componente responsável por uma parte da tarefa de acordo com suas habilidades e interesses. Entretanto, é importante que todos sejam responsáveis pela reunião das partes e operacionalização final de sua atividade, para que o resultado alcançado reflita a

“personalidade” do grupo como um todo. É importante, também, que cada grupo tenha seu espaço privado de interação (*espaço_interação*) e produção (*espaço_banco*). Adicionalmente, pelo menos um componente (líder) de cada grupo deverá fazer parte da equipe multidisciplinar.

Se pensarmos, por exemplo, no desenvolvimento de uma biblioteca de componentes de *software* para o ensino de matemática a distância com o Casa Mágica, inicialmente escolheríamos um tema específico da área para a subárea de cada grupo. Supondo que o **Grupo3** ficasse responsável pelo tema *teoria dos conjuntos*, cada aluno desse grupo deveria escolher qual tarefa (implementação do código, *design*, documentação, testes, coordenação do projeto, por exemplo) iria executar e, ao passo que cada etapa fosse sendo concluída, os resultados obtidos seriam divulgados no **espaço_banco3**. Se durante essa execução surgissem dúvidas ou sugestões, o aluno utilizaria o **espaço_interação3** para se comunicar com os outros integrantes do grupo. Após ter concluído a produção, o componente de *software* deveria ser compartilhado com todos os grupos, sendo colocado no **espaço_compartilhamento**.

O professor/tutor organizaria as sessões de simulações e apresentações dos CSws, na própria rede (através da exibição de transparências descritivas/demonstrativas, sessões de *chat* e fórum) ou em encontros presenciais.

O grande benefício que se obtém ao adotar a estratégia apresentada é que ela, além de permitir o trabalho colaborativo em rede, tem capacidade de explorar ao máximo as características do desenvolvimento de sistemas baseados em componentes de *software*. Primeiro, em relação à arquitetura dos componentes, que estimula a reutilização e a integração entre componentes diversos (Pressman, 2000). Segundo, pela possibilidade de motivar professores e alunos, que não sejam da área da computação, a desenvolverem suas próprias

aplicações – mesmo que não tenham muitos conhecimentos de programação – apenas reunindo e reutilizando os componentes disponíveis no repositório proposto.

4.3.2 HIPERTEXTO

Um hipertexto compreende vários níveis de texto, enquanto um texto convencional tem basicamente um nível – o próprio texto. Os textos na tela de um computador podem ser parágrafos, frases, quadros ou gráficos. No hipertexto, cada texto é armazenado separadamente em um arquivo diferente. Quando o texto é necessário, o operador digita um comando que exhibe todos os textos simultaneamente na tela do computador de uma forma lógica e conectada. Um hipertexto fornece ao operador acesso a vários níveis. Esse recurso permite que qualquer pessoa que esteja olhando para a tela do computador, além de “ler o texto”, “entre” nele para obter outros níveis de detalhe ou material utilizado como fonte. (Nonaka et al., 1997, p. 193).

O aparecimento das TIC criou reformulações também nos processos de leitura e escrita. Na tela do computador, o leitor assume uma postura mais ativa e toma decisões a respeito da forma como esses processos serão feitos, realizando operações auxiliares que deverão acontecer em paralelo à leitura (cópia, colagem, recorte, tradução *on-line*, mudança de página através de *links* e inserção de comentários). O mesmo acontece com a escrita, principalmente se esta for coletiva e realizada através de algum *software* computadorizado para esse fim.

Neste cenário, surge o hipertexto digital que, segundo Lévy (1996, p 44), “(...) seria, portanto definido como uma coleção de informações multimodais disposta em rede para a navegação rápida e ‘intuitiva’”. O hipertexto digital oferece ao usuário um texto dinâmico, em movimento, carregado por uma flexibilidade que acompanha a criatividade e desejos desse usuário.

O hipertexto, a hiperímídia ou a multimídia interativa percorrem um processo já antigo de artificialização da leitura. Se ler consiste em selecionar, esquematizar, construir uma rede de remissões internas ao texto, em associar a outros dados, em integrar as palavras e as imagens para uma memória pessoal em reconstrução permanente, então os dispositivos hipertextuais constituem uma espécie de retificação, de exteriorização dos processos de leitura. Já o vimos, a leitura artificial existe desde muito tempo. (Lévy, 1998, p.4).

A maior mudança do hoje para o ontem é que, hoje, é o texto que deve atender às necessidades do leitor e não, como era antes, quando o leitor devia adaptar-se ao corpo do texto. Agora o leitor pode **reconstruir** o texto de acordo com o seu desejo, já que a leitura segue caminhos variados.

[...] Nas camadas mais *profundas* de um hipertexto, por exemplo, os autores de citações importantes são apresentados bibliograficamente com uma ilustração e enquadrados cientificamente. E para determinados complexos oferecem-se, em camadas mais profundas ainda, gradualmente explicações complementares (explicações breves, explicações extensas ou a fonte). Desse modo podem ser oferecidas adicionalmente ao objeto em questão, por exemplo, informações objetivas, derivações e fundamentações históricas, considerações teórico-científicas, posições e opiniões contrárias, bem como comentários a respeito da literatura especializada em minuciosidade diferenciada. (Peters, 2001, p. 236).

No hipertexto parece que as palavras se movimentam, o texto é dinamizado, as fronteiras desaparecem. Diversas alternativas são propostas para o leitor, alternativas para a navegação e aprofundamento de conceitos. Enfim, o texto é virtualizado.

[...] Ao remontar a encosta da atualização, a passagem ao hipertexto é uma virtualização. Não para retornar ao pensamento do autor, mas para fazer do texto atual uma das figuras possíveis de um canto textual disponível, móvel, reconfigurável à vontade, e até para conectá-lo e fazê-lo entrar em composição com outros corpos hipertextuais e diversos instrumentos de auxílio à interpretação. Com isso, a hipertextualização multiplica as ocasiões de produção de sentido e permite enriquecer consideravelmente a leitura. (Lévy, 1996, p.43).

Os dispositivos hipertextuais transformam um texto em um patrimônio coletivo, que cada leitor terá a permissão para ler de forma particular e a partir do qual poderá construir suas idéias criativamente. Essa característica é muito preciosa para a educação a distância, pois envolve os conceitos de coletividade, produção colaborativa, intercâmbio de modos de compreender e interação cognitiva para vários aspectos do curso, não só durante o processo de criação, mas também durante a leitura e em todo o processo de ensino-aprendizagem.

Diante dessa perspectiva, alguns projetos têm o hipertexto como foco. Tratam, por exemplo, do desenvolvimento de ferramentas baseadas na composição de textos coletivos, adotando metáforas que apresentem espaços virtuais que motivem a colaboração entre os

autores de determinado texto. Nessa categoria, encontra-se o EquiText³⁰, ferramenta para elaboração de textos, colaborativamente, na *web*, que foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores, em sua maioria alocados na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e que vem sendo distribuído gratuitamente. O sistema fornece recursos suficientes (histórico de atualizações, ferramenta de edição, visualização, entre outros) para que um grupo se reúna via internet, com a finalidade de produzir um texto.

Um outro projeto direcionado à produção coletiva em rede e que pode ser amplamente utilizado em iniciativas de educação a distância, são as ferramentas baseadas na metodologia do *WikiWikiWeb*³¹ que representou um dos primeiros recursos *wiki* disponíveis para os usuários de internet. O *Wiki* pode ser definido como um *website* (utilizando hipertextos digitais) onde todos podem ser visitantes e colaboradores ao mesmo tempo; isto é, todos podem postar conteúdo, ninguém é proprietário de nenhuma página. Todos trabalham em colaboração com o objetivo de divulgar seus conhecimentos. Além disso, essa ferramenta fornece informações, tais como: estatística de acesso, atualizações realizadas, autores de mensagens, etc. (Figura 20).

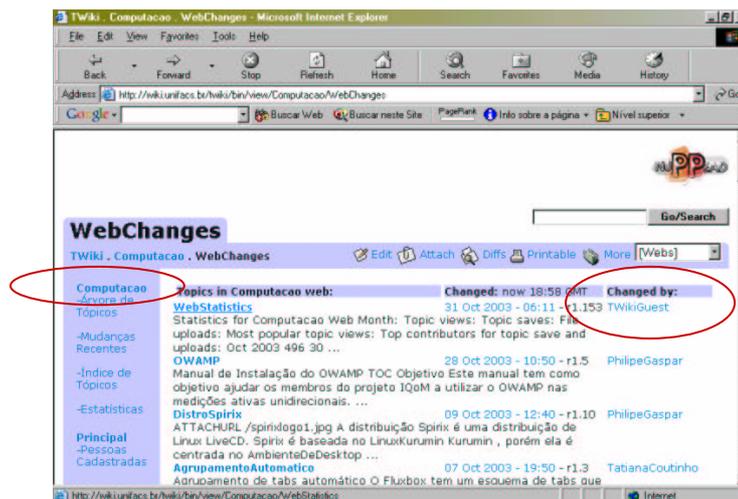


Figura 20 – Interface do Wiki da UNIFACS

Fonte: <http://wiki.unifacs.br>

³⁰ URL: <http://equitext.pgie.ufrgs.br>

³¹ O Wiki foi inventado por Ward Cunningham. URL: <http://c2.com/cgi/wiki?WikiWikiWeb>

Em um *Wiki*, podem-se criar quadros para áreas do conhecimento diferentes. Em cada quadro, associam-se tópicos que tratam de assuntos relacionados a essa área. O exemplo da figura acima apresenta um *Wiki* da área de **computação** da UNIFACS. Observa-se também que, ao lado de cada mensagem, é colocado o nome do usuário que contribuiu com o *Wiki*. Essa informação é vista, nesse sistema, na coluna *Changed by*.

É importante destacar que as contribuições são incluídas em páginas *html* e por isso podem conter *links* (construindo hipertextos), imagens, animações e arquivos anexados. Em resumo, a idéia do *Wiki* é fornecer recursos para que os usuários cadastrados no sistema possam compartilhar conhecimento através da web.

A utilização de um sistema desse tipo em cursos a distância é mais uma proposta que incentiva a colaboração e oferece um ambiente, integrado à internet, destinado ao compartilhamento do conhecimento. Além disso, como as páginas não têm donos, a produção segue um fluxo horizontal (sem hierarquia) e, nesse caso, professor e alunos possuem a mesma responsabilidade e por isso precisam estar igualmente compromissados com a iniciativa.

Nesta seção, foi apresentada uma breve análise do conceito de metáfora e a sua relação com o estudo da IHC. Destacou-se, inicialmente, a metáfora dos **espaços virtuais**, considerada uma solução adequada para a elaboração de ambientes interativos de aprendizagem. Tais ambientes, implementados através dos espaços virtuais, são vistos como uma forma de aproximar a sala de aula virtual de situações vividas, no mundo real concreto em que estudantes e professores estão inseridos. Essa aproximação (“ambiência”) facilita a exploração das ferramentas de informação e comunicação pelos participantes de cursos e, assim, favorece a produção coletiva e o compartilhamento do conhecimento.

A seção abordou também os componentes de software e o hipertexto que podem ser adotados de forma metafórica, com a finalidade de oferecer subsídios para a criação

colaborativa do conhecimento nesses sistemas. *Componentes de software e hipertexto* estão inseridos no processo de colaboração na *web* e, por isso, são indicadas para resolver algumas questões levantadas no modelo de Nonaka e Takeuchi. Na seção 3, foi descrita a fase de combinação desse modelo, que, por exemplo, em um curso a distância, pode acontecer através da seleção de estratégias que usem os componentes e/ou o hipertexto. Na seção 6, todas essas “metáforas” serão referenciadas novamente, levando-se em consideração o modelo de Nonaka e Takeuchi, durante a apresentação da metodologia *Compondo*.

5 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA PRÁTICA

Em 2002 e 2003, de acordo com a portaria 2.253 (seção 2), publicada pelo MEC, foi modificada a forma de oferecimento da disciplina Engenharia de Software, pertencente à matriz curricular do terceiro ano do curso de Ciência da Computação com ênfase em Análise de Sistemas da UNIFACS. Nos dois anos letivos, a disciplina passou a ser oferecida seguindo a modalidade semipresencial.

Essa mudança propiciou a realização de dois experimentos que foram realizados com a finalidade principal de observar na prática como acontece o fluxo da informação e como se processa a criação do conhecimento em um ambiente virtual de aprendizagem. Ao longo desses dois anos, utilizaram-se ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação, reunidas em um mesmo espaço virtual, objetivando subsidiar principalmente a interação, a colaboração e a autonomia do sujeito cognoscente.

A partir dos resultados obtidos em ambos os experimentos, foi possível construir a metodologia *Compondo*, proposta neste trabalho. Para o processo de construção, levaram-se em consideração as atividades didático-pedagógicas propostas e executadas pelo alunos nos dois períodos letivos, avaliando qualitativamente suas produções. Nesse momento, considerou-se também o nível de interação e colaboração atingido por professor e alunos durante a realização de cada atividade.

Esta seção apresenta os experimentos realizados em 2002 e 2003 e está organizada em duas subseções: a primeira, *Experimentos realizados*, apresenta os dois experimentos, descrevendo em detalhe o ambiente de aprendizagem do curso (interface, ferramentas, estrutura da informação e material didático), o plano do curso, as atividades propostas, as estratégias de avaliação e acompanhamento dos alunos. A seguinte, *Resultados obtidos*, mostra a análise das respostas dos alunos a um questionário sobre o curso, divulgado através da internet. Em seguida, será apresentada a avaliação do professor a respeito dos experimentos.

5.1 EXPERIMENTOS REALIZADOS

5.1.1 APRESENTAÇÃO

Como foi dito, em 2002, foi oferecida aos alunos do terceiro ano do um curso de Análise de Sistemas, a disciplina Engenharia de Software, na modalidade semipresencial. No ano seguinte, a mesma proposta foi implementada para as novas turmas da mesma disciplina.

Para cada ano, num único ambiente virtual de aprendizagem, foram inscritos os alunos regularmente matriculados em duas turmas (presenciais – turma 001 e turma 002) do turno matutino. Sendo assim, a turma do ambiente virtual foi constituída por 25 alunos e 45 alunos em 2002 e 2003, respectivamente.

Em ambos os casos, o cronograma das aulas da disciplina foi organizado contemplando mais aulas presenciais no primeiro semestre e mais aulas a distância no segundo semestre. Adotou-se essa estratégia a fim de favorecer a adaptação gradual dos alunos ao ambiente virtual, buscando garantir também um aumento na qualidade da execução das atividades propostas.

Os objetivos a serem alcançadas nas duas propostas eram:

- a) familiarizar os alunos com a utilização das TIC;
- b) estimular o aprendizado colaborativo em rede;
- c) estimular o aprofundamento sobre temas atuais da engenharia de *software* como, por exemplo, componentes de *software*;
- d) motivar a elaboração do conteúdo didático também pelos alunos;
- e) propiciar maior interação entre alunos/alunos e professor/alunos.

No primeiro ano, o planejamento do curso foi mais trabalhoso em relação ao segundo e foi feito em três grandes etapas. Inicialmente, realizou-se uma avaliação para definir o perfil dos alunos e os objetivos a serem alcançados com a conclusão do curso. Em seguida, iniciou-se o levantamento dos recursos (humanos, de *hardware* e de *software*) necessários para a sua implementação.

Com esses requisitos iniciais especificados, desenvolveu-se o planejamento pedagógico da disciplina (curso). Nesta última etapa, foram elaboradas as atividades didático-pedagógicas, o conteúdo didático e o plano do curso, dentro dos qual foram definidos os critérios de avaliação, o conteúdo programático, cronograma aula/aula e estratégias de execução das aulas.

Em seguida, iniciou-se a etapa de concepção e implementação do ambiente de aprendizagem, que foi especialmente desenvolvido para esse projeto. Nesta fase, foram selecionadas as ferramentas a serem utilizadas no curso, definida a interface do ambiente e a forma como a informação a ser passada par os alunos deveria estar organizada no espaço virtual³².

É importante destacar que o planejamento do curso foi desenvolvido a partir da realização de reuniões que contaram com a participação do Núcleo Técnico Pedagógico

³² Esta definição baseou-se nas experiências realizadas, pelo mesmo Núcleo de Pesquisa e Projetos em EAD, durante a elaboração de outros cursos oferecidos na modalidade de educação a distância.

(NTP), do Departamento Ciências Exatas e da equipe do Núcleo de Pesquisa e Projetos em EAD (Nuppead), da UNIFACS. Nessas reuniões, discutiram-se o plano do curso, a infraestrutura tecnológica necessária, a equipe a ser envolvida e a interface do ambiente. Também foram realizadas reuniões com o NTP para elaborar o questionário de avaliação. Por fim, ainda na fase de planejamento, foi desenvolvido, pelo Nuppead, um sistema para o tratamento dos resultados obtidos a partir do preenchimento do questionário de avaliação, pelos alunos.

Em 2003, a elaboração do curso envolveu uma reformulação (atualização) do planejamento pedagógico e a concepção e implementação de um novo ambiente de aprendizagem. Nesse ano, a interface, as ferramentas de comunicação e a plataforma de gerenciamento do curso foram diferentes das utilizadas em 2002.

5.1.2 O PROCESSO DE PLANEJAMENTO

5.1.2.1 ESTUDO DO PERFIL DOS ALUNOS E OBJETIVOS DA DISCIPLINA

O professor responsável pela disciplina traçou um perfil prévio das turmas, avaliando as seguintes informações básicas sobre cada aluno: entrevista informal no primeiro dia de aula (presencial), média global, semestre ou ano que o aluno estava cursando e habilidades, geralmente, identificadas nos alunos que já cursaram as disciplinas referentes aos anos anteriores do curso.

Em 2002, observou-se que os dez alunos que formavam a turma 001, em sua maioria, estavam inseridos no mercado de trabalho; possuíam média global adequada (por volta de 7,0 pontos); tinham cursado praticamente todas as disciplinas dos anos anteriores e apenas um ou dois alunos estavam repetindo alguma disciplina. Já a maior parte dos 15 alunos que formavam a turma 002 apresentava idade inferior aos alunos da turma 001; tinha interesse

na área de pesquisa; alguns possuíam média global bem alta (entre 8,0 e 9,0 pontos); a maioria era bolsista de iniciação científica da mesma universidade e muitos já tinham participado e/ou mediado fóruns de discussão, sobre assuntos variados, disponíveis na internet.

No ano letivo seguinte, verificou-se que os alunos da turma 001 (a turma era composta por 15 alunos) ou estavam inseridos no mercado de trabalho ou eram bolsistas de iniciação científica da universidade; tinham dificuldade para trabalhar em grupo porque alguns alunos mostravam-se desinteressados ou não tinham acesso fácil à tecnologia para se comunicar com os colegas; possuíam média global relativamente boa (variando de 6,0 a 7,0 pontos) e a maioria tinha cursado todas as disciplinas relativas aos anos anteriores do curso. A turma 002 era composta por 30 alunos com comportamentos bem diferentes. Alguns (menos da metade da turma) se interessavam pela pesquisa ou estavam inseridos no mercado de trabalho de computação; mostravam interesse pelo conteúdo discutido na disciplina; tinham curiosidade de conhecer a experiência da EAD e possuíam médias globais altas (acima de 7,0 pontos). Outros (a maioria) não trabalhavam, não eram bolsistas de iniciação científica ou trabalhavam em outras áreas, não tinham interesse e/ou acesso à tecnologia para participarem das atividades a distância; apresentavam média global relativamente baixa (entre 4,5 e 6,0 pontos); não tinham cursado todas as disciplinas dos anos anteriores ou estavam repetindo algumas dessas disciplinas.

Em relação aos objetivos da disciplina, eles foram definidos de acordo com o estudo dos objetivos do curso presencial³³, reunidos aos objetivos (citados anteriormente) que se desejava alcançar a partir da realização dos dois experimentos. Esta fase foi de grande importância para apoiar a definição do plano do curso, a seleção e elaboração do conteúdo

³³ Como pode ser visto no Plano de Ensino – APÊNDICE A

didático, a elaboração de atividades e o estabelecimento das estratégias de execução e de acompanhamento do curso.

5.1.2.2 EQUIPE, RECURSOS TECNOLÓGICOS E PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO

5.1.2.2.1 EQUIPE

A formação de uma equipe que acompanhe e dê suporte aos alunos é de grande importância durante o planejamento de um curso a distância. Esta etapa abrangeu não só a definição a composição da equipe, como também o processo de seleção dos seus integrantes.

De acordo com a quantidade e o perfil dos alunos, a equipe para execução do projeto foi formada por duas pessoas, professor e monitor (no segundo ano, a figura do monitor não existiu). A professora era a responsável pela seleção e organização do conteúdo, pelas atividades propostas, pelo cumprimento do cronograma, pelos critérios de avaliação e, ainda, pela condução das aulas e esclarecimentos de dúvidas sobre o conteúdo. O monitor foi um aluno que já havia cursado com bom aproveitamento a disciplina e tinha interesse em aprofundar seus conhecimentos em educação a distância. Ele ficou responsável pelo esclarecimento das dúvidas dos alunos e pelo seu acompanhamento durante a execução das atividades, principalmente quando estas aconteciam no Fórum e no *Chat*. Como a turma era formada por alunos de Ciência da Computação e as dúvidas técnicas não deveriam acontecer em grande frequência, o monitor também atuou como suporte técnico (respondendo aos questionamentos dos alunos em relação à utilização das ferramentas e navegação pelo ambiente), quando necessário.

Havia uma equipe de suporte pedagógico formada por professores, técnicos e pesquisadores do NTP e do Nuppead. Além disso, no laboratório de informática reservado

para o projeto, foram alocados técnicos de computação, para fornecer suporte técnico, realizar manutenção das máquinas e administrar o serviço de acesso à internet.

5.1.2.2 RECURSOS TECNOLÓGICOS

Para a realização do levantamento dos recursos tecnológicos necessários, foi preciso definir inicialmente a infra-estrutura mínima requerida para a execução do curso. Dessa infra-estrutura, faziam parte a velocidade do acesso à internet (link), a especificação do laboratório de informática que foi oferecido aos alunos na universidade para auxiliar o acompanhamento do curso, todo o sistema para gerenciamento do curso a distância e, por fim, os *softwares* específicos para o trabalho teórico e prático proposto pela disciplina em questão.

Nesta etapa, também foram selecionadas as ferramentas utilizadas para veiculação de conteúdo e para assegurar a comunicação entre os participantes do curso. No caso das ferramentas de comunicação, a seleção levou em consideração o perfil dos alunos e os objetivos do curso. As plataformas utilizadas para gerenciamento dos cursos foram diferentes. Em 2002, adotou-se o WebCT³⁴ e, em 2003, o TelEduc³⁵. Essa mudança de plataforma ocorreu por duas razões: primeiro, por causa do aumento do preço da licença de uso do WebCT, enquanto o TelEduc é gratuito; segundo, porque o TelEduc apresenta uma interface mais amigável para professores e alunos, já que o *layout* do ambiente apresenta a informação estruturada de forma simples, facilitando a navegação no ambiente de aprendizagem.

³⁴ Ferramenta utilizada mundialmente que facilita a criação de ambientes de aprendizagem para *web*, permitindo o gerenciamento de grande quantidade de dados. Foi implementada por pesquisadores da Universidade da Colômbia Britânica. URL: <http://www.webct.com>

³⁵ Ferramenta de suporte para ensino-aprendizagem distância que está sendo desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied) e pelo Instituto de Computação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) sob a orientação da Profa. Dra. Heloísa Vieira da Rocha. URL: <http://www.nied.teleduc.unicamp.br>

5.1.2.3 PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO

O planejamento pedagógico englobou a definição do plano do curso (cronograma aula/aula, conteúdo programático e critérios de avaliação), estratégias para acompanhamento dos alunos, elaboração do material didático, das atividades e, por fim, do ambiente de aprendizagem. O plano do curso foi o mesmo nos dois anos, mas as atividades e o ambiente de aprendizagem passaram por mudanças significativas.

5.1.3 AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

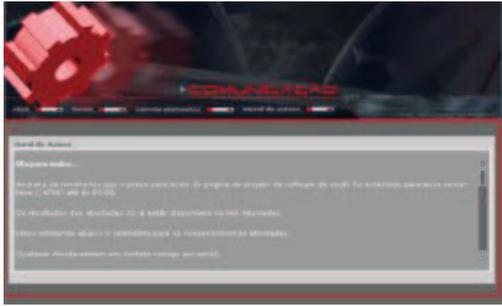
Em 2002, a interface³⁶ foi elaborada levando-se em consideração o objetivo principal de criar um ambiente que motivasse os alunos também do ponto de vista estético, buscando a sua identificação com a disciplina (Figura 21).



Figura 21 – Tela Inicial de 2002 – versão em Flash

Foram constituídos, inicialmente, dois espaços virtuais: um, denominado *Comunicação* e o outro, chamado *Conteúdo*, objetivando concentrar as áreas do curso de acordo com as suas finalidades principais. Os nomes escolhidos para os espaços eram bem sugestivos, para que o aluno pudesse, mesmo antes de acessar, saber o que provavelmente iria encontrar em cada um.

³⁶ A interface do ambiente de aprendizagem foi desenvolvida por um bolsista de iniciação científica, aluno do curso de Design, habilitação em comunicação visual, com ênfase em meios digitais, do Núcleo de Pesquisa e Projetos em EAD da universidade.

Figura 22 – Espaço *Comunicação*Figura 23 – Espaço *Conteúdo*

No espaço *Comunicação* (Figura 22) estavam disponíveis as seguintes ferramentas:

- a) **Fórum:** onde eram lançadas questões relacionadas às leituras indicadas, e profissionais e professores envolvidos com a área de Engenharia de Software foram convidados a participar de algumas discussões, realizadas inicialmente, por meio do Fórum do WebCT, depois, através do Fórum Yabb³⁷ (Figuras 24 e 25), por solicitação dos alunos;



Figura 24 – Fórum Yabb

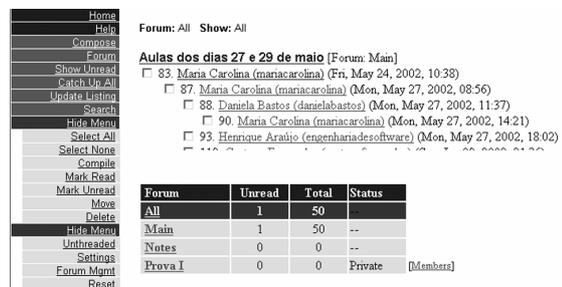


Figura 25 – Fórum WebCT

- b) **E-mail:** utilizou-se o e-mail criado pelo WebCT e principalmente os e-mails pessoais dos alunos e do professor (criados pela própria universidade) com a finalidade de subsidiar o estabelecimento de contatos pessoais entre professor/alunos e alunos/alunos;
- c) **Chat:** para a realização das sessões de *chat*, agendadas com os alunos – preferencialmente no mesmo horário das aulas presenciais –, foi utilizado o

³⁷ O fórum *Yabb 1 Gold – SPI* é um projeto de código aberto, gratuito mantido atualmente pela *Xnull Internet Media, Inc*, desenvolvido em *perl* e *PHP* utilizado em *web sites* ao redor do mundo.

software *Openverse*, adotado após a realização de uma vasta pesquisa sobre *softwares* para *chat*, com o objetivo de encontrar programas gratuitos, de simples configuração, flexibilidade para adaptação de interface, de código aberto, com referencial espacial visual que estimulasse o usuário a participar da reunião virtual, que facilitassem a organização do debate e ainda que suportassem o uso de *avatars*, requisito que foi característica eliminatória para a escolha dos programas (Figura 26);



Figura 26 - Sala do Chat no *Openverse*³⁸

- d) **Mural de Avisos:** utilizado para informar e avisar os alunos sobre novos conteúdos disponíveis no ambiente, “chamadas-limite” para envio de atividades e participação em fórum ou *chat*, problemas técnicos que impossibilitassem o acesso ao ambiente, mensagens e comunicações administrativas (divulgação de quantidade de faltas, notas e datas de eventos).

No espaço *Conteúdo*, estavam disponíveis os *links* (Figura 23):

- a) **Bibliografia:** subdividida em bibliografia **básica** (livros disponíveis na biblioteca da universidade, material utilizado nas aulas presenciais e também o

³⁸ A interface do *chat* também foi desenvolvida por um bolsista de iniciação científica do Núcleo de Pesquisa em EAD.

material elaborado para as aulas a distancia), **complementar** (livros em inglês) e bibliografia **indicada** (artigos disponíveis na *web*);

- b) **Linkteca** - coleção de links interessantes relacionados a temas discutidos na disciplina;
- c) **O curso** – área em que se encontravam os links: plano de ensino disciplina, critérios de avaliação, atividades (instruções para execução) e cronograma, que foi utilizado para divulgar a programação das atividades, datas e horários para as sessões de *chat* e debates no fórum.

O ambiente também tinha um espaço chamado *Sala de Produção*. Veja o detalhamento desse espaço na Figura 27.

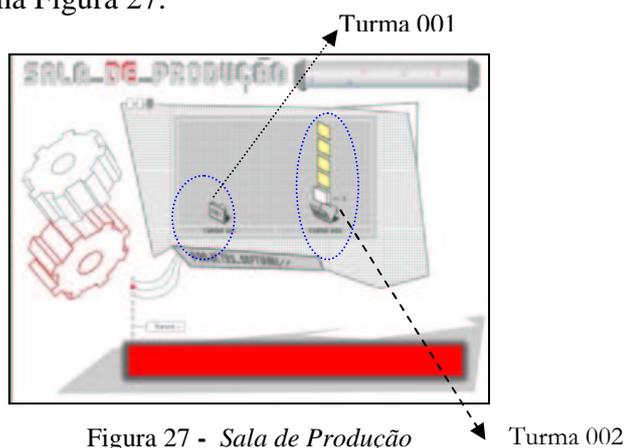


Figura 27 - *Sala de Produção*

Este espaço era destinado à divulgação dos projetos e trabalhos desenvolvidos pelos alunos e representou um produto da integração dos espaços *Comunicação* e *Conteúdo*, ou seja, utilizando os benefícios oferecidos pelo espaço *Comunicação*, e as informações recuperadas no *Conteúdo*, o aluno pôde mostrar os resultados obtidos na sala de produção.

Nessa sala, os alunos deveriam expor a página dos seus projetos de *software* que era a atividade principal da disciplina. As duas turmas tinham diretórios de conteúdo (pasta), em que estavam armazenados todos os seus grupos. Cada grupo de trabalho possuía uma pasta na qual havia um *link* para a página de seu projeto. Todos os grupos, independentemente da turma de que faziam parte, podiam acessar a página do projeto dos outros.

Além disso, em cada página havia um Fórum³⁹, restrito para os componentes do grupo, professora e monitor da disciplina. Ou seja, além do Fórum geral (localizado no espaço comunicação), para o qual os alunos regularmente matriculados na disciplina podiam enviar suas críticas e sugestões sobre todos os projetos, havia o Fórum específico para as discussões internas entre os componentes de cada grupo de trabalho da turma.

Assim, constata-se que existiam dois níveis de interação: um nível específico (entre os componentes de um determinado grupo) e outro geral (entre os grupos). Respectivamente, esses níveis podiam ser representados pelo Fórum específico de cada grupo e pelo Fórum geral e diretórios de conteúdo para a colocação dos projetos de *software* (localizado na sala de produção). Veja na Figura 28 um exemplo de representação dos níveis de interação de um determinado grupo:

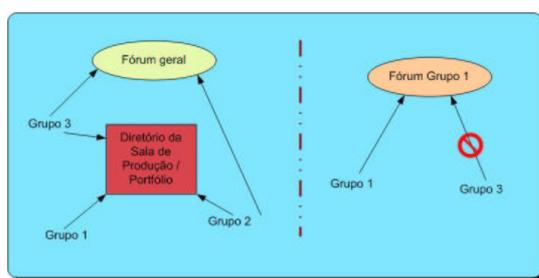


Figura 28– Níveis de interação (2002)

Em 2003, novamente a interface foi elaborada de acordo com o público-alvo e objetivos do curso. Todavia, diante da avaliação dos alunos em 2002, a respeito do excesso de recursos gráficos adotados na interface daquele ano, deliberou-se oferecer uma interface cuja navegabilidade fosse mais fácil e o tempo de carregamento das páginas menor. Com este objetivo, seguiu-se a sugestão do TelEduc, no qual existe apenas um menu de navegação do lado esquerdo da tela. Além disso, a fim de avaliar a real influência do uso da metáfora dos

³⁹ O professor assumia a figura de mediador nos Fóruns de Discussão, sendo que as suas intervenções foram diminuindo com o andamento do curso, pois os alunos também começaram a assumir a postura de mediadores, conduzindo as discussões de acordo com as suas necessidades e interesses de aprendizado. É importante destacar também que os fóruns tinham datas de abertura e fechamento, definidas pelo professores, a partir de uma negociação prévia com os alunos.

espaços virtuais na interface do ambiente de aprendizagem do primeiro ano, esta metáfora não foi adotada em 2003 (Figura 29).



Figura 29 – Tela inicial de 2003

No menu lateral, estavam localizados os *links* para todas as áreas de gerenciamento de informação e comunicação do curso. De resto, todo o ambiente está descrito no quadro 6 a seguir :

QUADRO 6

Descrição do ambiente de aprendizagem em 2003

 <ul style="list-style-type: none"> Visão de Formador Visão de Aluno Estrutura do Ambiente Informações do Curso Agenda Atividades Aulas Bibliografia Linkteca Mural Fóruns de Discussão Chat Correio Grupos Perfil Diário de Bordo Sala de Produção Acessos Intermap Configurar Sair 	<p><u>Estrutura do Ambiente:</u> essa área apresentava uma explicação resumida de todas as ferramentas disponíveis do ambiente. Ou seja, era um guia da sala virtual.</p> <p><u>Informações do Curso:</u> neste espaço foram inseridos o plano do curso da disciplina (cronograma, critérios de avaliação e conteúdo programático).</p> <p><u>Agenda:</u> continha lembretes e chamadas para as datas-limite sobre a execução das atividades propostas</p> <p><u>Atividades:</u> neste espaço, o aluno encontrava as instruções para a execução das tarefas relacionadas às aulas. Essas tarefas faziam parte da avaliação processual e continuada referente à modalidade a distância.</p> <p><u>Aulas:</u> nesta área estavam disponíveis as aulas, propriamente ditas, com indicações de textos, questionamentos e conteúdo a ser estudado. Em resumo, essa área servia como um elo entre o espaço Atividades e Bibliografia, já que era o ponto central para execução das tarefas e motivava o aluno a acessar as bibliografias sugeridas.</p>
--	--



Visão de Formador
 Visão de Aluno
 Estrutura do Ambiente
 Informações do Curso
 Agenda
 Atividades
 Aulas
 Bibliografia
 Linkteca
 Mural
 Fóruns de Discussão
 Chat
 Correio
 Grupos
 Perfil
 Diário de Bordo
 Sala de Produção
 Acessos
 Intermap
 Configurar
 Sair

Bibliografia: espaço destinado a toda a bibliografia utilizada na disciplina. Essas bibliografias estavam organizadas em três categorias: a) básica (livros disponíveis na biblioteca física da universidade e material elaborado pelo professor para as aulas presenciais) b) complementar (livros em inglês, também, disponíveis na biblioteca física); c) indicada (textos, da área de engenharia de *software*, disponíveis na internet que foram selecionados e categorizados).

Linkteca: assim como no experimento de 2002, funcionava como um índice de *sites* favoritos e relacionados aos assuntos discutidos na disciplina. Esses *sites* foram cadastrados pelo professor.

Mural: esta área era dedicada ao envio de mensagens diversas que fossem de interesse do grupo (alunos e professor). Tanto o professor como os alunos poderiam colocar uma mensagem no Mural. Entretanto, o professor tinha a permissão de apagar uma mensagem, caso a considerasse inadequada para o ambiente da sala de aula virtual. Dessa forma, o professor sugeriu que as mensagens enviadas fossem: indicação de *sites* relacionados ao conteúdo discutido pela disciplina, divulgação de eventos acadêmicos e notícias.

Fórum de discussão: esta era uma das ferramentas utilizadas para garantir uma maior interação entre alunos e o professor. No Fórum aconteceram os debates que foram propostos pelo professor, geralmente no espaço Atividades.

Chat: outra ferramenta de interação, pois alunos e professor podiam conversar em tempo real (de forma síncrona). Esse recurso foi utilizado com o intuito de esclarecer dúvidas específicas de alunos, para intercâmbio de conhecimento entre alunos/alunos/professora, levantamento de problemas durante o acompanhamento do curso pelos alunos e para as reuniões dos grupos de trabalho.

Correio: também era uma ferramenta de comunicação, semelhante ao e-mail, que permitia aos usuários a troca de correspondências. Esse recurso foi utilizado, principalmente, pelo professor para manter contatos individuais com seus alunos (orientar, enviar notas e comentários de trabalhos). Entretanto, também foi utilizada para a comunicação entre os componentes de um mesmo grupo.

Grupos: esta ferramenta servia para facilitar o gerenciamento dos grupos de trabalho. Neste espaço, do aluno encontraria a formação de seu grupo com a listagem dos componentes.

Perfil: esta área foi utilizada pelo professor e alguns alunos que desejaram compartilhar com o grupo suas informações complementares (e-mail particular, foto e *hobbies*).

Diário de Bordo: esta ferramenta foi utilizada para que alunos e professores registrassem anotações gerais e os acontecimentos durante os eventos acadêmicos de computação pelos alunos que participaram dos mesmos.

Sala de Produção: neste espaço, os alunos deviam inserir suas produções (resenhas, artigos e pesquisas). Estas produções podiam ser compartilhadas com os outros alunos e com o professor. Neste caso, todos podiam, se quisessem, fazer comentários sobre as produções individuais e dos grupos.

Acessos: esta área fornecia a opção para geração de relatórios sobre a participação dos alunos e do professor ao ambiente, exibindo a quantidade de acessos e a frequência nas diversas áreas do sistema.

InterMap: o InterMap era uma ferramenta que fornecia relatórios (em tabelas ou grafos) sobre a interação entre alunos e professor no Fórum de Discussões, *Chat* e *Correio*.

Configurar: nesta área, alunos e formadores podiam modificar suas senhas, selecionar o idioma de exibição do ambiente e solicitar que o sistema enviasse notificações quando havia atualizações no ambiente.

O Fórum utilizado nesse experimento foi o próprio Fórum do TelEduc. A interface era simples e para cada assunto novo a ser debatido, poderia ser criado um novo Fórum (Figura 30).



Figura 30 – Tela do Fórum em 2003

Tela Inicial da Ferramenta do Fórum. Nesta tela existe a relação de todos os debates criados. Aqueles que possuem o status “somente leitura” só podem ser visualizados. Ou seja, o aluno não pode enviar mais nenhuma mensagem, pois a discussão já foi encerrada. Ao clicar no nome de um desses debates é aberta a tela abaixo.

Essa é a tela de abertura de um determinado debate (neste exemplo, é o fórum da Aula 01), onde podem ser acessadas as mensagens enviadas pelos alunos e pelo professor.

O Chat utilizado também fazia parte do pacote de ferramentas do TelEduc. Esse chat não possuía interface gráfica e era, essencialmente, baseado em mensagens de texto (Figura 31).

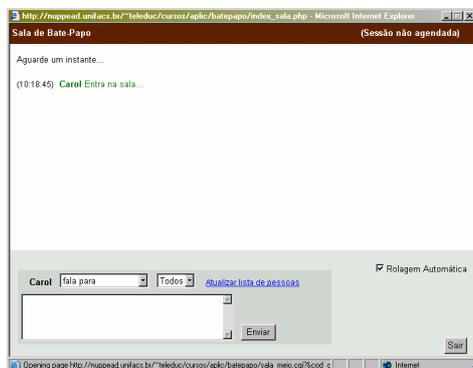


Figura 31 - Tela do chat em 2003



Figura 32 – Tela de abertura do Portfólio – em 2003

A sala de produção, nesse segundo experimento, foi construída tomando como base a ferramenta Portfólio do TelEduc (Figura 32).

Nessa seção, estavam alocados os portfólios de todos os alunos e inclusive o do professor. A ferramenta oferecia ainda a possibilidade de que, caso as produções fossem compartilhadas, os alunos e o professor comentassem o material apresentado.

Uma outra ferramenta utilizada em 2003 e que merece ser destacada é o InterMap, que mostrava para os participantes do curso o mapa das interações, entre professor e alunos, no Fórum, Correio Eletrônico e *Chat* (Figura 33).

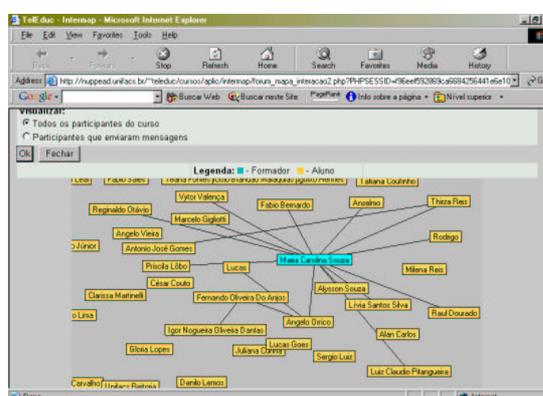


Figura 33 – InterMap : mapa de interação do Fórum da aula 02

5.1.3.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A INTERFACE

Em 2002, como os alunos eram do curso de Ciência da Computação e não teriam problemas técnicos de manuseio e navegação, foi desenvolvida uma interface rica em recursos gráficos, utilizando inclusive animações em *flash*⁴⁰.

Para o desenvolvimento da interface do *chat*, optou-se pela construção de uma sala virtual de reunião e a metáfora dos *avatars*. Essa interface sugere um espaço virtual de debate: os participantes podem movimentar-se na sala, expressar seu estado de espírito (através da escolha do *avatar*) e enviar suas mensagens (em balões de texto).

⁴⁰ Ferramenta desenvolvida pela Macromedia para a criação de aplicações gráficas para ambiente *web*. URL: <http://www.macromedia.com>

Os alunos também tinham a opção de escolher o seu apelido (*nickname*), quando iam conectar-se à sala, porém foi sugerido que usassem seus *logins*⁴¹ para que todos pudessem identificá-los com maior facilidade.

Os alunos não tiveram dúvidas de operacionalização do ambiente, mas estavam sempre sugerindo alterações de interface e inclusive a utilização de outras ferramentas de comunicação ou das mesmas ferramentas, mas com outras interfaces. A avaliação da interface do ambiente e de suas ferramentas fez parte do conteúdo da disciplina, no tópico *Avaliação de interface de softwares*. Veja exemplo de uma mensagem enviada por um aluno para o fórum, já abordando essa avaliação:

Message No. 17: posted by Aluno X on Sun, Apr 14, 2002, 23:01

Subject: Resposta Atividade 01

(...) Para exemplificar de forma mais eficiente vamos tomar com exemplo esse fórum. A sua função principal é estabelecer a comunicação entre os alunos e professores, então será esse o ponto de vista sob o qual ele será analisado. Ele cumpre seu papel principal? Cumpre! Isso não quer dizer que ele faz de forma eficiente. Ele poderia ser melhor organizado. Uma organização visual melhor, para facilitar a navegação. Levantando essas questões vemos que o fórum deixa muito a desejar. Vamos agora fazer uma comparação com um outro fórum, ou seja, um sistema desenvolvido com o mesmo propósito desse: www.programadoresdejogos.com.br. Este é um fórum em *php* muito bem organizado, com uma interface visual bem trabalhada, seguindo a hierarquia fórum > tópicos > mensagens o otimiza a utilização do mesmo. Analisamos o fórum partindo de questões que verificavam se ele cumpria seu propósito da melhor forma e depois comparamos com outro fórum. Dessa forma medimos o desempenho do fórum de acordo com o seu objetivo. PS.: Qualquer coisa que se pareça com uma crítica com relação ao fórum deve ser considerada uma crítica construtiva. :D

Com o decorrer do curso foi observada a necessidade de oferecer uma interface para o ambiente, predominantemente, em *html*. Sobretudo porque, muitas vezes, o aluno não tinha uma boa máquina e a velocidade de navegação na internet também não era adequada para realizar o *download* dos arquivos em *flash*. A interface *html* foi construída seguindo o mesmo padrão da versão em *flash*, para evitar que os alunos tivessem que redescobrir o ambiente de aprendizagem (Figura 34).

⁴¹ Os alunos receberam no início do ano, por e-mail, senha e *login* (identificação) para acessar o ambiente de aprendizagem. O *login* era composto pelo nome e sobrenome.



Figura 34 – Tela inicial do ambiente: versão *html*.

Além da interface *html*, os alunos sugeriram também a utilização de uma outra ferramenta de fórum para o segundo semestre que tivesse uma interface mais amigável. Eles selecionaram a ferramenta e participaram do processo de realização dos testes da ferramenta. A nova ferramenta (Fórum Yabb) substituiu, no segundo semestre, o Fórum do Webct e motivou a avaliação e comparação das interfaces e funcionalidades das duas ferramentas.

Em 2003, a interface foi mantida durante todo o ano letivo. Entretanto, observou-se que a interface do *chat*, por não possuir recursos gráficos, não atraía os alunos a participar das reuniões virtuais. Adicionalmente, a ausência dos espaços virtuais dificultou a navegabilidade dos alunos no curso, mesmo a interface sendo mais simples que a de 2002.

5.1.4. PLANO DO CURSO, ESTRATÉGIAS DE ACOMPANHAMENTO E CONTEÚDO DIDÁTICO

Em 2002 e 2003, como a disciplina foi oferecida em formato semipresencial foi necessário realizar uma reformulação do plano do curso, principalmente em relação aos critérios de avaliação, já que esta disciplina já era oferecida de forma presencial. Foi acrescentado no plano já elaborado para a disciplina presencial um documento esclarecendo como seria a dinâmica da parte do curso que seria trabalhada a distância.

Em relação ao cronograma⁴², este foi organizado da seguinte forma:

⁴² Apêndice B – Parte do cronograma elaborado para 2002.

- a) os temas foram organizados em ordem cronológica de acordo com os dias de aula do calendário;
- b) o professor realizou uma análise dos tópicos discutidos em cada assunto para se definir se a aula seria a distância ou presencial;
- c) sendo a distância, foi definida qual seria a estratégia para execução dessas aulas (tais como: atividades propostas e ferramentas utilizadas).

Sobre os critérios de avaliação, o projeto foi caracterizado por aulas e atividades presenciais (incluindo prova escrita) em paralelo aos encontros virtuais e execução de tarefas no ambiente. As avaliações do segmento a distância foram planejadas de forma a estarem relacionadas às avaliações do segmento presencial. Por exemplo, o projeto de *software* era composto por etapas a serem realizadas presencialmente e outras a serem executadas a distância. Dessa forma, a parte presencial e a parte a distância ficavam “amarradas” e o aluno acabava precisando participar de todas as atividades.

Os pesos das avaliações e detalhamento do Projeto EAD podem ser vistos abaixo:

Provas	peso 3,0
Seminário	peso 1,0
Projeto de <i>software</i>	peso 1,5
<u>Projeto EAD</u>	peso 1,5
Prova final	peso <u>3,0</u>
Total	10,0

- a) No que diz respeito ao Projeto EAD, as atividades que deveriam integrar a avaliação eram as seguintes: participação nas sessões de *chat* e debates no fórum: foram realizadas avaliações qualitativas das contribuições de cada aluno (**valor: 3,0**);

- b) as produções relacionadas ao projeto de *software*, inseridas por cada equipe no ambiente, foram avaliadas de acordo com a proposta definida pela equipe na especificação do projeto (**valor 4,0**);
- c) elaboração e divulgação de resenhas e artigos sobre os temas discutidos no fórum e apresentados nos seminários, por cada grupo de trabalho (**valor 3,0**).

Observe-se que as três avaliações totalizam **10 pontos**. E o peso final para todas essas atividades a distância será **1,5**.

No que se relaciona às estratégias de acompanhamento, nos dois anos, foram utilizados, pelo professor, os recursos fornecidos, respectivamente, pelo WebCt (2002) e TelEduc (2003) para acompanhar o acesso do aluno ao ambiente de aprendizagem, a sua participação no Fórum e no *Chat*. Em 2003, avaliou-se também a frequência dos alunos em cada área do ambiente e ainda a interação (através do InterMap) dos alunos e do professor, no fórum, *chat* e correio eletrônico.

Relatórios⁴³ de frequência e de acessos podiam ser gerados também pelos alunos, facilitando o seu auto-acompanhamento. Quando era identificado o desaparecimento do aluno no ambiente, o professor enviava e-mails individuais, avisando-o da existência de atividades para serem feitas, prazos para participação e solicitando justificativa para a sua ausência. Ressalta-se que a quantidade de acessos não influenciava a nota obtida pelos alunos em determinada atividade, mas servia para que o professor pudesse acompanhar a frequência de visita dos alunos no ambiente e as mensagens lidas e enviadas para o Fórum.

O conteúdo didático do curso disponível no ambiente de aprendizagem englobou, em primeiro lugar, o material de aula: transparências de todas as aulas (presenciais e a distância). Os materiais das aulas a distância eram colocados alguns dias antes da aula (em *pdf*, *ppt* e *html*, justamente para facilitar o acesso do usuário seja qual for o formato escolhido

⁴³ Exemplos dos relatórios de acesso fornecidos pelo WebCT e TelEduc no final dos dois experimentos podem ser vistos no Apêndice C.

por ele). É importante destacar que esse material era bem diferente dos utilizados nas aulas presenciais (com referência às transparências). O material das aulas a distância apresentava mais citações, ilustrações gráficas e o conteúdo era mais detalhado. A linguagem utilizada também era bem informal para que o aluno tivesse a sensação de estar ouvindo o professor explicar o assunto.

Aparecia, em segundo lugar, a bibliografia, que foi constituída pelo material elaborado pelo professor nas aulas presenciais, por um conjunto de livros de engenharia de *software* existentes na biblioteca da universidade e ainda por uma coleção de artigos, disponíveis na *web*, que foram selecionados e organizados em categorias (*princípios básicos de engenharia de software, sobre softwares, internet – interface*).

Por fim, o conteúdo didático consistia também nos materiais (MA) produzidos pelos alunos durante a execução das atividades e de uma *linkteca*: foram selecionados *links* relacionados à engenharia de *software* e estes também foram organizados em categorias (páginas de professores – pesquisadores; organizações e grupos de pesquisa; textos: artigos, palestras, transparências; poio; revistas).

5.1.5 ATIVIDADES PROPOSTAS

Como os objetivos dos experimentos eram, principalmente, incentivar o trabalho cooperativo em rede, as atividades propostas durante os cursos, em sua maioria, visavam a estimular o trabalho em grupo e a interação entre os componentes do mesmo grupo e de grupos diferentes. Para atingir esses objetivos, é que, em 2002, dentre as atividades propostas estavam as que a seguir se caracterizam. Em primeiro lugar, os estudos de casos, iniciados sempre pela formulação de uma situação/problema e questões relacionadas. Essas questões deveriam ser respondidas no Fórum. Nessa atividade, eram propostos dois estudos de casos,

um para cada turma presencial, com enfoques diferentes. Os alunos de cada turma deveriam, na primeira etapa da atividade, responder às questões feitas para a sua turma. Na segunda etapa, os alunos de uma turma deveriam comentar (discordando ou concordando) as respostas fornecidas pelos alunos da outra turma sobre o outro estudo de caso. Por fim, o professor comentava todas as contribuições, citando as experiências vividas e recorrendo aos conceitos teóricos discutidos nas aulas para indicar os posicionamentos incorretos assumidos pelos alunos.

As questões dirigidas constituíam um segundo tipo de atividade: após a realização de uma aula a distância (geralmente essas aulas aconteciam via *Chat* ou Fórum), o professor colocava no Fórum algumas questões que deveriam ser respondidas por todos os alunos. Depois de concluído o prazo para submissões das respostas, o professor e o monitor recuperavam e sistematizavam as respostas dos alunos, selecionando os comentários corretos que respondiam a cada questão e finalmente os devolviam, em formato *pdf*, para que os alunos conferissem as respostas certas. Era indicado, nas respostas de cada questão, o nome do aluno responsável por determinado comentário. Em alguns casos, foi necessário adicionar algum comentário que complementasse as respostas elaboradas pelos alunos, pois nem todos os alunos responderam corretamente as questões, mas apresentaram suas opiniões de forma satisfatória, com bons argumentos, embora estes últimos, de acordo com a teoria e a prática de engenharia de *software*, não estivessem corretos. Mesmo assim, esses comentários foram bastante interessantes para estimular ainda mais o debate. Durante este Fórum, nem o professor nem o monitor enviaram mensagens que correspondessem à resposta das questões. Eles apenas direcionavam a discussão e apresentavam novos questionamentos que acabassem por auxiliar os alunos a chegarem a resposta correta. No caso de algum aluno solicitar algum esclarecimento de cunho teórico, este era respondido para o Fórum pelo professor e/ou monitor sem que a resposta da questão fosse fornecida.

Um outra modalidade de trabalho eram os debates livres: depois de um período para intervalo, que coincidiu com a execução da prova (atividade presencial) dessa disciplina, o Fórum foi reativado com algumas notícias sobre os avanços tecnológicos que foram apresentados em revistas técnicas. Para esse debate, foi solicitado o envio de opinião crítica sobre as notícias por todos os alunos, independentemente da turma (presencial) de que fizessem parte. Para direcionar o debate, as notícias foram inseridas no fórum, juntamente com algumas questões gerais elaboradas pelo professor. Outros debates livres foram iniciados por alunos, professores e monitor. Esses debates aconteciam em paralelo às outras atividades propostas e a participação dos alunos era facultativa.

A sala de produção foi mais uma forma de estimular a participação. As atividades da sala de produção estavam, principalmente, relacionadas às etapas de desenvolvimento do projeto de *software*, requisito básico para a conclusão do curso. Cada grupo de trabalho tinha um espaço para colocar a *home page* de seu projeto de *software*, arquivo com o protótipo do *software* e outras produções do grupo.

Vêm a seguir os componentes de *software* (CSw), tema que foi selecionado para ser explorado pela disciplina em parceria com a disciplina Compiladores, ministrada por outro docente. Para a realização das atividades com o Casa Mágica, os alunos receberam o programa, juntamente com o seu código-fonte, para ser instalado localmente em suas máquinas. Foi, também, fornecido, através do fórum do ambiente de aprendizagem, que será brevemente descrito a seguir, um roteiro de orientação para o desenvolvimento dos componentes no sistema. As dúvidas relacionadas a essa implementação foram tiradas no próprio fórum, ou através do correio eletrônico, diretamente com os professores ou algum responsável pelo desenvolvimento do sistema. Na área de *Conteúdo* foram listados apontadores específicos para o tema de CSw. Já no espaço *Comunicação*, os alunos e os professores poderiam tirar suas dúvidas, apresentar os componentes produzidos e trocar

informações através de ferramentas como: fórum, *chat* e correio eletrônico. Na *Sala de Produção* os grupos expunham todos os trabalhos da disciplina, incluindo o código do seu CSw. Este espaço de acesso público foi essencial para que um grupo visse o que o outro havia produzido e pudesse, inclusive, padronizar seu CSw, a fim de integrá-lo aos componentes produzidos por outro grupo.

A partir do acesso ao ambiente de aprendizagem – e com o sistema Casa Mágica instalado – iniciou-se a atividade de desenvolvimento dos componentes. Inicialmente, os professores das duas disciplinas (Engenharia de Software e Compiladores) e seus alunos selecionaram um tema para exploração. De acordo com esse tema, cada grupo escolheu um CSw para ser implementado. O tema escolhido nessa primeira experiência foi *circuitos eletrônicos*. Então, cada grupo ficou responsável pelo desenvolvimento de pelo menos uma parte do circuito. Por exemplo, um grupo desenvolveria uma porta **OR** e a outra equipe a porta **AND**. O objetivo final seria montar circuitos maiores, neste caso, formados por portas **OR** e **AND**. Nesta atividade, para que o CSw de um grupo pudesse ser interligado ao de outro grupo, foi necessária uma interação entre as equipes, para se definirem seus padrões de implementação. Assim, depois que um CSw estivesse implementado, o grupo responsável deveria mostrá-lo na **sala de produção**.

Mais uma forma de atividade se encontra no chamado fórum - sala de produção: no Fórum, foi apresentada uma relação com os nomes dos alunos e os dos projetos que estes deveriam comentar. Ou seja, o aluno de uma turma presencial deveria avaliar o projeto desenvolvido por um grupo da outra turma e enviar seus comentários para o Fórum. O grupo que tivesse seu *software* avaliado e comentado deveria responder a essas mensagens também via Fórum. Nesta atividade, o professor participou poucas vezes do debate e apenas como mediador da discussão.

Vêm, por fim, as sessões de chat que foram utilizadas para realizar aulas a distância (neste caso, como foi dito anteriormente, o material da aula era colocado previamente no ambiente de aprendizagem), para esclarecer dúvidas teóricas e para realização da avaliação da experiência pelos alunos e professor.

Como persistissem os mesmo objetivos, no ano seguinte (2003), algumas atividades se realizaram de forma idêntica àquela de 2002. Isto aconteceu com os estudos de caso e com as questões dirigidas. A partir daí, todas as atividades de interação apresentam modificações, como se verá a seguir.

Nos debates livres, foi aberto um Fórum para discutir notícias atuais que tratavam de assuntos voltados para as áreas de tecnologia da informação e engenharia de software. A cada vez, eram enviadas para esse fórum duas notícias. Cada aluno deveria comentar uma ou as duas notícias, enviando sua opinião para o fórum.

A sala de produção, no segundo ano, correspondia ao Portfólio do ambiente. A primeira atividade a ser apresentada nessa área foi a *home page* do projeto de *software*. Para a execução da segunda atividade, que aconteceu nesse espaço, foram divulgados três artigos que tratavam do tema *interface homem-computador* (IHC). Um desses textos foi elaborado pelo professor da disciplina. Os outros dois eram artigos disponíveis na internet. Apesar de os três artigos tratarem do mesmo tema, cada um tinha uma abordagem diferente. Os alunos deveriam escolher um deles, produzir uma resenha e enviar para o Portfólio, de forma compartilhada com todos. Na segunda fase dessa atividade, o professor fazia os comentários de cada resenha e os compartilhava com todos os alunos no Portfólio do ambiente de aprendizagem.

Foi através de fórum e sala de produção que se realizou a terceira fase da atividade de IHC, descrita anteriormente: ela foi caracterizada pela execução de uma enquete, que aconteceu no fórum. Nesse momento, os alunos deveriam votar na melhor resenha. O

autor vencedor recebeu uma pontuação extra (0,5 décimos) a ser adicionada à nota dessa atividade.

Quanto aos *Chats*, por fim, nesse piloto, praticamente não foram realizadas sessões de *chat*, tendo-se destinado a pequenas reuniões entre alunos que tinham dúvidas sobre algum assunto e a realização de reuniões virtuais dos grupos de trabalho. Todavia, os alunos não se mostram interessados em utilizar o *Chat*.

As atividades em grupo, no geral, aconteceram nos dois experimentos da seguinte forma:

- a) o professor elaborava e divulgava, através do ambiente, as atividades e suas instruções de execução;
- b) nas instruções, eram definidas as formas de execução dessas atividades: período para elaboração e discussão, material a ser lido e ferramentas que deveriam ser usadas;
- c) cada aluno deveria elaborar a sua contribuição e submetê-la (através do correio) para o seu grupo, dentro do qual, após a realização de reuniões virtuais (via *chat*) e debates (pelo fórum) entre os componentes, as produções individuais seriam compatibilizadas para a construção de uma única produção que representaria a contribuição do grupo, a qual seria enviada para a sala de produção ou Portfólio;
- d) o professor, assim como os componentes de outros grupos, liam as contribuições e enviavam os seus comentários para o Fórum, estimulando uma discussão *on-line*;
- e) ao ser finalizada a discussão, cada grupo deveria reformular as suas produções de acordo com as contribuições apresentadas no Fórum e, muitas vezes, enviadas através do correio pelo professor e outros grupos;

Em alguns casos, quando as atividades se referiam a estudos de caso ou questões a serem respondidas, a partir da produção de cada grupo, o professor construía um novo material, consolidando todas as contribuições em um único documento que continha o nome de cada aluno/grupo que sugeriu determinado comentário e era colocado novamente no ambiente, podendo cada grupo, caso o desejasse, acrescentar algo neste documento, desde que o fizesse a partir do envio da nova versão para o professor, que faria a revisão e o compartilharia mais uma vez com todos; a sala de produção ou Portfólio representou, nos dois anos, o espaço de colaboração, no qual alunos e professores comentavam e avaliavam as produções dos outros, dando sugestões e fazendo críticas construtivas. Essa interação favoreceu e estimulou a produção coletiva do conhecimento e, por conseguinte, o seu compartilhamento.

5.2 RESULTADOS

5.2.1 AVALIAÇÃO DOS ALUNOS

Nos dois anos em que o experimento foi realizado, foi aplicado um questionário *on-line*, no meio do segundo semestre, para aferir a opinião dos alunos em relação à experiência, levando em consideração as suas dificuldades, limitações, críticas, entre outros aspectos⁴⁴.

Em 2002, um maior número de alunos afirmou ter tido acesso a informações sobre EAD em comparação com os alunos do segundo experimento. No primeiro ano, a maioria dos alunos disse ter obtido essas informações através de jornal, revistas, televisão, internet, outras instituições de ensino, colegas ou professores da universidade. Já os alunos

⁴⁴ Apêndice D – Respostas dos alunos ao questionário, em 2002 e 2003.

que em 2003 já tinham ouvido falar de EAD afirmaram ter tido acesso a essa informação em revistas, internet ou palestras.

Apesar de já terem ouvido falar de educação a distância, nos dois anos, a maioria dos alunos nunca tinha participado de uma experiência em EAD. Mesmo assim, é importante ressaltar que, em 2002, um número maior de alunos tinha experiência, em relação a 2003. Esses alunos disseram que tinham participado de cursos a distância via televisão ou internet.

Sobre sua expectativa em relação ao fato de a disciplina ser oferecida em formato semipresencial, diante das respostas registradas, observou-se que, nos dois anos, a maioria dos alunos nem imaginava como seria a experiência, mas tinha curiosidade em saber. Talvez este sentimento tenha sido o motivador inicial para um grande número deles ter acessado o ambiente de aprendizagem e participado das primeiras atividades propostas.

Os questionários foram aplicados no meado do segundo semestre. Neste momento, os alunos, tanto em 2002 como em 2003, disseram estar achando a experiência ótima ou boa. Entretanto, é importante destacar que, em 2002, um grupo maior de alunos (14,29%), da turma 002, disse que estava achando a experiência péssima.

Os alunos (dos dois anos) que estavam satisfeitos com a experiência disseram acreditar que a sua participação poderia ampliar as suas possibilidades de inserção no mercado de trabalho. Em 2002 e 2003, a maioria deles justificou sua resposta afirmando que pretendia fazer cursos a distância como maneira de se aperfeiçoar, que a participação de uma experiência em EAD é uma vantagem no mercado de trabalho e, por fim, que depois dessa experiência estaria mais familiarizado com o trabalho realizado em rede. Apenas 11,11% dos alunos da turma 001, em 2003, responderam que pretendiam ser profissionais de EAD. Além disso, os poucos alunos que selecionaram a opção “outros” alegaram que trabalhavam em instituições de ensino (em 2002), através da experiência adquiriram conhecimento além do

esperado ou que, depois da experiência, perceberam que decisões importantes podiam ser tomadas a distância (em 2003).

Em relação à flexibilidade de horário e local, que a modalidade a distância permitia, a maioria dos alunos, em 2002, respondeu que considerava ótima ou regular. É possível que os alunos tenham marcado a opção “regular” porque as sessões de *chat* eram realizadas no horário das aulas presenciais. Já em 2003, as sessões de *chat* aconteciam apenas para esclarecer dúvidas dos alunos ou para a realização das reuniões entre os componentes dos grupos de trabalho. Essas sessões eram marcadas em horários variados e tinham poucos participantes. Provavelmente, por isso, a maioria dos alunos deste ano achou que a flexibilidade de horário e local era ótima.

No geral, a maior parte dos alunos de 2002 e 2003 considerou que a iniciativa os estava ajudando a aprender o conteúdo da disciplina e que, em comparação com as presenciais, a discussão a distância sobre os temas propostos estava sendo mais enriquecedora. A esse respeito, entretanto, um número considerável de alunos (aproximadamente metade do grupo) do segundo experimento, achava que as discussões a distância subsidiavam o aprendizado da mesma forma que as presenciais.

A respeito do processo de socialização professor-aluno, um maior número, tanto em 2002 como em 2003, considerou ótimo ou bom, principalmente em relação à utilização das ferramentas Fórum e Correio Eletrônico (e-mail). Em relação ao processo de socialização aluno-aluno, nos dois anos, a maioria dos alunos o qualificou como bom, quando as ferramentas utilizadas para este fim eram o *Chat*, Fórum ou Correio Eletrônico. Entretanto, em 2003, um número maior de alunos respondeu que a socialização via *chat* era péssima. Possivelmente, esta opinião deveu-se ao fato de que só foi utilizada a ferramenta de *chat* textual do TelEduc e as poucas sessões marcadas contou com a participação de pequenos grupos de alunos.

Os alunos também avaliaram as suas participações no curso. Neste sentido, mais da metade das turmas, nos dois anos, disse que considerava sua participação boa⁴⁵. Grande parte daqueles que afirmaram ter uma participação regular ou péssima justificou a sua ausência, alegando que não tinham tempo; a discussão no Fórum não o interessava; preferia o ensino presencial; as atividades a distância coincidiam com as avaliações presenciais de outras disciplinas; não se sentia à vontade para escrever no Fórum e/ou participar das sessões de *chat*, tinha dificuldade para ter acesso ao ambiente por questões técnicas.

Uma outra questão formulada foi se os alunos acham que essa experiência de educação a distância atendia às necessidades do aluno da mesma forma que o curso presencial. Sobre isso, mais da metade dos alunos (2002 e 2003) disse que sim, porém, em 2002, 55,56% da turma 001 e em 2003, 45,45%, também da turma 001, disseram que não.

Alguns alunos justificaram as suas respostas positivas e negativas. No primeiro caso, disseram que as dúvidas, tanto no ensino presencial como a distância, são tiradas da mesma forma; que a EAD é mais completa; ninguém fica inibido de mandar mensagens; na hora de realizar algumas atividades pode-se basear na resposta de outro colega que já conste do ambiente; que o ensino totalmente ou parcialmente a distância exige do aluno um maior empenho e um constante acesso ao *site*, além de maiores esforços para buscar a informação necessária; a aula, em um ambiente diferente da sala de aula tradicional, chama a atenção do aluno e faz com que ele se motive mais. Já os alunos que responderam “não” justificaram dizendo que o contato direto com o professor é fundamental; a socialização em ambiente presencial é melhor; nas aulas presenciais o aluno troca informações e tira suas dúvidas com mais facilidade, já que as respostas dadas pelo professor são imediatas.

Os alunos também foram questionados sobre que competências eles julgavam que a disciplina, sendo oferecida na modalidade semipresencial, ajudou-os a desenvolver. Para

⁴⁵ Em 2002, apenas 1 aluno (turma 001) disse que a sua participação era péssima.

responder a essa questão, a maior parte dos alunos (nos dois anos) indicou as seguintes competências: participação em debate, defesa das próprias idéias e trabalho colaborativo.

Para o desenvolvimento adequado de uma disciplina totalmente ou parcialmente oferecida a distância é necessário atender a alguns requisitos. A maioria dos alunos destacou como principais, os requisitos a seguir:

- a) flexibilidade de horário nas aulas a distância;
- b) disponibilidade de material didático e de apoio específicos no ambiente de aprendizagem;
- c) comprometimento do aluno com as atividades e com os prazos;
- d) *links* para acesso a conteúdos complementares via rede;
- e) ausência de deslocamento físico nas aulas a distância;
- f) comprometimento do professor;
- g) domínio da ferramenta tecnológica (computador e internet).

Já os requisitos menos destacados foram:

- a) auxílio do monitor;
- b) contato presencial com os colegas;
- c) contato presencial com o professor.

Nos dois anos, mais da metade dos alunos afirmou que a iniciativa do ensino semipresencial deveria ser estendida a outras disciplinas e cursos da universidade. A maioria dos alunos das turmas 001, nos dois anos, disse que a educação totalmente ou parcialmente a distância, comparada com a educação presencial, exige maior comprometimento do aluno, enquanto 50% dos alunos das turmas 002 afirmaram que o comprometimento é igual ao dedicado à educação presencial. Além disso, é importante destacar que mais de 70%, nos dois anos, afirmou que a disciplina de Engenharia de Software não deveria ser oferecida totalmente a distância.

Em relação ao ambiente de aprendizagem (AVA), a maioria dos alunos, tanto em 2002 como em 2003, disse que o AVA desenvolvido era bom, considerando os seguintes aspectos: layout, navegabilidade, organização da informação, adequação das ferramentas aos objetivos propostos para cada uma delas, interface do *chat*, do fórum e do correio eletrônico.

O acesso ao AVA também foi considerado fácil por uma média de 50% dos alunos. Entretanto, alguns dos que disseram ter problemas para acessar o ambiente detalharam a sua resposta afirmando não dispor de recursos tecnológicos adequados fora da universidade para acessar o ambiente ou que a velocidade do acesso à internet da universidade não era adequada para acesso ao ambiente.

Em 2003, a maioria dos alunos considerou o ambiente ótimo, levando em consideração todos os aspectos citados anteriormente. Em relação às instruções para uso do AVA, nos dois anos, mais da metade dos alunos disse que elas eram suficientes e claras. Adicionalmente, mais de 50% dos alunos participantes de ambos experimentos destacaram que se sentiram motivados ao conhecer o ambiente de aprendizagem da disciplina.

Um outro aspecto avaliado foi o material colocado no ambiente. Em 2002 e 2003, a avaliação dos alunos em relação ao material (bibliografia, programa do curso, *linkteca*, calendário, instruções e avisos) variou de ótima a boa.

Por fim, foi solicitado que os alunos listassem as cinco maiores dificuldades e facilidades que encontraram durante o curso. Apenas alguns alunos preencheram essa questão e os itens levantados, no geral, podem ser vistos no Apêndice E.

5.2.2 AVALIAÇÃO DO PROFESSOR

Os experimentos realizados foram desenvolvidos, a princípio, seguindo algumas estratégias diferentes para a condução das aulas, para o estabelecimento da interação professor

– aluno – aluno e a elaboração das atividades propostas pelo professor e suas execuções pelo alunado. As modificações sugeridas no segundo ano tiveram como finalidade, principalmente, permitir a avaliação comparativa dos resultados obtidos após a realização das atividades em 2003; experimentar um layout diferente para o ambiente de aprendizagem, incluindo aqui a avaliação dos benefícios trazidos pela utilização das metáforas dos espaços virtuais adotada no primeiro ano; testar outras ferramentas e plataforma de gerenciamento de cursos a distância.

Observou-se que os alunos matriculados no curso, em 2002, apresentavam comportamentos bem diferentes. Os alunos da turma 001, como foi dito na seção 5.1.2, por estarem inseridos no mercado de trabalho, desejavam obter um conhecimento aprofundado sobre engenharia de *software* e consideravam o ambiente virtual e suas ferramentas como recursos para apoiar o aprendizado. Já a turma 002, era composta por vários bolsistas de iniciação científica que investigavam, no geral, a área de tecnologia da informação. A maioria desses alunos, com perfil de pesquisadores, via no ambiente de aprendizagem a possibilidade de instalar, configurar, conhecer e testar diferentes ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação. Ainda assim, alguns alunos desta turma não manifestavam interesse pelo assunto discutido na disciplina e nem pela investigação tecnológica.

A diferença de interesses dos alunos foi sendo comprovada durante o andamento do curso e depois da aplicação do questionário de avaliação. Os alunos que realmente se envolveram com as aulas presenciais e a distância mostraram-se satisfeitos com a experiência. A grande diferença ficou reservada para a maneira de atuação desses alunos, considerando as intervenções realizadas no ambiente de aprendizagem, os comentários feitos presencialmente e a as produções apresentadas durante o curso.

Os alunos da turma 001, geralmente, se preocupavam mais com a qualidade de suas produções, apresentando contribuições bem elaboradas porém participando menos, em

comparação a outra turma, dos fóruns. Já aqueles da turma 002, apesar de não darem tanta atenção à qualidade das produções, interagiam constantemente através do fórum e do correio eletrônico e apresentarão boas contribuições durante os debates propostos pelo professor⁴⁶. Além disso, estes alunos propuseram e abriram fóruns diversos sobre Tecnologia da Informação.

Nesse mesmo ano de 2002, verificou-se também que a intervenção do professor nos fóruns foi sendo reduzida com o andamento do curso. No primeiro fórum⁴⁷ o professor necessitou enviar mais que a metade do número de mensagens enviadas pelos alunos⁴⁸. Já no último fórum, o professor apenas enviou uma mensagem para abrir a discussão, uma para esclarecer algumas dúvidas e outra para finalizar o debate. Nesse caso, os alunos assumiram o papel de mediadores do debate. Foi possível perceber também a melhoria da qualidade das contribuições no decorrer do ano. Com o passar das aulas, muitos alunos foram aumentando quantitativa e qualitativamente as suas participações no fórum, *chat* e sala de produção. Mesmo assim, ainda houve alunos que acessaram poucas vezes o ambiente e/ou não participaram das sessões de *chat*.

Em relação ao *chat*, a primeira seção foi realizada com as turmas separadas, justamente para facilitar o gerenciamento do debate. Cada seção teve, em média 12 participantes, incluindo o professor, e durou em torno de duas horas. Os trinta primeiros e últimos minutos foram para apresentação, recados e exploração do programa. A discussão, efetivamente, só aconteceu durante uma hora. Os alunos, durante esse período, também

⁴⁶ A turma 002, que nos encontros presenciais mostrava-se menos participativa durante a aula, foi, inicialmente, a mais atuante no Fórum relativo à primeira atividade proposta no ambiente de aprendizagem. Os alunos dessa turma responderam as questões sugeridas na atividade e ainda abriram uma discussão em que era comentada e avaliada por eles mesmos a resposta dos colegas, monitor e professora.

⁴⁷ O Fórum foi aberto solicitando que os alunos enviassem uma breve apresentação. Na apresentação, eles deveriam responder as seguintes perguntas: 1. *com qual a área da informática você tem mais afinidade?* 2. *em qual área encontra mais dificuldade?* 3. *está estagiando ou trabalhando?* 4. *o que espera desse curso?* Essa apresentação inicial foi importante para que a professora conhecesse os alunos e seus interesses e os alunos de uma turma conhecessem os da outra.

⁴⁸ O professor enviou 22 mensagens, o monitor 6 e os alunos 39.

avaliaram o ambiente do *chat*. Segundo eles, a utilização dos *avatars* e a construção da sala de reunião virtual (utilizando imagens gráficas) estimularam a participação.

As sessões seguintes foram caracterizadas por momentos de dispersão e interesse. A turma 001 preferia as sessões que fossem realizadas para o acontecimento de aulas expositivas. Neste caso, o professor explicava o assunto da aula, os alunos acompanhavam o material digital que haviam recebido antes do *chat* e em seguida era iniciada a discussão. Já para a turma 002, as reuniões via *chat* eram mais produtivas quando tinham a finalidade de esclarecer dúvidas ou apenas para a realização de debates livres.

No *chat*, os alunos se comportavam como se estivessem em uma aula presencial: movimentavam-se na sala, conversavam particularmente com outros colegas e tiravam dúvidas sobre atividades ou assuntos discutidos. Vale ressaltar que o 'barulho' inicial que acontecia em cada seção não significava falta de interesse por parte dos alunos. Aliás, sobre o papel do professor nestes encontros, como analisa Campos e Giraffa (1999, p.5) “(...) cabe a ele motivar o grupo e monitorar a participação levando em conta que o silêncio não significa, necessariamente, uma não aprendizagem e que o barulho (principalmente em encontros síncronos) não é sinônimo de bagunça; mas de que algo está acontecendo”.

A primeira reunião síncrona (via *chat*) representou claramente uma ponte para a maior integração dos alunos com o projeto. Depois dessa primeira seção eles⁴⁹ se mostraram ainda mais interessados com o projeto e motivados para, por conta própria, avaliar outras ferramentas de comunicação síncronas ou assíncronas.

Apesar das boas experiências obtidas com o uso da ferramenta de *chat*, no final do ano, pôde-se observar que o Fórum foi a ferramenta principal de interação entre os alunos e a professora. Isto porque, sendo a ferramenta assíncrona, era oferecida maior flexibilidade de tempo para produção e envio das contribuições pelos participantes da discussão.

⁴⁹ Principalmente os alunos da turma 002.

Outra questão que foi observada é que as avaliações feitas pelos alunos de determinado grupo, sobre os projetos de *software* desenvolvidos por outros grupos, no Fórum, representaram resultados significativos desde quando esses grupos incorporaram as sugestões e realizaram melhorias em seus projetos e as apresentaram no dia da entrega final do trabalho. Adicionalmente, os alunos, por terem sentido falta de uma agenda, muitas vezes utilizaram o Fórum para lembrar as datas para entrega de atividades e para a realização dos *chats*.

Os alunos que mais se identificaram com o projeto se tornaram, naturalmente, representantes das turmas virtuais. Esses alunos enviavam as sugestões da turma (sobre o ambiente de aprendizagem, ferramentas, mudanças no cronograma e temas para debates no fórum) para a professora através do correio eletrônico. Também selecionavam ferramentas, elaboravam tutorias para uso dessas ferramentas, abriam fóruns de discussão, enviavam notícias para serem veiculadas no fórum, entre outras coisas.

Em 2003, o fato de a quantidade de alunos participantes do projeto ter sido maior que no ano anterior provocou uma dificuldade inicial para o estabelecimento de relações interativas professor - aluno - aluno e para a articulação dos alunos, em prol da possibilidade de realização das aulas a distância. A turma virtual, sendo formada por 45 alunos, significou que o professor teria de oferecer um acompanhamento mais personalizado, favorecido pela EAD, para um número maior de alunos. Além disso, para motivar a participação desses alunos nas aulas e atividades propostas no ambiente de aprendizagem, o professor precisou enviar mais mensagens individuais pelo correio eletrônico e intervir de forma mais significativa nos primeiros fóruns de discussão.

Os alunos da turma 001, como foi destacado na seção 5.1.2.1 , em sua maioria, ou estavam inseridos no mercado de trabalho ou eram bolsistas de iniciação científica da própria universidade. Alguns desses alunos mostraram grande interesse em participar da experiência e, dessa forma, enviaram boas contribuições logo no primeiro fórum.

Com o andamento do curso, verificou-se que a grande dificuldade dos alunos dessa turma foi o trabalho em grupo. Esta constatação foi reafirmada depois da aplicação do questionário, quando alguns alunos disseram que a colaboração entre os componentes de seus grupos era reduzida, pois estes muitas vezes alegavam não ter tempo para interagir no ambiente virtual e/ou para elaborar as atividades propostas pelo professor.

A turma 002, composta pelo dobro do número de alunos da turma 001, era formada por uma maioria de alunos já inseridos no mercado de trabalho. As médias globais dos alunos dessa turma, no geral, eram menores que aquelas dos alunos da outra. Além disso, alguns deles estavam cursando novamente uma ou duas disciplinas do período anterior. Poucos alunos dessa turma se mostraram interessados, logo de início, em participar da iniciativa. Porém a maioria demorou de acessar o ambiente de aprendizagem e alguns nunca acessaram a não ser para a realização de algumas atividades em grupo.

Os debates propostos nesse ano foram semelhantes aos do ano anterior, sendo que apenas a professora poderia criar um novo fórum, em virtude das limitações oferecidas pela ferramenta existente no TelEduc. Além disso, os debates livres, que não faziam parte da avaliação, praticamente não aconteceram, pois apenas uns 5 alunos enviaram contribuições.

As aulas a distância, nesse ano, aconteceram com o propósito de aprofundar assuntos que já haviam sido discutidos em aulas presenciais. Nenhum conteúdo foi discutido apenas no ambiente virtual, como aconteceu no primeiro experimento. Além disso, não foram realizadas sessões de *chat* para a realização de aulas expositivas e sim para que os grupos se reunissem ou quando os alunos queriam esclarecer alguma dúvida com o professor. Neste último caso, o professor reservava, durante a semana em que ocorria a aula a distância, um dia⁵⁰ para essas sessões.

⁵⁰O professor ficava conectado na sala de *chat* durante o horário de 08:00 às 12:00 e 14:00 às 17:00.

Em relação às produções dos alunos, a ferramenta de Portfólio, existente no TelEduc, mostrou-se mais eficiente que a Sala de Produção do primeiro ano. Isto porque o Portfólio apresentava uma maneira mais dinâmica para que os alunos inserissem seus documentos e, ainda, para que os colegas e professor pudessem comentá-los. No primeiro experimento, os alunos, quando queriam modificar ou incluir novas produções, deveriam enviar os arquivos em *html* para serem atualizados pelo professor. Os comentários das produções eram enviados pelo fórum ou correio eletrônico.

O diário de bordo também representou uma superioridade significativa neste segundo ano. Através dessa ferramenta, os alunos podiam fazer anotações pessoais e inclusive compartilhá-las com os colegas e o professor. Essa ferramenta foi utilizada também para que os alunos, participantes do SBC2003⁵¹, compartilhassem as informações obtidas durante o evento e esclarecessem as dúvidas e curiosidades dos alunos que não puderam participar.

A utilização do InterMap, como forma de avaliar a interação professor - aluno – aluno, facilitou o acompanhamento do curso e o estabelecimento de contatos individuais, pelo professor, com aqueles alunos que não estavam interagindo. Adicionalmente, o relatório de acessos e frequências por área do ambiente permitiu ao professor verificar aqueles alunos que acessavam o Fórum, mas não enviavam contribuições. Neste caso, o professor entrava em contato com o aluno, via correio eletrônico, para saber se ele estava tendo alguma dificuldade operacional ou sobre o conteúdo discutido na aula. É importante observar que, também nesse ano, as intervenções do professor nos Fóruns foram-se reduzindo com o passar do tempo. Da mesma forma que em 2002, os alunos passaram a mediar algumas das discussões.

Por fim, uma outra questão modificada neste ano foi a inserção da ferramenta Agenda. Essa ferramenta funcionava como um apoio ao cronograma aula/aula, chamando a atenção dos alunos, por exemplo, sobre os prazos de entrega de atividades, novidades

⁵¹ Simpósio Brasileiro de Computação que, em 2003, aconteceu na Unicamp – Campinas/ SP.

colocadas no ambiente e datas da realização de eventos sobre computação. Como forma de realizar iniciativas de educação a distância na graduação, fazendo uso da Portaria 2.253 do MEC foi propostas a realização dos cursos semipresenciais de Engenharia de Software em dois anos letivos consecutivos.

A realização do segundo experimento aconteceu pela necessidade de avaliar outras estratégias para a condução das aulas a distância, elaboração das atividades propostas e testes de outras ferramentas para comunicação e gerenciamento da informação. De forma geral, os dois experimentos tiveram a finalidade de auxiliar na definição de uma infraestrutura satisfatória que garantisse um ambiente virtual propício para a criação e compartilhamento do conhecimento. Para isso, considerou-se especialmente o processo de elaboração das atividades pelo professor, a avaliação da forma como os alunos executaram essas atividades e os resultados obtidos a partir dela.

O questionário aplicado, nos dois anos, objetivou coletar dados sobre as vantagens e deficiências identificadas pelos alunos. A partir desses dados, podem-se relatar os resultados obtidos tanto do ponto de vista dos alunos como do professor responsável pela disciplina. A partir das observações feitas pelo professor durante os cursos e dos resultados sistematizados através da aplicação dos questionários, foi sendo elaborada a metodologia *Compondo*. Vale ressaltar que, para a sua construção, levou-se em consideração também a experiência anterior, do professor, na condução de um curso de extensão⁵² totalmente oferecido a distância.

⁵² O curso de extensão NTCI – Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na Prática Pedagógica teve a duração de 4 meses, foi oferecido em 2001 pelo Núcleo de Pesquisa e Projetos em Educação a distância da universidade e contou com a participação de todos os seus professores pesquisadores, incluindo o professor responsável pela disciplina Engenharia de Software. O público-alvo deste curso era formado por professores de graduação e especialização localizados em diferentes regiões do Brasil.

6 COMPONDO: UMA METODOLOGIA PARA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM REDE COLABORATIVA PARA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.

Diante dos experimentos realizados, pode-se observar que a interação entre aluno/aluno/professor é essencial para garantir a colaboração e a criação do conhecimento. Apesar de os experimentos não terem sido elaborados totalmente segundo a modalidade a distância, as aulas não presenciais precisavam seguir estratégias que motivassem a participação ativa dos alunos, visando-se a minimizar o fator distância geográfica, presente nesses momentos.

Mesmo havendo encontros presenciais dos alunos com o professor, foi possível observar que as mesmas necessidades (descritas a seguir), observadas em cursos totalmente a distância, podiam ser encontradas nas aulas a distância dos cursos semipresenciais. As necessidades, levantadas a partir de um estudo teórico sobre educação a distância – incluindo o acesso a textos que relatavam experiências de outros grupos de pesquisa – e de experiências anteriores do Nuppead (responsável pelos cursos descritos na seção 5), na oferta de cursos totalmente a distância, incluíam:

- a) oferta de ambiente virtual de aprendizagem (sala de aula) em que a navegabilidade fosse simples e a interface apresentasse símbolos que o usuário reconhecesse como próximos da sua realidade;
- b) reunião das ferramentas de comunicação e de gerenciamento da informação em um único espaço virtual (ambiente de aprendizagem), para promover a

autonomia do sujeito cognoscente, a colaboração e a interatividade entre aluno/aluno/professor;

- c) conteúdo didático elaborado especialmente para cursos a distância, construído a partir da utilização de metáforas que facilitasse o aprendizado do aluno;
- d) propostas de atividades didático-pedagógicas que permitissem a configuração de uma rede colaborativa de ensino-aprendizagem, formada por alunos e professor.

Todas essas necessidades foram reconhecidas, durante a pesquisa, como imprescindíveis para que o conhecimento fosse criado e compartilhado na sala de aula virtual, permitindo que tanto professor como alunos fossem responsáveis pelo desenvolvimento do material didático do curso. Entretanto, as atividades didático-pedagógicas revelaram-se como o objeto principal para motivar a colaboração, a interação e a permanência ativa do aluno até o final do curso.

Esta seção 6, resgatando os conceitos tratados nas quatro primeiras e os resultados obtidos e relatados na seção anterior, irá descrever a metodologia *Compondo*, resultante da realização do estudo investigativo dessa pesquisa. Esta seção está subdividida em dois tópicos: partindo de algumas considerações preliminares sobre o papel e espaço alocado para as atividades didático-pedagógicas, em cursos totalmente ou parcialmente oferecidos a distância, chega-se, finalmente, à apresentação da metodologia.

6.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

No final da seção 3, foi apresentada uma sugestão para a produção do conteúdo didático em cursos a distância ou semipresenciais. Quando se tratou do material de apoio,

destacou-se o fato de este também poder ser composto pelas produções dos alunos, após a execução de determinada atividade. Neste sentido, é reafirmada a importância em se propor, nestes cursos, atividades que incentivem a colaboração e facilitem o compartilhamento do conhecimento.

As atividades em iniciativas de EAD devem ser propostas em sintonia com o ambiente de rede, quando essa é a opção tecnológica escolhida para realizar o curso, contando com o apoio de ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação. A ilustração a seguir (Figura 35) representa o mapa conceitual⁵³ de um curso totalmente ou parcialmente a distância, destacando a localização das atividades neste cenário.

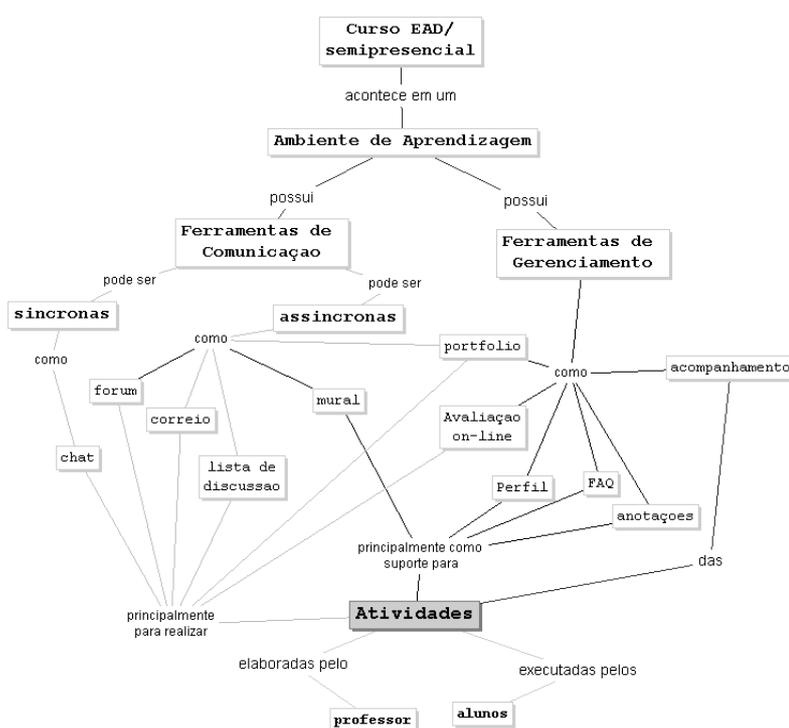


Figura 35 – Mapa conceitual de um curso a distância ou semipresencial

No mapa, verifica-se que as atividades se apresentam como um elo entre o curso, os professores e os alunos, inseridos neste ambiente de aprendizagem. Além disso, observa-se

⁵³ “O mapa conceitual representa, simultaneamente, o processo de organização do conhecimento, através das relações (links) e o produto, através dos conceitos (nós). Assim, mais do que a relação entre o lingüístico e o visual está a interação entre os seus objetos e os seus códigos.” (AMORETTI, 2001, p. 1).

que todas as ferramentas disponíveis no ambiente de um curso podem ser utilizadas para a realização das atividades elaboradas pelo professor e executadas pelos alunos, permitindo que, durante o processo, o aluno também seja responsável pelo desenvolvimento do conteúdo didático, a partir das produções resultantes da realização das atividades.

No geral, as ferramentas servem para gerenciar o conteúdo, permitir o seu acompanhamento, apoiar a interação aluno/aluno/professor e subsidiar a execução das atividades. Quando é este o caso, os recursos tecnológicos atuam como suporte ou espaço em que as tarefas deverão ser realizadas.

Com o propósito de apoiar a execução de atividades pedagógicas em ambientes de aprendizagem, alguns sistemas de gerenciamento de cursos a distância têm fornecido, para o usuário, uma infra-estrutura tecnológica direcionada para tal fim. Existem plataformas que possuem ferramentas sofisticadas para acompanhamento do aluno e avaliação *on-line* e outras que apenas possuem ferramentas de comunicação e gerenciamento de informação.

O WebCT, que foi usado em 2002, fornece ao usuário um ótimo recurso para a realização e correção de avaliações *on-line*: permite que o professor cheque, por exemplo, a quantidade de acesso dos alunos, as leituras e postagem realizadas no fórum.



Figura 36 – Organização das ferramentas no TelEduc.

Fonte: Otsuka, Lachi, Ferreira, Rocha, 2002

O TelEduc, adotado no segundo ano, possui um espaço denominado *Atividades* (que são apresentadas ao aluno) e ferramentas de gerenciamento e comunicação projetadas para auxiliar a realização das mesmas (Figura 36). O sistema tem um recurso chamado *InterMap* que (como foi dito na seção 5) apresenta relatório gráfico das interações ocorridas no *chat*, fórum e correio.

Mesmo utilizando um sistema como o WebCT ou TelEduc, sente-se falta de uma metodologia que indique, sistematicamente, os passos a serem seguidos durante a construção das atividades (pelo professor) e criação do conhecimento (por professor e alunos). Sobretudo porque os recursos tecnológicos não são suficientes para garantir a interatividade e a produção coletiva em cursos oferecidos parcialmente ou totalmente a distância, pois mesmo havendo no ambiente poderosas ferramentas para comunicação e gerenciamento da informação, se as atividades não estimularem a interação e a colaboração, se o professor não atuar como motivador e orientador durante este processo, os resultados possivelmente serão ruins.

É no espaço dessa ausência que se insere uma das contribuições deste trabalho, correspondente à construção da metodologia *Compondo* com a finalidade de oferecer subsídios para formação de uma rede colaborativa de aprendizagem, com o propósito de motivar alunos e professores a produzirem e compartilharem o conhecimento, em um ambiente virtual de aprendizagem, através da elaboração e realização de atividades pedagógicas.

6.2 A METODOLOGIA

me.to.do.lo.gi.a *sf* (*método*²+*logo*²+*ia*¹)

1. Estudo científico dos métodos. **2.** Arte de guiar o espírito na investigação da verdade. **3** *Filos* Parte da Lógica que se ocupa dos métodos do raciocínio, em oposição à Lógica Formal. *M. didática*: teoria dos procedimentos de ensino, geral ou particular para cada disciplina; didática teórica. (Michaelis, 1975).

Na literatura disponível, a palavra *metodologia* é utilizada em variados campos do conhecimento e seu significado é definido por vários pesquisadores de acordo com as suas áreas de atuação. Por exemplo, segundo Yourdan⁵⁴ (1992) o termo *metodologia* (ciclo de vida) significa um “plano de batalha” desenhado passo a passo com a finalidade de alcançar algum resultado esperado. Já Silva e Menezes⁵⁵ (2000, p. 9) argumentam que a “(...) Metodologia tem como função mostrar como andar no ‘caminho das pedras’ da pesquisa, auxiliar a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo: um olhar curioso, indagador e criativo.”

Independentemente da área a que se aplica, toda metodologia apresenta etapas principais que precisam ser seguidas. Na maioria das vezes, essas etapas correspondem a atividades como planejamento, análise de necessidades, produção e revisão (verificação/validação). Além disso, na metodologia, geralmente são indicados os papéis a serem assumidos por cada componente da equipe que irá adotá-la. Ou seja, que pessoas estarão envolvidas, em que fases e atividades definidas no plano.

Nesse contexto, a metodologia *Compondo*, proposta neste trabalho, foi organizada em duas grandes etapas: **elaboração das atividades** (pelos professores) e **criação do conhecimento** (por alunos e professores). Na etapa de elaboração das atividades (que são suportes para a criação do conhecimento) utilizou-se a espiral adaptada da engenharia de *software*, a partir da definição de um grupo de tarefas práticas necessárias à elaboração dessas atividades para cursos a distância ou semipresenciais. Para a execução do processo de criação do conhecimento, adotou-se a espiral proposta por Nonaka e Takeuchi (abordada na seção 3).

⁵⁴ Profissional da área de computação.

⁵⁵ Profissionais da área de engenharia de produção.



Figura 37 – Modelo espiral da engenharia de software
Fonte: Presman, 1995.



Figura 38 – modelo espiral da criação do conhecimento
Fonte: Nonaka; Takeuchi, 1997.

Em resumo, a espiral da engenharia de *software*⁵⁶ define quatro atividades principais representadas em quatro quadrantes (Figura 37). E a espiral do conhecimento (Figura 38), da mesma forma, é composta por quatro quadrantes em que são representados os quatro modos de transformação do conhecimento, conforme a descrição realizada na seção 3.

É importante destacar que a espiral para desenvolvimento de *softwares* foi escolhida, pois seus movimentos apresentam alguma similaridade com aqueles requisitados para a elaboração das atividades e sua organização promove a interação entre os usuários, que, neste caso, são os alunos e os professores. E a espiral do conhecimento, por possuir íntimas relações com as expectativas e necessidades de professores e alunos sobre a produção do conhecimento em sistemas de EAD.

6.2.1 ELABORAÇÃO DAS ATIVIDADES PELO PROFESSOR

Como foi dito, a metodologia *Compondo* será construída baseada em dois grandes momentos. O primeiro, descrito nesta sessão, corresponde à elaboração das atividades pelo professor e é constituído por quatro fases que são: planejamento, seleção de ferramentas, elaboração e revisão e disponibilização.

Esses momentos deverão acontecer, durante o processo de desenvolvimento das atividades pedagógicas, de maneira sucessiva, obedecendo ao movimento espiral (Figura 39).

A quantidade de voltas dependerá do número de atividades pedagógicas propostas e revisões

⁵⁶ O modelo espiral para a engenharia de *software* foi proposto em 1988 por Boehm(PRESMAN, 1995). Esse modelo estrutura o desenvolvimento do *software* como um processo iterativo, no qual vários conjuntos de quatro fases se sucedem até que se obtenha um resultado final desejado.

necessárias. Sendo assim, muitas vezes o cliço não será repetido em todas as suas fases. Recomenda-se que sejam estabelecidas interações com os alunos; para estes sugerirem revisões e incrementações nas atividades.



Figura 39 – Espiral da elaboração das atividades pelo professor

A fase do planejamento consiste na definição da quantidade de atividades que serão propostas no curso, os assuntos de que irá tratar e a definição da forma de execução das atividades: se deverão ser feitas em grupo ou individualmente. Esta etapa é realizada utilizando-se o cronograma aula/aula elaborado pelo professor antes do início do curso e é conduzida por ele juntamente com o projetista instrucional, participante da equipe multidisciplinar (citada na seção 2). Os alunos, do mesmo modo, poderão sugerir estratégias para o aprofundamento dos assuntos e mudanças no cronograma.

A seleção de ferramentas corresponde à análise e escolha daquelas mais adequadas para a execução de cada atividade listada no planejamento. Esta fase envolve a seleção do tipo do recurso tecnológico (*chat*, fórum, correio, portfólio, etc.) e da ferramenta, propriamente dita, que será utilizada (por exemplo: o *chat* do TelEduc, do WebCT ou do Openverse). A seleção de ferramentas pode ser feita pelo especialista em informática, de acordo com as necessidades levantadas pelo professor.

Durante esse procedimento, os alunos poderão indicar ferramentas para serem utilizadas na atividade. Geralmente, essa intervenção pode acontecer a partir do segundo ciclo da espiral, quando a relação entre alunos e professor começa a ficar mais estreita e as regras (critérios de avaliação e plano) do curso, claramente estabelecidas.

Na seqüência, a fase de elaboração representa o desenvolvimento real da atividade. Ou seja, definição das instruções de execução e construção das atividades, por exemplo: questões dirigidas, estudos de casos, resenhas, artigos, relatórios, protótipos e projetos. Em relação às instruções de execução, é importante considerar a forma como a atividade precisará ser realizada (segundo o que foi especificado na etapa de planejamento) e ainda, a ferramenta que será utilizada, de acordo com a seleção realizada na etapa anterior. Participam desta etapa, geralmente, o professor e o projetista instrucional.

A fase de revisão e disponibilização corresponde à reunião de duas fases em um único momento. O professor e/ou projetista instrucional devem revisar o que foi proposto, avaliando se os assuntos escolhidos para serem tratados em cada momento, realmente, poderão ser explorados da melhor forma nas atividades elaboradas. Além disto, as instruções de execução deverão ser avaliadas em termos de clareza e objetividade e as ferramentas escolhidas, em termos de sua adequação para a realização de cada atividade. Quando os alunos demonstram ter dúvidas em relação à execução das atividades, um novo ciclo deve ser iniciado para alterar o que for necessário. A fase de verificação retorna para o professor e/ou projetista com o status **T** (verificação O.K.) ou **F** (verificação falha).

Depois de cada atividade ter sido verificada, inicia-se sua disponibilização no ambiente de aprendizagem. É importante ressaltar que a validação das atividades só irá acontecer depois de terem sido analisados os resultados obtidos pelos alunos. Caso existam produções que apresentem os resultados de ordem qualitativa, esperados pelo professor, a atividade será validada por ele. Em caso negativo, poderão ser propostas modificações nas atividades futuras (através do próximo ciclo da espiral). Em resumo, a validação retorna para o professor e/ou projetista com o status **V** (validação O.K.) ou **VF** (validação falha) – Quadro 7.

QUADRO 7

Resumo das etapas que compõem a espiral de elaboração das atividades.

Etapas da elaboração das atividades	Especificação	Envolvidos
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição da quantidade de atividades ▪ Definição dos assuntos tratados em cada atividade ▪ Definição da forma de desenvolvimento da atividade (individualmente ou em grupo) 	Professor e projetista instrucional.
Seleção de ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleção do tipo de ferramenta a ser utilizada ▪ Seleção da ferramenta propriamente dita 	Professor, especialista em informática e alunos.
Elaboração	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição das instruções de execução da atividade ▪ Construção da atividade propriamente dita 	Professor e projetista instrucional.
Revisão e disponibilização	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar o que foi proposto: verificação das instruções e avaliação das atividades ▪ Disponibilização e validação das atividades, de acordo com as produções apresentadas pelos alunos. ▪ Validação das atividades de acordo com os conhecimentos que foram construídos. 	Professor e/ou projetista instrucional

O Quadro 8 representa, como exemplo, o formulário da elaboração de quatro atividades após ter sido preenchido. As colunas, quando são da mesma cor, referem-se à mesma etapa da espiral (verificar legenda).

Na coluna da fase de revisão é apresentado um dos quatros status (T, F, V e VF) que indicam o resultado desta fase e a ação que deve ser tomada a partir desse status. O número de ciclos significa em que estágio o processo de elaboração de determinada atividade se encontra. Ou seja, em que ciclo e local do ciclo o processo de produção se encontra e a indicação de se será necessário partir para um segundo ciclo (mediante a ação definida anteriormente), objetivando realizar modificações na atividade.

QUADRO 8

Etapas da espiral de elaboração de atividades de uma disciplina no ano de 2002

N° ATV	ASSUNTOS	FORMA DE EXECUÇÃO	FERRAMENTA (Tipo/Plataforma)	ATIVIDADE (Detalhamento)	REVISÃO (Status/Ação)	N° CICLO
01	Paradigmas da Engenharia de Software	Individual	SALA DE PRODUÇÃO (Comunicação – Gerenciamento/nenhuma)	Leia a página 80 do livro “X01” e desenvolva uma resenha, abordando as principais características de cada paradigma. A resenha deverá ser disponibilizada no Portfólio.	1) V 2) Resultados obtidos foram satisfatórios. Nada a fazer.	Término do 1°
02	Análise Essencial	Grupo	CORREIO (Comunicação / WebCT)	Elabore os DFDs ⁵⁷ e DTE ⁵⁸ relativos ao seu projeto de software e envie para o professor pelo correio.	1) VF 2) Elaborar atividade de revisão e esclarecimento.	1° Partir para 2°
03	Qualidade de Software	Individual	FÓRUM (Comunicação / Yabb)	De acordo com as questões submetidas para o Fórum, sobre Qualidade de Software, dê sua opinião, concordando ou discordando das mensagens enviadas.	1) T 2) Disponibilizar atividade. Aguardar Validação.	1°
04	Componentes de Software	Grupo	SALA DE PRODUÇÃO (Comunicação – Gerenciamento/nenhuma) e CHAT (Comunicação / Openverse)	Desenvolva um componente de software para ser integrado ao modelo de circuitos eletrônicos proposto na última aula. O componente deverá ser disponibilizado no Portfólio do grupo. Caso tenha alguma dúvida participe da sessão “tira-dúvidas” que acontecerá no chat.	1) F 2) Modificar as instruções de execução, pois os alunos apresentam dúvidas em relação às mesmas.	1° Partir para 2°

LEGENDA

Planejamento	Seleção	Elaboração	Revisão
--------------	---------	------------	---------

Em um curso formado por várias disciplinas seria interessante que as informações desse formulário fossem cruzadas com as informações detalhadas no cronograma aula/aula do professor. Assim, seria possível elaborar atividades através da articulação entre duas ou mais disciplinas, que tratem de assuntos correlacionados, em momentos similares. Neste caso, teríamos um formulário como o que será apresentado no Quadro 9.

⁵⁷ Diagrama de Fluxo de Dados

⁵⁸ Diagrama de Transição de Estados

QUADRO 9

Formulário de elaboração de atividades X cronograma aula/aula

DISCIPLINA	Nº ATV	AULA	ASSUNTOS	ENFOQUE	ATIVIDADE (detalhamento)
Engenharia de Software	01	Aula 05	Análise essencial	Diagramas de fluxos de dados	Elabore os DFD e DTE relativos ao seu projeto de software e envie para o professor pelo correio.
Banco de Dados	03	Aula 06	Análise essencial	Diagrama de entidade Relacionamento	Ainda sobre o projeto de software, de acordo com o DFD e DTE produzidos na disciplina de Engenharia de Software, elabore o DER e ponha no Portfólio.

Diante da situação descrita, é recomendável que a espiral da elaboração de atividades de uma disciplina ocorra paralelamente à espiral da outra disciplina, quando estas fazem parte de um mesmo curso. Assim, poderá ser promovida uma maior interação entre as duas disciplinas.

Observa-se também que o elo que irá integrar essas duas espirais será o assunto tratado, que deverá ser o mesmo, podendo porém ter enfoques variados. Através do assunto, chega-se à aula de cada disciplina (listada no cronograma aula/aula), e ainda na atividade proposta nas aulas. A partir daí, inicia-se a interação entre as espirais, a qual irá impulsionar a construção da atividade.

Por último, uma outra questão a ser destacada é que os professores deverão discutir a linguagem que será utilizada por eles, visando a que os alunos percebam a articulação existente entre as diversas disciplinas que compõem um curso. Isso não quer dizer que a forma de condução das aulas deverá ser a mesma, mas todos os professores precisarão compreender a linguagem das mídias e explorar os recursos da internet da melhor forma possível⁵⁹. Caso contrário, a discrepância entre a adequação das TIC de uma disciplina em relação a outra poderá representar, dentre outras coisas, um obstáculo para a interdisciplinaridade. Esse é um dos fatores capaz de comprometer a qualidade do curso.

⁵⁹ A capacitação dos professores, antes do início do curso, para uso das tecnologias e estudo da linguagem das mídias (familiarização com a cultura do ambiente internet, por exemplo) é essencial para se estabelecer uma padronização na forma como as disciplinas serão conduzidas.

6.2.2 CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO

O segundo grande momento que constitui a metodologia *Compondo* se refere à criação do conhecimento, diretamente relacionada ao processo de elaboração das atividades. Este momento está presente na metodologia porque o desenvolvimento do conhecimento, como foi dito, pode ser altamente motivado pela execução das atividades propostas no curso.

O movimento para criação do conhecimento é caracterizado pelo incentivo à postura colaborativa, por parte dos alunos e professores, durante o processo de criação e compartilhamento do conhecimento.

E, assim como a anterior, é formada por quatro quadrantes, caracterizados pelos modos de transformação do conhecimento, que são: *socialização*, *externalização*, *internalização* e *combinação* (Figura 38).

Na metodologia *Compondo*, a criação do conhecimento está intimamente relacionada às fases de elaboração e revisão e disposição (principalmente durante a validação) da espiral descrita na seção anterior. As atividades propostas na fase de elaboração deverão estar associadas às especificações definidas na espiral de criação do conhecimento. Em contrapartida, a validação de uma atividade, por consequência, significará a validação da estratégia definida também nesta segunda espiral. A seguir, serão detalhados os seus quadrantes (Figura 40).



Figura 40 – Espiral da criação do conhecimento completo
Fonte: Nonaka, Takeuchi, 1997

A **socialização**, conforme está descrita na seção 3, corresponde à transformação de conhecimento tácito em tácito, que acontece quando o conhecimento tácito é verdadeiramente compartilhado. Para que essa ação aconteça, a metodologia *Compondo* destaca uma estratégia favorável ao compartilhamento das experiências, entre professores e alunos (Quadro10).

QUADRO 10

Estratégia para a socialização

Estratégia	Detalhamento
Promover reuniões para que aconteça o compartilhamento de experiências.	<p>Estes diálogos, em um curso a distância, podem acontecer através da realização de reuniões virtuais. Nessas reuniões, um aluno ou professor pode compartilhar as suas experiências de forma tão precisa e clara que os participantes da sessão consigam mutuamente se apropriar e também desenvolver conhecimento tácito. A socialização é um dos modos de transformação do conhecimento mais difíceis de serem alcançados em cursos totalmente ou parcialmente a distância. Isto porque necessita que os participantes do curso realmente formem uma comunidade virtual interativa e dinâmica, dentro da qual as experiências possam ser verdadeiramente compartilhadas.</p> <p>Quando as reuniões utilizam o chat, a plataforma utilizada deverá adotar a metáfora dos espaços virtuais, visando a que o ambiente seja agradável e possibilite que o conteúdo do discurso seja formado também pelos códigos de natureza corporal, como foimencionado na seção 4. Para que essas reuniões tenham bons resultados, é importante que: 1) não seja ultrapassado o número de 20 participantes; 2) a pauta da reunião seja enviada para os participantes com antecedência; 3) haja um coordenador (o professor, por exemplo) para conduzir as discussões.</p> <p>Os mesmos requisitos devem ser considerados para videoconferências, sendo que o número de participantes pode ser maior de acordo com as experiências vividas. (40 seria um número adequado).</p>

No Quadro 11, será apresentada uma atividade que pode ser sugerida para garantir a socialização em cursos a distância e semipresenciais.

QUADRO 11

Sugestões de atividade para ser realizada com o intuito de motivar a socialização

ATIVIDADE	FORMA DE EXECUÇÃO	FERRAMENTA UTILIZADA	DETALHAMENTO
Reunião virtual	Grupo	Chat ou videoconferência	<p>O professor poderá disponibilizar um material que aborde os assuntos que serão discutidos na sessão de chat ou na videoconferência. Além disso, os alunos deverão ser informados sobre a pauta da reunião.</p> <p>O professor, por exemplo, poderá atuar como um mediador da sessão de chat ou realizar uma aula expositiva via videoconferência. Essas sessões também poderão ser programadas para a realização das reuniões dos grupos de trabalho ou para esclarecer dúvidas sobre conteúdos e exercícios.</p>

A **externalização**, que representa o próximo modo de transformação do conhecimento tácito em explícito, estimula potencialmente a colaboração. Este modo acontece na metodologia *Compondo*, durante o processo de elaboração do material de apoio do curso, resultante das produções, por parte dos alunos, após a execução das atividades. A externalização corresponde à fase da espiral que tem maior direcionamento para a produção conceitual do curso; ou seja, dos materiais teóricos que serão suportes para a realização, especialmente da combinação e internalização, descritas a seguir (Quadro 12).

QUADRO 12

Estratégias para a externalização

ESTRATÉGIA	DETALHAMENTO
1. Elaborar e disponibilizar o conteúdo didático de cada aula.	Esse conteúdo poderá ser composto por uma apresentação resumida do assunto e material de leitura complementar para aprofundamento. Sendo a Internet o meio usado para veicular o curso, sugere-se que o material adote a metáfora do hipertexto para oferecer maior flexibilidade de leitura e de aprofundamento pelo aluno. Estando pronto, o material pode ser disponibilizado (compartilhado) no ambiente de aprendizagem, no diretório destinado ao armazenamento das aulas.
2. Elaborar atividades didáticas que motivem a colaboração	A elaboração das atividades poderá acontecer de acordo com a espiral descrito na sessão anterior, motivando a interação e colaboração entre os participantes do curso. Estas atividades deverão permitir que durante “o fazer” os alunos estejam aprendendo, a partir do conhecimento compartilhado pelo professor, principalmente, aquele disponibilizado no conteúdo didático produzido pelo professor para cada aula. Os produtos dessas atividades, que farão parte do material de apoio do curso, representarão o conhecimento dos alunos, que também poderão ser compartilhados (no Portfólio, por exemplo).

A seguir, no Quadro 13, serão apresentadas algumas sugestões de atividades que motivam a colaboração entre os participantes de um curso seja ele total ou parcialmente oferecido a distância.

QUADRO 13

Sugestões de atividades para serem realizadas durante a externalização.

Atividade	Forma de execução	Ferramenta utilizada	Detalhamento
Estudos de casos	Individual ou em grupo.	Portfólio (sala de produção)	Estudos de casos, associados aos assuntos tratados na disciplina, solicitando que o aluno desenvolva uma solução adequada para o problema apresentado nele. Para solucionar este estudo de caso, o aluno poderá consultar o material da aula fornecido pelo professor. Após terminar de realizar esta atividade, de acordo com a solicitação do professor, o aluno poderá compartilhar a sua produção no portfólio ou sala de produção do ambiente. Dessa forma, cada aluno poderá ter

			acesso às produções individuais dos outros colegas.
			Para motivar a colaboração, esta atividade pode ser de dois estudos de casos diferentes. Assim, cada metade da turma fica responsável pelo estudo de um caso. A segunda fase da atividade é o envio de comentários dos alunos de uma turma, sobre as produções feitas pelos alunos da outra turma. Desta forma, todos aprendem a fazer os dois estudos de casos.
Questões dirigidas	Individual ou em grupo	Portfólio (sala de produção), chat e correio eletrônico.	Questões sobre um determinado assunto para serem respondidas pelos alunos. Nesta atividade podem existir diferentes conjuntos de questões para diferentes grupos de alunos. Para responder as questões, os grupos podem reunir-se através do chat para debater e chegar a um consenso sobre cada resposta. Um aluno também pode usar o correio eletrônico para enviar suas sugestões de respostas para os outros componentes de seu grupo.
			Depois que todas as questões tenham sido respondidas, o grupo deverá armazenar as respostas no portfólio ou sala de produção. Então, cada aluno poderá enviar suas críticas sobre as produções dos outros grupos.
Diálogos interativos	Grupo	Fórum ou lista de discussão	De acordo com o assunto estudado em determinada aula, o professor envia para o fórum questões, citações e trechos de notícias, para que os alunos respondam ou emitam suas opiniões, no próprio fórum, motivando assim a realização de um debate no ambiente virtual. A moderação (redirecionamento da discussão, esclarecimento teórico, etc.) deste debate deverá ser feita pelo professor.

A combinação, caracterizada pela transformação do conhecimento explícito em explícito e também denominada *sistematização*, é o próximo modo de transformação da espiral do conhecimento. Através da classificação, do acréscimo, da combinação e da categorização de diferentes conjuntos de conhecimento, novos conhecimentos explícitos são criados. Este modo pode motivar a produção coletiva do conhecimento envolvendo, inclusive, a geração de protótipos e tecnologias. Esta etapa, assim como a externalização, estimula potencialmente a colaboração.

A metodologia *Compondo* prevê a realização da combinação, a partir da adoção metaforicamente dos componentes de *software* e hipertexto (outros recursos podem ser utilizados, como, por exemplo, mapas conceituais). O uso das metáforas está sendo proposto na metodologia por facilitar a produção coletiva do conhecimento sistemático, como a geração de protótipos de forma dinâmica interativa e integrada ao ambiente da internet.

Durante a pesquisa levantou-se uma estratégia favorável à existência da combinação em cursos a distância ou semipresencias conforme se vê no Quadro 14.

QUADRO 14

Estratégia para a combinação

ESTRATÉGIA	DETALHAMENTO
1. Elaboração das atividades e de suas instruções de execução, considerando a necessidade de estimular a sistematização do conhecimento explícito de cada aluno em uma mesma produção.	<p>As atividades deverão prever a integração da produção individual de cada aluno, objetivando construir a produção do grupo, do qual esse aluno pertence.</p> <p>As instruções das atividades deverão orientar os alunos para o processo de produção individual, destacando as regras, padrões e normas que deverão ser seguidos durante essa fase. De forma geral, as instruções deverão conter informações do tipo: a) formatos dos componentes; b) informações que devem conter; c) requisitos de interface.</p> <p>Essas necessidades precisam ser consideradas pelos alunos para que depois seja possível integrar suas realizações em uma produção maior, que representará o seu grupo.</p>

As atividades que podem ser propostas, com a finalidade de permitir a combinação dos conhecimentos explícitos dos participantes do curso, serão descritas no Quadro 15. A estratégia mais detalhada para o desenvolvimento de atividades, utilizando componentes de software, já foi apresentada na seção 4.

QUADRO 15

Sugestões de atividades para serem realizadas na combinação

ATIVIDADE	FORMA DE EXECUÇÃO	FERRAMENTA UTILIZADA	DETALHAMENTO
Produção de componente de <i>software</i>	1ª Fase: Individual	Sistema de autoria de componentes de <i>software</i> (ex: Casa Mágica)	O primeiro passo é escolher qual protótipo deverá ser desenvolvido. A partir desta definição, cada aluno deverá compor o seu componente seguindo as normas, regras e padrões estabelecidos nas instruções da atividade.
	2ª Fase: Grupo Grupo	Portfólio ou sala de produção.	Depois que os componentes individuais estiverem prontos, cada aluno deverá integrar o seu, aos desenvolvidos por outros alunos, a fim de montar o protótipo sugerido no primeiro passo. O protótipo deverá ser disponibilizado, no Portfólio ou Sala de Produção, e compartilhado com todos os participantes do curso.
Produção de hipertextos		Software de desenvolvimento de páginas colaborativas para Internet (ex: wiki, blogs e equitext).	Esta atividade consiste no desenvolvimento colaborativo de páginas para a internet utilizando hipertexto. O primeiro passo consiste na definição do tema a ser abordado na página. Depois disso, o professor ou líder de cada grupo, poderá estabelecer qual deverá ser a contribuição de cada componente para a página. Com o tema definido, parte-se para a elaboração das páginas, que podem conter textos, imagens, animações, vídeos, entre outros recursos midiáticos. As páginas deverão ser elaboradas em grupo, seguindo as normas, regras e padrões definidos nas instruções das atividades. O link de acesso à página deverá ser informado pelo grupo para o restante da turma, utilizando o mural, correio, fórum ou Portfólio (sala de produção).

O último quadrante da espiral de criação do conhecimento corresponde ao modo de **internalização**, o qual consiste na transformação de conhecimento explícito em tácito. A internalização, na metodologia *Compondo*, acontece durante todo o processo de ensino-aprendizagem do aluno, depois dos momentos de socialização, externalização e combinação que ocorrem em determinado curso. Para isto, todas as informações que circularem durante o curso deverão ser armazenadas, categorizadas e disponibilizadas para facilitar o acesso do professor e dos alunos.

Dessa forma, o modo representa a autêntica ação do aprender fazendo, onde o conhecimento operacional é criado. Para que isso seja possível podem-se adotar as estratégias que serão enumeradas no Quadro 16.

QUADRO 16

Estratégias para a internalização

ESTRATÉGIA	DETALHAMENTO
<p>1. Verbalizar e diagramar o conhecimento através de manuais, documentos ou estórias orais.</p> <p>2. Propor uma atividade prática, na qual o aluno trabalhe com todos os conceitos teóricos discutidos durante todo o curso.</p>	<p>As perguntas e respostas feitas durante o curso devem ser categorizadas em uma ferramenta específica como o FAQ (ou perguntas freqüentes).</p> <p>O material das aulas deve ser divulgado para que os alunos possam acompanhar e aprofundar os assuntos trabalhados em cada aula.</p> <p>Os registros (log) das sessões de chat realizadas durante o curso, deverão estar disponíveis para que todos tenham acesso.</p> <p>As respostas das atividades devem ser filtradas, corrigidas e organizadas pelo professor para que, em seguida, sejam compartilhadas para acesso de todos.</p> <p>É necessário fornecer para alunos e professores o guia de acesso ao ambiente de aprendizagem, assim como, os manuais do aluno e do professor.</p> <p>É importante que o professor proponha uma atividade na qual o aluno precise resgatar toda a teoria vista durante o curso para realizá-la. Essa atividade deverá ser executada aos poucos, e durante todo o curso, envolvendo a produção prática, ou operacional, relacionada àquela teoria. Em resumo, o aluno deverá aprender tudo que foi visto fazendo, praticando, testando, operacionalizando.</p>

No Quadro 17 será apresentado o detalhamento da atividade que deve motivar a internalização em cursos totalmente ou parcialmente a distância.

QUADRO 17 –

Sugestão de atividade para ser realizada na internalização

ATIVIDADE	FORMA DE EXECUÇÃO	FERRAMENTA UTILIZADA	DETALHAMENTO
1. Propor a elaboração de um projeto de conclusão do curso	Em grupo	Chat, Correo, Fórum, Agenda, Portfólio, etc.	<p>O primeiro passo para a execução dessa atividade consiste na formação dos grupos e definição do tema a ser abordado por cada projeto.</p> <p>O tema poderá ser escolhido pelo professor ou pelo próprio grupo, mas deverá estar relacionado aos conceitos teóricos abordados na disciplina.</p> <p>O segundo passo será a definição das instruções de execução dessa atividade, que deverão ser informar todas as fases que irão compor o projeto. Neste momento, é preciso estabelecer o cronograma para entrega de cada versão parcial do projeto, incluindo a versão final.</p> <p>As versões parciais deverão ser documentadas, apresentadas e criticadas pelo professor ou por outro grupo previamente selecionado pelo professor. As sugestões serão enviadas para o grupo através do correio ou em forma de comentários disponíveis na Sala de Produção ou Portfólio do grupo.</p> <p>Os componentes de cada grupo poderão reunir-se no chat para esclarecer dúvidas e definir metas. O professor poderá participar dessas sessões se o grupo julgar ser interessante. Além disso, o grupo poderá criar um Fórum de Discussão com acesso permitido apenas para seus componentes e o professor.</p> <p>A versão final será colocada no Portfólio (ou sala de produção) do grupo, sendo compartilhado o acesso para todos os participantes do curso. Essa versão será constituída por uma documentação, um protótipo (caso se aplique) e uma página de internet (com informações gerais do projeto). O professor e alunos de outros grupos poderão enviar seus comentários sobre esta versão para o portfólio do grupo em questão.</p>

6.2.2.1 O MODELO DE CINCO FASES PARA A CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO NA METODOLOGIA**COMPONDO**

O modelo de criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi, como foi apresentado, fornece também uma estrutura organizacional para as cinco fases de criação do conhecimento definidas pelos seus autores. Nesse modelo, durante a passagem de um estágio para outro, ocorrem os quatro modos de transformação discutidos anteriormente.

A metodologia *Compondo* também irá considerar essas fases, identificando os objetivos que devem ser atendidos em cada uma delas, como pode ser visto no Quadro 18.

QUADRO 18

Cinco fases de criação do conhecimento para a metodologia *Compondo*

FASE	TÍTULO	OBJETIVOS
01	Compartilhamento do conhecimento tácito	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oferecer uma variedade de recursos comunicacionais que permitam a existência de diálogos interativos entre professores e alunos. 2. Estimular a socialização entre os participantes do curso. Para isso, deve-se realizar reuniões via chat e/ou videoconferência.
02	Criação de conceitos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivar a realização de debates coletivos durante todo curso, através do Fórum, Lista de discussão e chat. 2. Estimular a externalização, propondo e orientando a realização de trabalhos colaborativos entre alunos e professores.
03	Justificação de conceitos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oferecer ferramentas de gerenciamento de informação que auxiliem as filtragens das informações e acompanhamento do processo de alcance das metas definidas no início do curso. 2. Verificar os conceitos criados na etapa anterior, periodicamente, evitando que o processo de criação fuja da proposta inicial do curso.
04	Construção de um arquétipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propor atividades para construção de protótipos em que os conceitos justificados serão convertidos em produtos concretos. 2. Estimular a combinação dos conhecimentos explícitos de cada participante durante o desenvolvimento do protótipo.
05	Difusão interativa do conhecimento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivar a difusão dos conhecimentos produzidos, por cada grupo de trabalho, entre os outros grupos que compõem a turma. Para isso, pode-se utilizar a divulgação das produções através do Mural, Fórum e Portfólio. A partir daí será iniciado um novo ciclo do modelo. Neste momento, acontece a internalização.

Sistematicamente, a proposta da metodologia *Compondo* baseia-se na necessidade de que as atividades propostas permitam a criação do conhecimento. Para isto, o primeiro passo a ser observado é se o curso atende às condições citadas na seção 3 (*intenção, autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade de requisitos*). O passo seguinte é definir as atividades que precisarão ser realizadas para permitir a ocorrência dos modos de transformação do conhecimento (*socialização, externalização, combinação e internalização*). A este tempo, ocorre a integração entre as duas espirais, já que a elaboração das atividades será conduzida pela primeira espiral e a preocupação com os modos de transformação será assegurada pela segunda.

Durante o segundo passo, acontecerão todas as etapas que fazem parte da espiral de elaboração das atividades, considerando as necessidades levantadas pelos modos de transformação da espiral do conhecimento. Da primeira espiral, apenas a validação será realizada quando os resultados obtidos depois da execução de cada atividade forem considerados satisfatórios (quando o conhecimento for considerado como criado e compartilhado). A terceira etapa corresponderá ao acompanhamento do modelo das cinco fases de criação. O modelo será composto por um número de ciclos que dependerá da quantidade de atividades, objetivos do curso, necessidades dos alunos e do professor. No geral, a espiral poderia ser configurada de acordo com a sugestão apresentada na Figura 41, realizando-se pequenas alterações, caso seja necessário.

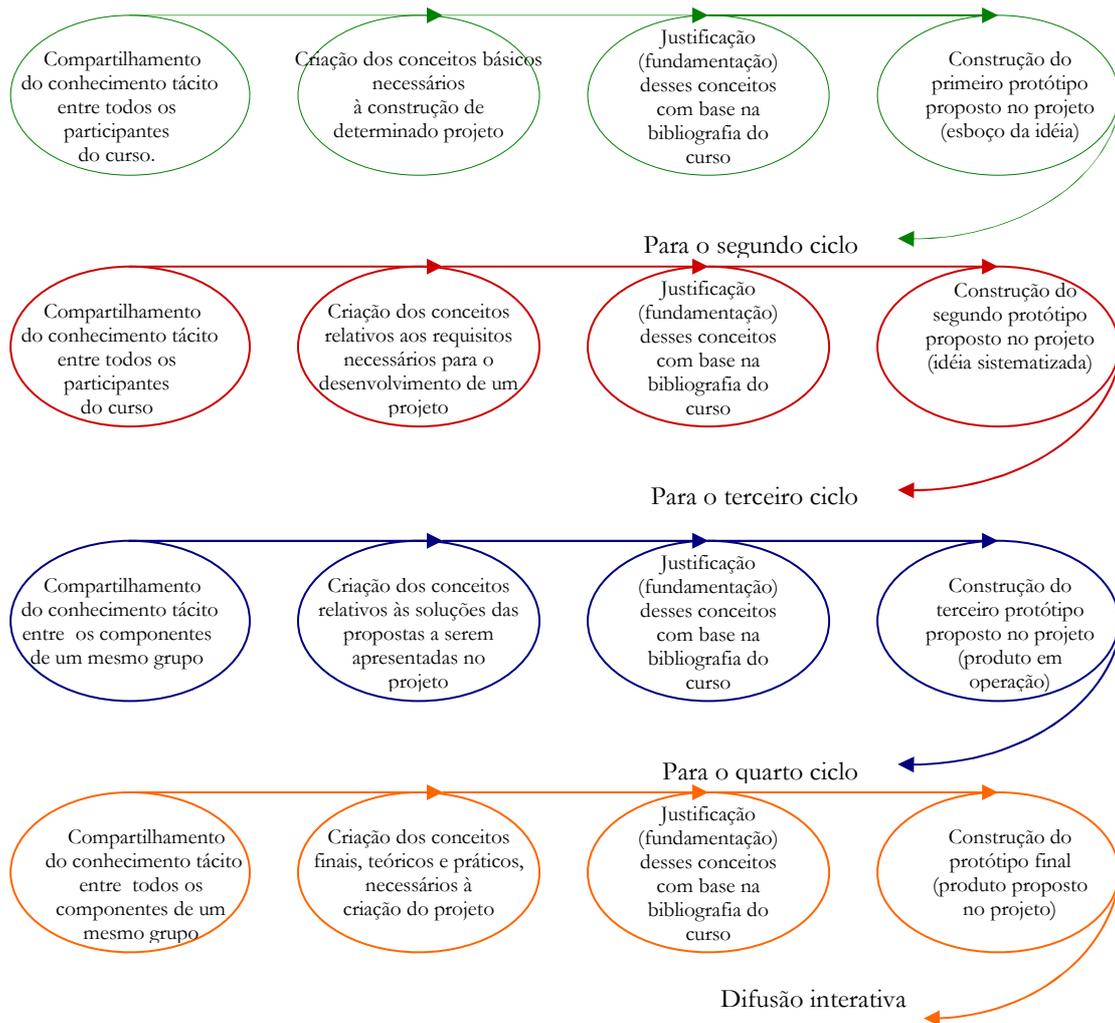


Figura 41 – Os quatro ciclos da espiral de desenvolvimento de um projeto.

Na figura 41, acima, está delineado o modelo das cinco fases de criação do conhecimento para cursos a distância ou semipresenciais, estruturado em quatro ciclos. Os dois primeiros contemplam o compartilhamento do conhecimento tácito entre todos os participantes do curso, para definição dos conceitos básicos e gerais, relativos ao desenvolvimento de todos os projetos. Esses ciclos representam as fases iniciais de definição de cada projeto (por exemplo: projeto de pesquisa, projeto de desenvolvimento de um produto e plano de negócio) e os desenhos dos primeiros protótipos.

O terceiro e o quarto propõem o compartilhamento do conhecimento tácito, agora apenas entre os componentes de um mesmo grupo de trabalho. Nesses ciclos, a execução dos projetos de cada grupo será enfatizada e os protótipos deverão apresentar maior detalhamento, chegando à sua implementação final. Por fim, ocorre a difusão interativa, em que cada grupo deverá apresentar e divulgar a sua proposta com os outros participantes do curso.

É importante destacar que este será o ciclo para o desenvolvimento da atividade principal do curso, a qual deverá acontecer durante toda a sua duração, resgatando os produtos obtidos a partir da realização das outras atividades propostas durante o curso. Assim, a etapa de compartilhamento do conhecimento envolveria todos os momentos de *socialização* do curso. A criação de conceitos dependeria das produções realizadas pelos alunos nas atividades que garantissem, especialmente, a *externalização*. Para a construção dos protótipos, os alunos deveriam utilizar as produções relativas às atividades que deverão garantir a *combinação*. E a *internalização* aconteceria quando fosse iniciada a difusão interativa, em que todos aprendem fazendo uns com os outros (Figura 42).

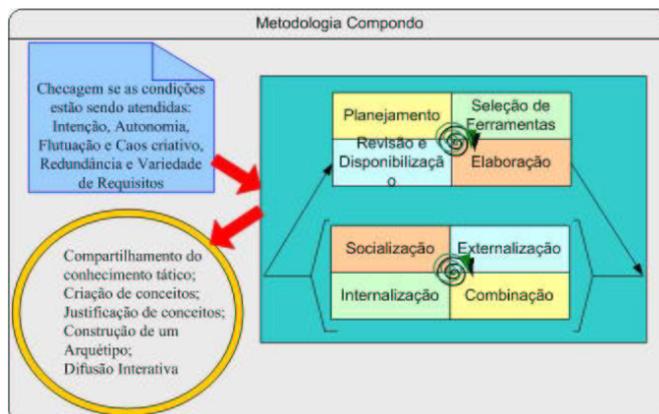


Figura 42 – Metodologia *Composto*: diagrama geral

Pela figura, observa-se que a primeira etapa da metodologia consiste no processo de checagem das condições para a criação do conhecimento. Nesse momento, serão também consideradas as questões relativas à fase de planejamento do curso, tais como definição da proposta pedagógica, elaboração da interface do ambiente de aprendizagem, considerando, em alguns casos, o requisito da ludicidade, discussões direcionais para a linguagem adotada pelos professores durante as interações e produção do material didático entre outros.

Diante dos experimentos realizados (descritos na seção 5) evidenciou-se a importância de as atividades propostas em um curso total ou parcialmente a distância adotar estratégias de execução que motivem a colaboração e a interação intensa entre alunos e professores, considerando o conhecimento que se deseja criar. Adicionalmente, foi possível observar que as atividades representam um núcleo central de um sistema de informação (Figura 43), formado por outros elementos essenciais para o desenvolvimento do curso, tais como ambiente de aprendizagem, conteúdo didático, ferramentas de gerenciamento de informação, ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona.

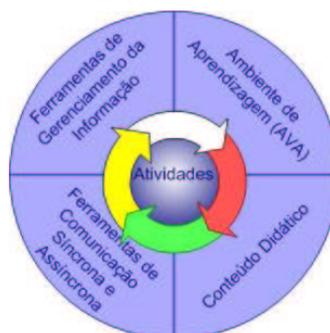


Figura 43 – Sistema de informação: ferramentas + atividades + ava + conteúdo

Esses elementos são agrupados em um sistema com o intuito de prover subsídios para que as atividades sejam elaboradas pelos professores e realizadas pelos alunos, visando à produção e ao compartilhamento do conhecimento. Diante disso, a opção foi desenvolver uma metodologia que, além de sistematizar o processo de elaboração das atividades e criação do conhecimento, também levasse em consideração a necessidade de haver uma articulação estreita entre essas atividades e os outros elementos do sistema.

Desta forma, construiu-se, durante a pesquisa, a metodologia *Compondo*, que representa uma alternativa para apoiar a elaboração de atividades pelo professor e criação do conhecimento em cursos a distância ou semipresenciais, relacionando cada etapa do processo, principalmente, a necessidade de seleção de uma ferramenta adequada, a difusão de um conteúdo didático de qualidade e uma interface satisfatória para o ambiente de aprendizagem. Em resumo, a sua principal finalidade é sugerir estratégias para a elaboração de atividades e formas para a sua execução pelos alunos, objetivando o aumento da interação aluno/aluno/professor e o desenho de uma rede cooperativa de aprendizagem em que o conhecimento será criado e compartilhado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das questões levantadas nas quatro primeiras seções, foi possível observar as necessidades relacionadas à elaboração e à oferta de cursos a distância ou semipresenciais; as ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação que hoje podem ser utilizadas, como forma de permitir a interação, a colaboração e o acompanhamento do curso por professores e alunos; a viabilidade de se adotarem as metáforas dos espaços virtuais, o hipertexto e os componentes de softwares para apoiar o processo de criação e compartilhamento dos conhecimentos tácitos ou explícitos.

A descrição dos experimentos realizados e dos seus resultados (seção 5), forneceu uma idéia daquilo que foi possível observar, na prática, ou seja, quais os requisitos que devem ser atendidos em sistemas de EAD e quais as atividades e estratégias de condução das aulas mais adequadas para propiciar produções de melhor qualidade.

Os experimentos relatados, o referencial teórico investigado e as experiências adquiridas anteriormente em cursos de curta duração oferecidos totalmente a distância possibilitaram a elaboração da metodologia Compondo, detalhada na seção 6.

Agora, nesta seção, serão apresentadas, sistematicamente, as contribuições deste trabalho, enfatizando os resultados obtidos, os trabalhos em andamento e trabalhos e perspectivas futuras.

7.1 SÍNTESE DAS CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

A principal contribuição deste trabalho foi a realização de um estudo investigativo que aconteceu durante o planejamento, o desenvolvimento, o fornecimento e acompanhamento de dois cursos semipresenciais de Engenharia de Software, em paralelo ao levantamento bibliográfico sobre linguagem do fluxo da informação, produção do conhecimento e interação homem-máquina relacionados à educação a distância. Os cursos semipresenciais realizados representaram iniciativas pioneiras de educação a distância na graduação da UNIFACS, atendendo à portaria 2.253 do MEC.

Além desta, outras contribuições obtidas nesta pesquisa são enumeradas a seguir:

- a) desenvolvimento da metodologia Compondo, que tem o propósito de apoiar a produção do conhecimento em rede colaborativa constituída por alunos e professores participantes de cursos oferecidos total ou parcialmente a distância, levando-se em consideração o processo de criação do conhecimento que acontece, principalmente, durante a execução das atividades propostas em um curso pelos alunos matriculados e a verificação da inexistência de um instrumento que oriente a produção do conhecimento em cursos a distância;
- b) realização de um estudo sobre as ferramentas de comunicação e gerenciamento da informação, levantando-se (apresentando-os aqui) os pré-requisitos necessários, as recomendações e os problemas relacionados a sua utilização, em virtude, também, da inexistência de “indicadores” de uso dessas ferramentas;
- c) constatação dos resultados positivos decorrentes da adoção das metáforas dos espaços virtuais, no primeiro experimento, como alternativa para o desenvolvimento das interfaces dos ambientes de aprendizagens;

- d) elaboração e enumeração de algumas estratégias para a produção de conteúdo didático, enfatizando-se a participação dos alunos na produção do material de apoio, cuja importância se evidenciou, durante os cursos realizados, como forma, principalmente, de enriquecer o conteúdo didático e motivar a colaboração;
- e) apresentação também de uma estratégia para a utilização de componentes de software em EAD, considerando que ainda não se encontra nenhuma metodologia, divulgada, direcionada para apoiar a realização do trabalho colaborativo com componentes em cursos a distância.

7.2 TRABALHOS EM ANDAMENTO

A seqüência imediata dos estudos e experimentos apresentados nesta dissertação é o desenvolvimento de um sistema computacional de informação (SCI) que auxilie a adoção da metodologia Compendo por coordenadores de cursos, professores, pesquisadores de núcleos técnicos e pedagógicos e alunos (em casos específicos). Como se informa a seguir, a especificação do sistema já foi iniciada e as próximas etapas consistem na sua finalização, implementação e testes do sistema.

O SCI, denominado Jepeto.coM⁶⁰, consiste em um sistema hospedado na web, funcionando, principalmente, como um assistente para a elaboração de atividades, a partir da utilização dos dois espirais presentes na metodologia Compendo. Através de formulários (como os indicados na seção 6) os usuários (professores, pesquisadores, coordenadores e, algumas vezes, alunos) poderão registrar as informações necessárias à execução das atividades que compõem a etapa de elaboração das atividades e criação do conhecimento.

⁶⁰ Ferramenta destinada a apoiar a construção do conhecimento em cursos a distância e semipresenciais.

De forma geral, Jepeto.com está estruturado com base em um mapa de relações onde palavras-chave⁶¹ podem ser cadastrados pelos seus usuários. Desta forma, a sua base de dados será, gradativamente, alimentada de acordo com o seu uso por diferentes usuários. Assim, quando o professor, por exemplo, for iniciar a elaboração de uma atividade, ao indicar que deseja motivar a transformação de conhecimento explícito em tácito, serão apresentadas opções de ferramentas e exemplos de atividades realizadas com o mesmo objetivo, por outros usuários. Em resumo, as funções disponíveis na ferramenta são (Figura 44):



Figura 44 - Sistema Computacional de Informação – JEPETO.COM

1. Cadastro do curso/disciplina

Esta função destina-se a realizar o registro das informações do curso ou das suas disciplinas, permitindo que o seu responsável informe dados do tipo: coordenador do curso, formador (professor ou tutor), carga horária, ementa, entre outros.

2. Cadastro de ferramentas

Através desta função será possível cadastrar categorias de ferramentas (comunicação, gerenciamento da informação e acompanhamento), plataformas, requisitos para uso e recomendações.

⁶¹ O sistema, para facilitar as consultas na base de dados, também irá considerar como palavras-chaves: dados sobre ferramentas, assuntos discutidos, modos de transformação do conhecimento, atividades do espiral de elaboração da atividade, nome da disciplina, número da aula, fases da criação do conhecimento, metáforas e objetivos das atividades.

3. Cadastramento do cronograma aula/aula

Ao utilizar esta função, o responsável pelo curso/disciplina deverá indicar a programação de suas aulas de acordo com o cronograma, indicando os assuntos que serão tratados em cada aula. Esses assuntos deverão ser cadastrados através da utilização de uma palavra-chave que o identifique, adicionada de uma descrição resumida, contendo o enfoque que será dado à discussão do assunto. No momento do registro do assunto, o responsável poderá consultar as palavras-chave já cadastradas no sistema e, caso seja conveniente, selecionar uma destas, adicionando apenas a descrição do seu enfoque.

4. Elaboração da atividade

Esta função pode ser considerada a função central do SCI, pois representa a execução da atividade principal proposta pelo sistema, que é a elaboração das atividades em prol da produção do conhecimento. Nesta etapa, através das informações registradas na base de dados do sistema, a partir da execução das funções descritas anteriormente, será iniciado o processo de criação das atividades de acordo com os seguintes passos: a) indicação do assunto; b) indicação do modo de conversão do conhecimento; c) seleção de ferramentas; d) elaboração da atividade (identificação da atividade, forma de execução e de detalhamento da atividade). Através da consulta do histórico das atividades já realizadas, o responsável pela elaboração da atividade poderá utilizar uma estratégia já adotada por outro usuário. Este processo será simplificado através da indicação da palavra-chave associada ao assunto.

5. Revisão e disponibilização

Para a etapa de revisão, JEPETO.COM apresentará uma variável de controle que, a partir da validação ou não de uma atividade, indicará o próximo ciclo a ser realizado (Quadro 19). É importante destacar que, para toda ação realizada na aplicação, será registrado um histórico, informando: data, usuário e ação realizada (computando o ciclo associado a esta ação). De forma mais detalhada, depois de realizada a verificação da atividade, o SCI irá fornecer um documento (relatório) com as informações sobre a atividade elaborada e sobre as instruções de sua execução, o que facilitará a sua colocação no ambiente de aprendizagem. Em seguida, depois que a atividade for validada, será registrado no sistema, pelo responsável, o status V (validação Ok). Essa informação poderá ser visualizada por qualquer usuário através da consulta do histórico, auxiliando a elaboração de novas atividades inclusive por outros usuários. A lista das funções de Jepeto.com podem ser vistas no Apêndice F.

Através do uso da ferramenta, será mais fácil, principalmente para o coordenador de um curso do qual várias disciplinas sejam oferecidas a distância, articular a realização de atividades interdisciplinares. Esse procedimento torna-se simples, pois, a partir do registro do cronograma aula/aula de todos os professores e do formulário de atividades propostas, a ferramenta, considerando o “assunto” discutido na aula e na atividade como palavra-chave, irá pesquisar as ocorrências destas palavras e montar mapas de relações, com sugestões de possíveis atividades a serem realizadas por uma ou mais disciplinas.

7.3 TRABALHOS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Além das metáforas apresentadas neste trabalho como forma de motivar a colaboração e produção do conhecimento através da adoção do modelo de criação proposto

por Nonaka e Takeuchi, outras tecnologias são ou poderão ser utilizadas com o mesmo propósito. Por exemplo, os mapas conceituais, citado na seção 6.1, representa uma ótima alternativa para prover a fase de combinação que neste trabalho adotou os componentes de software e hipertexto.

Os ambientes de elaboração de mapas conceituais têm atraído a atenção de diversos pesquisadores envolvidos com EAD por significarem uma possibilidade dos alunos assumirem uma postura autônoma “(...) para organizar os conhecimentos livremente de acordo com o recorte semiótico da sua cultura individual e coletiva. Ao mesmo tempo, permite uma grande interação a distância entre os alunos na medida em que essa ferramenta possibilita a discussão compartilhada de cada conceito” (Amoretti, 2001, p.3)..

Além dos mapas conceituais, o paradigma da computação em grade (também conhecido com grid computing) pode representar uma infra-estrutura a ser bastante adotada no futuro para auxiliar a configuração da rede colaborativa em EAD.

[...]Grid é uma infraestrutura emergente, que faz o processamento e o acesso a dados serem possíveis de qualquer lugar e a qualquer horário, sem que alguém seja obrigatoriamente notificado. (GriPhyN, 2002).

A grade computacional tem apresentado como propósito a exploração dos recursos computacionais de hardware e software através do uso das redes e por isso não poderia deixar de ser citada quando o assunto é educação a distância, quando está é concebida para adotar a internet como opção tecnológica para hospedar os cursos. Uma grade computacional tem a capacidade de agregar diversos recursos de alto desempenho computacional, assim como subsidiar a formação de organizações virtuais.

(...) Organizações Virtuais são grupos de atuação em um determinado tema podendo estar geográfica e institucionalmente dispersos. Para a operacionalidade de tais organizações precisamos de ambientes colaborativos, seja na elaboração e desenvolvimentos de aplicações associados, seja na utilização das aplicações desenvolvidas ou de aplicações de terceiros. Implica também em uma grade de computadores e redes, e respectivas configurações. (Ribeiro et al., 2003).

Essas organizações no âmbito da EAD poderiam motivar a estruturação de grupos virtuais mais complexos nos quais os componentes poderiam fazer parte de diferentes cursos e instituições de ensino. Nesta perspectiva, no futuro, seria possível compor um curso a distância através de um conjunto de disciplinas ou módulos oferecidos por diferentes instituições. Ou seja, cada instituição, representando uma organização virtual, poderia oferecer o módulo ou disciplina inseridos na área que fosse especializada. Desta forma, o curso não seria oferecido por uma única instituição, mas por um grupo de instituições. Esta perspectiva pode ser vista como uma ótima alternativa para minimizar as deficiências de uma organização em determinada área, motivar a colaboração entre estas e melhorar a qualidade dos cursos oferecidos.

Além dos ambientes computacionais para elaboração de mapas conceituais e a grade computacional, muitos outros recursos tecnológicos e infra-estruturas vêm sendo propostos como forma de estimular a exploração das TIC e subsidiar a produção colaborativa do conhecimento. O estudo desses recursos e infra-estruturas e a sua adoção em EAD ainda é visto como uma lacuna que incentiva a realização de projetos e pesquisas voltadas para a inserção das tecnologias no ambiente acadêmico.

Diante disto, como trabalhos futuros, sugere-se a elaboração de cursos a distância adotando os mapas conceituais na fase de combinação, realizando estudo comparativo com o uso dos componentes de software e hipertexto durante a mesma fase. Adicionalmente, propõe-se a realização de um estudo aprofundado sobre o paradigma da grade computacional, enfocando a sua viabilidade quando for adotado como forma de subsidiar a constituição de organizações virtuais acadêmicas voltadas, principalmente, para a oferta de cursos a distância.

REFERÊNCIAS

AMORETTI, Maria Suzana Marc. Protótipos e estereótipos: aprendizagem de conceitos. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2001. Disponível em: <<http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?view=19>>. Acesso em 7 out.2003.

_____. Mapas conceituais: experiências em educação a distância. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2001. Disponível em: <<http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document/?view=19>>. Acesso em 7 out. 2003.

ARENDT, Hannah. **A condição humana**. Tradução de Roberto Raposo. 5.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991. Tradução de: *The human condition*.

BABIN, Pierre; KOULOUMDJIAN, Marie-France. **Os novos modos de compreender: a geração do audiovisual e do computador**. Tradução de Maria Cecília Oliveira Marques. São Paulo: Paulinas, 1989. Tradução de: *Les nouveaux modes de comprendre*.

BACCEGA, Maria Aparecida. Da informação ao conhecimento: ressignificação da escola. **Comunicação & Educação**, São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/departam/cca/cultext/comueduc/apresenta/artigo22.htm>>. Acesso em: 1 ago. 2003.

BAUMAN, Zygmunt. **O mal-estar da pós-modernidade**. Tradução de Mauro Gama e Cláudia Martinelli Gama. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1998. Tradução de: *Postmodernity and its discontents*.

BENFORD, Steve et al. **Shared spaces: transportation, artificiality, and spatiality**. Proc. ACM CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED CO-OPERATIVE WORK, CSCW'96, Boston, p.77 – 86, ACM Press, Vol. 16-20, 1996. Disponível em: <<http://citeseer.nj.nec.com/benford96shared.html>>. Acesso em: 6 jun. 2003.

BRANCO, Henrique José Castelo. **O desafio da competência compatível**. Disponível em: <http://www.kmol.online.pt/artigos/200306/bra03_3.html>. Acesso em 1 ago. 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Regulamentação da EAD no Brasil**. 1998. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/seed/regulamenta.shtm>>. Acesso em: 18 jan. 2000.

BURKE, James; ORNSTEINS, Robert. **O presente do fazedor de machados**. Tradução Pedro Jorgensen Jr. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

CALCLINI, Néstor García. **Consumidores e cidadãos: conflitos multiculturais da globalização**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed. da UFRJ, 1999.

CALSAVARA, Alcides. **Aderência do RUP a norma NBR ISSO / IEC 12207**. Paraná: Bate Byte, 2000. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/batebyte/edicoes/2000/bb104/software.htm>>. Acesso em: 23 de set. de 2003

CAMPOS, Gilda Helena B. **Mais sobre o design de projetos de EAD**. TI Master, 2001. Disponível em: <http://www.timaster.com.br/revista/colunistas/ler_colunas_emp.asp?cod=411>. Acesso em 19 set. 2003.

CAMPOS, Márcia de Borba; GIRAFFA, Lúcia. **Sala de aula virtual: um novo espaço incorporado à escola para se fazer educação**. In: TALLER INTERNATIONAL THE SOFTWARE EDUCATIONAL – TISE'99, Santiago, 1999. **Anais...** Disponível em: <<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/tise99/html/papers/saladeaula/>>. Acesso em: 17 maio 2001.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra 1999. v.1..

CASTORIADIS, Cornelius. **A instituição imaginária da sociedade**. Tradução de Guy Reynaud. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982. Tradução de: *L'Institution imaginaire de la société*.

DAVENPORT, Thomas, H. **Ecologia da informação**. São Paulo: Futura, 1998.

DILLENBOURG P.; MENDELSON, P.; JERMAN, P. What do you mean by collaborative learning? In: DILLENBOURG, P. (Ed.). **Collaborative-learning: cognitive and computational approaches**. Oxford: Elsevier, 1999. p.1-19. Disponível em: <<http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.1.14.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2003.

DINIZ, Eduardo H. O hipertexto e as interfaces homem-computador: construindo uma linguagem da informática. **Acesso**, São Paulo, ano 5, n.11, 1995. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/publicacoes/acesso/acs11p01.htm>>. Acesso em: 03 nov. 2000.

ECO, Umberto. **Smiótica & filosofia da linguagem**. São Paulo: Ática, 1991.

ELEUTÉRIO, Marco A.; BORTOLOZZI, Flávio; KAESTNER, Celso A. **The roles of ontologies in collaborative virtual learning environments**. In: WORKSHOP AT ECAI. Berlin, 2000. Disponível em: <http://collide.informatik.uni-duisburg.de/ecai-2000/W26_Eleuterio.pdf>. Acesso em: 23 out. 2003.

FERREIRA, Aurélio B.H. **Minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1989.

GOLDBERG, Murray. **Calos: an experiment with computer-aided learning for operating systems**. In: ACM'S SIGCSE TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 27th, 1997, California. **Proceedings...** Disponível em: <<http://www.webct.com/service/ViewContent?contentID=11961>>. Acesso em: 03 nov. 2000.

GRIPHYN. **GriPhyN: education & outreach center**. 2002. Disponível em: <<http://www.phys.utb.edu/griphyn/info/grid.php>>. Acesso em: 20 mar. 2004.

GUIMARÃES, M.J.L. **Etnografia em ambientes de sociabilidade virtual multimídia**. In: CICLO DE ESTUDOS SOBRE O IMAGINÁRIO – IMAGINÁRIO E CIBERCULTURA, 10., 1998, Recife. Mesa redonda *Novos paradigmas: etnografia e ciberespaço*. No prelo. Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/~guima/pandora/etn_palace.html>. Acesso em: 20 mar. 2003.

_____. **Reflexões sobre o uso da imagem na plataforma de sociabilidade virtual multimídia "Palace"**. In: REUNION DE ANTROPOLOGIA DEL MERCOSUR, 3., 1999, Buenos Aires. Grupo de trabalho *Antropología de la imagen y narrativas contemporaneas*. Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/~guima/papers/imagem_palace.html>. Acesso em: 20 mar. 2003.

HARASIM, Linda; CALVERT, Tom; GROENEBOER, Chris. **Virtual – U: a web-based system to support collaborative learning**. In: WEB TEACHING: a guide to designing interactive teaching for the World Wide Web. New York: Plenum, 1997.

JOHNSON, Steven. **Cultura da interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Tradução de Maria Luísa X. de A. Borges. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2001. Tradução de: *Interface culture: how new technology transforms the way we create and communicate*.

LASTRES, H.M.M, ALBAGLI, S. (Org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LE GUERN, Michel. **Sémantique de la métaphore et de la métonymie**. Paris: Larousse Université, 1973.

LEITE, Lígia Silva. **Temas e questões estratégicas para o desenvolvimento da EAD**. Disponível em: <http://www.intelecto.net/desenvolvimento_ead.htm>. Acesso em 13 set. 2001.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

_____. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996.

_____. **Tecnologias intelectuais e modos de conhecer: nós somos o texto**. 1998. Disponível em: <<http://empresa.portoweb.com.br/pierrelevy/nossomos.html>>. Acesso em 29 out. 2003.

MCCLEARY, Leland. **Aspectos de uma modalidade de discurso mediado por computador**. São Paulo: Ed. da USP, 1996. Disponível em: <<http://sabin.futuro.usp.br/usuarios/mccleary/docs/aspectos.pdf>> Acesso em: 28 jan. 2004.

MICHAELIS. **Moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 1975. Disponível em: <<http://www.uol.com.br/michaelis/>>. Acesso em: 18 jan. 2000.

MIRANDA, Roberto Campos da Rocha. O uso da informação na formulação de ações estratégicas pelas empresas. **Ciência da Informação**, Brasília, , v.28, n.3, p.284-290,1999. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/280399/28039907.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2001.

MORAN, José Manuel. Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento. In: **Revista Brasileira de Comunicação**, São Paulo: v.17, n.2, 1994. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/interf.htm#audiovisuais>> Acesso em: 03 mar. 2004.

NIELSEN, J. **Design web usability**. Indianapólis: New Riders, 1999.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues, Priscila Martins Celeste. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NUNES, Ivônio Barros. Noções de educação a distância. **Educação a Distância**, Brasília, v.3, n. 4/5, 1994. Disponível em: <<http://www.intelecto.net/ead/ivonio1.html>>. Acesso em: 03 nov. 2000.

O'LEARY, D.E. Using AI in knowledge management: knowledge bases and ontologies. **IEEE Intelligent Systems**, California, v.13, n.3, p.34-39, May/June, 1998.

OTSUKA, J.L., et al. Suporte à avaliação formativa no ambiente de educação a distância TelEduc. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 6., 2002, Vigo. Disponível em: <http://www.dcc.unicamp.br/~joice/artigos/ribie2002_final.pdf >. Acesso em 19 set. 2003. Inédito.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PETERS, Otto. **Didática do ensino a distância**. São Leopoldo: Unisinos, 2001.

PRETTO, Nelson de Luca. **Uma escola sem/com futuro**: educação e multimídia. São Paulo: Papyrus, 1996.

_____. Linguagens e tecnologias na educação. In: CANDAU, Vera (Org.). **Cultura, linguagem e subjetividade no ensinar e aprender**. Rio de Janeiro, DP&A, 2000. p.161-182.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. São Paulo: Markron Books, 1995.

RAPCHAN, Francisco J. C. **EduQNet**: um modelo de qualidade de processo para cursos a distância mediados pela internet. Disponível em: <<http://www.kenji.com.br/ita/ce230/notasdeaula/>>. Acesso em: 22 nov. 2003.

RELATÓRIO final das atividades desenvolvidas no *Projeto Sapiens*. Campinas: Unicamp/Lite, 2000. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/projects/sapiens/Reports/rf2000/node1.html>>. Acesso em: 21 ago. 2000.

RIBEIRO, C. G. et al. **Implementação e desenvolvimento de uma grade computacional**. In: WORKSHOP DA RNP, 4. 2003, Natal. Disponível em: <http://www.mp.br/_arquivo/wmp2/2003/idgc01a.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2004.

ROCHA, Heloisa Vieira; BARANAUSKAS, Maria Cecilia C. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Campinas – SP: Nied/Unicamp, 2003.

ROPOLI, Edilene et al. **Orientações para desenvolvimento de cursos mediados por computador**. Campinas – SP: Unicamp, 2003. Disponível em: <<http://www.ead.unicamp.br/ensinoaberto/orientacoes.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2003.

ROSHELLE, Jeremy, et al. **Developing educational software components**. In: IEEE Computer, 1999, p.50-58. Disponível em: <<http://dl.sri.com/publications/downloads/IEEEComputerArticle.pdf>> . Acesso em: 30 ago. de 1999. Acesso em: 18 de jan. de 2000.

SANTANCHÈ, André; TEIXEIRA, César Augusto Camillo. **Integrando instrucionismo e construcionismo em aplicações educacionais através do Casa Mágica**. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 5., 1999, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.geocities.com/santanche/publicado/WIE99.pdf>>. Acesso em: 18 jan.2000.

_____. **Construindo e explorando conhecimento através de componentes educacionais embutidos em hiperdocumentos**. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 6., 2000a, Curitiba. Disponível em: <<http://www.nuppead.unifacs.br/prodcient/artigos.htm>> . Acesso em: 13 set. 2001

_____. **Múltiplas perspectivas de objetos no contexto educacional**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 11., 2000b, Maceió. Disponível em: <<http://www.nuppead.unifacs.br/prodcient/artigos.htm>>. Acesso em: 13 set. 2001

SANTOS, Plácida L.V. Amorim; SANT´ANA, Ricardo César Gonçalves. Transferência da informação: análise para valorização de unidades de conhecimento. **DataGramZero: revista de ciência da informação**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, 2002. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/abr02/Art_02.htm> . Acesso em: 18 jan.2002.

SETZER, Valdemar. **Dado, informação, conhecimento e competência**. São Paulo, 1999. Disponível em: < <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>>. Acesso em: 18 jul. 2003.

SILVA, Edla Lúcia da; MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2000. Disponível em: <<http://www.ead.ufms.br/marcelo/orienta/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2003.

SOUZA, Clarisse Sieckenius de, et al.. **Projeto de interfaces de usuário: perspectivas cognitivas e semióticas**. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 19., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Entrelugar, 1999. v.2. p.425-476. Disponível em: <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/JAI_Apostila.pdf> . Acesso em 06 mar. 2001.

SOUZA, Maria Carolina Santos, BURNHAM, Terezinha Fróes. Metáforas e EAD: em busca de menores distâncias. In: JAMBEIRO, Othon; SILVA, Helena Pereira da (Org.). **Socializando Informações, reduzindo distâncias**. Salvador: EDUFBA, 2003. p. 87 - 125.

SVEIBY, Karl Erik. **Nova riqueza das organizações**: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento. Tradução Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. Rio de Janeiro: Campus, 1998 p.

TODOROV, João Cláudio. A importância da educação a distância. **Educação a Distância**, Brasília, v.3, n. 4/5, p. 5-6, dez. 93 /abr. 94. Disponível em <<http://www.ibase.org.br/~ined/todorov.html>>. Acesso em: 21 ago. 1999.

VALENTIM, Marta Lígia Pomim. Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento. **DataGramZero**: revista de ciência da informação, Rio de Janeiro, v.3, n.4, 2002. Disponível em <http://www.dgz.org.br/ago02/Art_02.htm>. Acesso em: 18 jan. 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Plano de Ensino

DEPARTAMENTO DE:
CIÊNCIAS EXATAS

DISCIPLINA:
METODOLOGIA DE PROGRAMAÇÃO E
ENGENHARIA DE SOFTWARE*

CÓDIGO DA DISCIPLINA:
8837

CARGA HORÁRIA:
TEÓRICA : 64h
PRÁTICA: -
TOTAL: 64h

CREDITOS:

-

-

-

CURSO: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO PERÍODO LETIVO: 2001
C/ÊNFASE EM ANÁLISE DE SISTEMAS
PROFESSOR: MARIA CAROLINA S. SOUZA

SÉRIE: 3ª

1. OBJETIVOS

- Definir e discutir e principais aspectos de um Projeto de Software;
- Utilização de metodologias de programação para desenvolvimento de Software;
- Técnicas e ferramentas da Engenharia de Software como auxílio ao desenvolvimento de software;
- Estabelecimento do ciclo de vida de um Projeto de Sistema.

2. METODOLOGIA

- Aulas expositivas com auxílio de retroprojetor, projetor multimídia, quadro negro e computador;
- Estudo de caso, projetos (documentação e implementação de software), elaboração de artigos e seminários;
- Exercícios, avaliações.

3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

a) Apresentação/discussão do programa x expectativa dos alunos;

b) Motivação:

- Apresentação de problemas na construção de software e avaliação da necessidade de técnicas modernas e eficientes para resolver estes problemas; O processo e modelo do Software; Os quatro paradigmas da Engenharia de Software.

c) Administração de Projeto de Software

- Escopo do Software; Recursos – humanos, hardware, software e reusabilidade; Estimativas de projetos de Software; Técnicas de Decomposição ; Modelo de Estimação Empírica.

d) Gerência de Risco/ Cronograma e *Trade-off* de Projeto de Software – Planejamento

- Estratégias de riscos reativa x proativa; Riscos de software; Identificação e projeção de Riscos (Alternativas); Monitoração e gerenciamento de risco; Definição/seleção/refinamento de tarefas do projeto de software; Definição da rede de tarefas; Cronograma de projeto.

e) Análise de Requisitos de softwares e de sistemas

- Engenharia de Sistemas de Computador; Análise de Sistemas; Modelando a arquitetura do sistema; Especificação do Sistema.

f) Qualidade de Software

- Conceitos de qualidade; Assegurando a qualidade; Estatísticas de qualidade; Padrões de qualidade e Fatores de Qualidade.

g) Sistemas de Engenharia

* Esta Disciplina será ministrada parcialmente a distância.

- o Engenharia de Informação – Fluxo da Informação; Planejamento da informação; Análise da área de atuação do software; Sistema de especificação.
- h) Princípios e Conceitos de Análise e Modelagem
 - o Princípios de Análise Estruturada e Essencial; Prototipação; Especificação; Modelagem funcional e fluxo de informação; Modelo de fluxo de dados (Diagrama de Contexto e DFD Particionado por eventos); Modelo de Transição de Estado; Dicionário de dados.
- i) Conceitos e princípios de Projeto
 - o Princípios de projeto; Conceitos de projeto; Abstração; Refinamento; Modularidade; Arquitetura de Software; Hierarquia de controle; Particionamento estrutural; Projeto Modular; Acoplamento; Coesão; Independência Funcional; Documentação de Projeto.
- j) Métodos e Estratégias de Testes de Software
 - o Fundamentos de testes de software; Teste da caixa branca; Teste do caminho básico; Teste da estrutura de controle; Teste da caixa preta; Estratégias para teste de software; Teste de unidade; Teste de Integração : Top-down e Bottom-up; Validação de teste; Teste do sistema; *Debugging*.
- k) Métricas técnicas para software
 - o Qualidade de software; Métricas para: Modelo de projeto, Modelo de análise, Código fonte, Testes, Manutenção.
- l) Discussão / debate sobre o curso, avaliação conjunta e apresentação de sugestões.
Temas para seminários: Engenharia de Software para Sistemas Orientado objeto, Reusabilidade de Software Ferramentas CASE – Engenharia de software auxiliado por computador, Reengenharia, Engenharia de Software Arquitetura Cliente/Servidor, Avaliação de Interfaces, Componentes de Software, Agentes de Software e Tendências da Engenharia de Software

4. AVALIAÇÃO

Provas	peso 3,0
Seminário	peso 1,0
Projeto de Software	peso 1,5
Projeto EAD	peso 1,5 (veja anexo item dinâmica do segmento)
Prova Final	peso <u>3,0</u>
Total	10,0

5. BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

PRESSMAN, R. *Software Engineering A Practitioner's Approach* 4ª ed. . McGraw-Hill, 1996 – U.S.A.

PETERS, James F., PEDRYCZ, Wiltod. *Engenharia de Software – Teoria e Prática*. Editora Campus.

ROCHA, Ana Regina Cavalcanti da, MALDONADO, José Carlos, WEBWER, Kival Chaves. *Qualidade de Software – Teoria e Prática*. Editora Prentice Hall.

COMPLEMENTAR

1. GUZZI, C. *Fundamentals of Software Engineering*. Prentice Hall, 1991

OMMERVILLE, I. *Software Engineering*. Internationalcomputer Sciences Series. Adisson Wesley, 1997 - U.S.A.

Segmento à Distância - Profa. Maria Carolina S. de Souza

Apresentação

Este documento apresenta o segmento à distância da disciplina de Engenharia de Software, que deverá representar um complemento ao ensino presencial.

Período

Ano Letivo de 2002

Objetivos

- Familiarizar os alunos com a utilização das tecnologias da comunicação e da Informação;
- Estimular o aprendizado cooperativo em rede;
- Disponibilizar e sistematizar o conteúdo da disciplina no ambiente on-line.

Dinâmica do segmento a distância

Será disponibilizado um ambiente de aprendizagem para os alunos, que poderá ser acessado mediante senha. Neste ambiente estarão disponíveis as leituras indicadas para a disciplina; o cronograma de execução da disciplina e links interessantes sobre o conteúdo abordado. O fórum será a principal ferramenta de interação, podendo, também, serem marcados chats temáticos, com a participação de especialistas de todo o Brasil. O correio eletrônico será utilizado como apoio.

Os resultados parciais dos projetos desenvolvidos pelos alunos durante o curso, ficarão disponíveis para consulta pela comunidade, que deverá opinar; a participação na discussão sobre os projetos dos colegas será utilizada como critério de avaliação processual. Os artigos produzidos também ficarão em um diretório para consulta da comunidade, sendo incentivada a participação em congressos e seminários.

Para facilitar a produção de artigos, serão disponibilizadas as normas da ABNT para consulta.

Estrutura do ambiente de aprendizagem

1. Fórum - No Fórum será lançada questões relacionadas as leituras indicadas. Profissionais e Professores envolvidos com a área de Engenharia de Software poderão ser convidados a participar de algumas discussões.

2. Chat - Será utilizado o software *Openverse* (GNU) para a realização das sessões de Chat. O software será disponibilizado para os alunos no ambiente de aprendizagem. As sessões de Chat serão agendadas com os alunos preferencialmente no mesmo horário das aulas presenciais.

Obs: Será disponibilizada a lista de e-mails pessoais dos alunos (que desejarem) e uma lista de discussão será criada e utilizada como ferramenta de contato imediato.

03. Linkteca - Neste espaço será disponibilizado uma coleção de Links interessantes e que ratem de temas relacionados aos temas discutidos na disciplina.

04. O curso – Nesta área será disponibilizado o Plano de Ensino da Disciplina, Critérios de Avaliação, Calendário e a Bibliografia Indicada (livros, artigos, transparências, ect).

05. Sala de produção - Este espaço será destinado para a disponibilização dos projetos e trabalhos desenvolvidos pelos alunos.

06. Mural de Avisos – Espaço reservado para a divulgação de datas limites, divulgação da quantidade de faltas dos alunos nas aulas presenciais, chamadas para envio de atividades, entre outros.

APÊNDICE B

Cronograma aula / aula (exemplo)

Nº aula	Data	Tema da Aula	EAD	Estratégia
21.	19/08	Cont. Análise Essencial: Modelo Comportamental: DFD particionado por eventos e Dicionário de Dados. Parte II (revisão e prática)	X	Fórum.
22.	26/08	Cont. Análise Essencial: Modelo de Implementação: Fronteira de Automação, Principais Relatórios e Soluções. Estudo de Caso: Prática_prova.	X	Fórum /Chat
23.	02/09	Revisão para a prova		
24.	09/09	Estudo de Caso Prova _ pratica		
25.	16/09	II Prova_Entrega Final.		
26.	23/09	Acompanhamento de Proj Sw. Aula extra de componentes		
27.	30/09	Componentes de software. Aula de Laboratorio		
28.	07/10	Avaliação de Sistemas de Informação na WEB. Laboratório II sessão	X	Avaliação de Softwares – Prática. Fórum/Chat
29.	21/10	Interface.Continuação		
30.	28/10	1 Entrega do Proj. de Software. Estratégias para realização de Testes		
31.	04/11	Acompanhamento de Projetos de Software.	X	Fórum/ Chat
32.	11/11	Apresentação do Projeto de Software		
33.	18/11	Entrega de resultados e divulgação no Mural de Avisos do Ambiente		Mural de Avisos
34.	22/11	Chat final. Avaliação da experiência	X	Chat

APÊNDICE C

o Controle de Acesso Final – Webct: em 2002

Personal Information		Access Information		
Nome Completo	Login	Primeiro Acesso	Último Acesso	HITS
Aluno X	Aluno X	Sat, 6 Apr 15:14:03 2002	Wed, 20 Nov 12:04:53 2002	176
Aluno X1	Aluno X1	Thu, 4 Apr 23:31:51 2002	Thu, 28 Nov 16:47:20 2002	145
Aluno X2	Aluno X2	Wed, 10 Apr 11:52:22 2002	Fri, 14 Jun 18:18:34 2002	144
Aluno X3	Aluno X3	Thu, 4 Apr 14:04:06 2002	Fri, 17 Jan 10:33:06 2003	144
Aluno X4	Aluno X4	Wed, 10 Apr 9:11:00 2002	Wed, 2 Oct 11:33:33 2002	141
Aluno X5	Aluno X5	Sun, 14 Apr 17:21:00 2002	Sun, 17 Nov 13:26:06 2002	140
Aluno X6	Aluno X6	Tue, 9 Apr 15:50:51 2002	Tue, 14 Jan 17:20:32 2003	133
Aluno X7	Aluno X7	Fri, 5 Apr 12:05:48 2002	Sat, 15 Mar 19:48:30 2003	127
Aluno X8	Aluno X8	Tue, 9 Apr 20:45:51 2002	Mon, 11 Nov 0:06:35 2002	119
Aluno X9	Aluno X9	Sat, 6 Apr 0:24:49 2002	Sat, 16 Nov 15:35:50 2002	109
Aluno X10	Aluno X10	Sun, 21 Apr 18:10:33 2002	Sun, 3 Nov 17:54:00 2002	105
Aluno X11	Aluno X11	Mon, 8 Apr 13:02:39 2002	Sat, 9 Nov 20:21:14 2002	102
Aluno X12	Aluno X12	Wed, 10 Apr 23:01:35 2002	Fri, 14 Mar 15:10:14 2003	87
Aluno X13	Aluno X13	Mon, 15 Apr 17:05:04 2002	Fri, 8 Nov 14:51:25 2002	80
Aluno X14	Aluno X14	Fri, 5 Apr 14:50:35 2002	Sun, 1 Dec 19:12:24 2002	76
Aluno X15	Aluno X15	Fri, 5 Apr 16:26:56 2002	Wed, 20 Nov 16:13:23 2002	76
Aluno X16	Aluno X16	Tue, 23 Apr 15:54:10 2002	Thu, 21 Nov 19:27:17 2002	71
Aluno X17	Aluno X17	Mon, 15 Apr 11:26:51 2002	Fri, 4 Oct 21:53:57 2002	62
Aluno X18	Aluno X18	Thu, 2 May 21:55:13 2002	Sun, 10 Nov 23:17:01 2002	62
Aluno X19	Aluno X19	Tue, 16 Apr 15:52:46 2002	Sun, 10 Nov 21:41:43 2002	59
Aluno X20	Aluno X20	Mon, 29 Apr 0:24:29 2002	Mon, 29 Apr 0:36:18 2002	34
Aluno X21	Aluno X21	Sun, 14 Apr 9:06:11 2002	Mon, 22 Apr 11:25:30 2002	27
Aluno X22	Aluno X22	Tue, 30 Jul 18:52:21 2002	Sat, 24 Aug 11:20:40 2002	4
Aluno X23	Aluno X23	Sat, 20 Apr 18:36:02 2002	Sat, 20 Apr 18:36:02 2002	1
Aluno X24	Aluno X24	---	---	0

o Controle de Acesso Final – TelEduc: em 2003

Usuário	Último acesso	Quantidade de acessos
<u>Aluno</u> X	26/09/2003 08:16:34	14
<u>Aluno</u> X1	23/10/2003 11:56:37	10
<u>Aluno</u> X2	24/10/2003 23:24:05	92
<u>Aluno</u> X3	23/10/2003 15:41:47	35
<u>Aluno</u> X4	<i>Nenhum acesso</i>	0
<u>Aluno</u> X5	15/10/2003 19:37:00	30
<u>Aluno</u> X6	07/10/2003 16:04:08	21
<u>Aluno</u> X7	26/10/2003 12:00:09	40
<u>Aluno</u> X8	07/07/2003 08:36:28	2
<u>Aluno</u> X9	29/09/2003 00:53:41	17
<u>Aluno</u> X10	31/08/2003 19:30:53	6
<u>Aluno</u> X11	27/10/2003 08:36:34	84
<u>Aluno</u> X12	23/10/2003 11:18:23	15
<u>Aluno</u> X13	23/10/2003 20:11:06	25
<u>Aluno</u> X14	20/10/2003 00:25:35	32
<u>Aluno</u> X15	22/10/2003 21:34:42	42
<u>Aluno</u> X16	12/10/2003 22:15:37	12
<u>Aluno</u> X17	24/10/2003 12:58:12	15
<u>Aluno</u> X18	07/10/2003 09:57:04	14
<u>Aluno</u> X19	10/10/2003 12:53:22	10
<u>Aluno</u> X20	22/10/2003 14:09:08	39
<u>Aluno</u> X21	24/10/2003 17:38:47	24
<u>Aluno</u> X22	22/10/2003 13:50:19	50
<u>Aluno</u> X23	22/09/2003 23:23:47	4
<u>Aluno</u> X24	30/09/2003 13:51:40	17
<u>Aluno</u> X25	18/08/2003 09:42:45	10
<u>Aluno</u> X26	26/10/2003 19:59:15	44
<u>Aluno</u> X27	21/09/2003 21:41:08	11
<u>Aluno</u> X28	07/09/2003 19:49:31	14
<u>Aluno</u> X29	23/10/2003 23:31:29	40
<u>Aluno</u> X30	20/10/2003 07:20:07	37
<u>Aluno</u> X31	19/10/2003 23:41:03	17
Professora	27/10/2003 08:51:11	201
<u>Aluno</u> X33	07/07/2003 07:46:19	4
<u>Aluno</u> X34	24/09/2003 10:35:50	24
<u>Aluno</u> X35	25/10/2003 09:46:45	74
<u>Aluno</u> X36	18/10/2003 09:53:23	10
<u>Aluno</u> X37	25/09/2003 20:36:08	15
<u>Aluno</u> X38	14/10/2003 12:43:59	43
<u>Aluno</u> X39	27/09/2003 22:53:32	24
<u>Aluno</u> X40	28/08/2003 19:26:34	4
<u>Aluno</u> X41	23/10/2003 22:10:01	25
<u>Aluno</u> X42	11/10/2003 16:27:15	8
<u>Aluno</u> X43	21/10/2003 14:49:00	23
<u>Aluno</u> X44	09/10/2003 15:48:49	22
<u>Aluno</u> X45	22/09/2003 12:35:26	22

APÊNDICE D

Questionário de Avaliação – Resposta dos alunos e 2002 e 2003

1. Você já tinha alguma informação sobre educação à distância antes de saber que iria participar de uma iniciativa desse tipo?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SIM	100	71.43
NÃO	0	28.57
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SIM	63.64	48.15
NÃO	36.36	51.85
NÃO OPINARAM	0	0

2. Se você já tinha alguma informação, como a obteve? (Mais de uma opção)

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
JORNAL	33.33	7.14
REVISTAS	33.33	28.57
LIVROS	0	21.43
TELEVISÃO	55.56	28.57
TRABALHO DO NUP / FACS	0	7.14
COLEGAS BOLSISTAS	0	7.14
OUTROS	33.33	21.43
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
JORNAL	18.18	22.22
REVISTAS	63.64	25.93
LIVROS	18.18	11.11
TELEVISÃO	9.09	22.22
TRABALHO DO NUP / FACS	9.09	22.22
COLEGAS BOLSISTAS	18.18	0
OUTROS	27.27	11.11
NÃO OPINARAM	27.27	11.11

3. Você já tinha participado de alguma experiência em EAD?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SIM	11.11	42.86
NÃO	88.89	57.14
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SIM	9.09	0
NÃO	90.91	100
NÃO OPINARAM	0	0

4. Quando você soube que a disciplina seria, parcialmente, realizada a distância, você achou que:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SERIA + DIFÍCIL	0	7.14
SERIA + FÁCIL	0	7.14
A MESMA COISA	0	21.43
NEM IMAGINAVA	88.89	35.71
NÃO OPINARAM	11.11	28.57

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SERIA + DIFÍCIL	9.09	11.11
SERIA + FÁCIL	9.09	11.11
A MESMA COISA	0	11.11
NEM IMAGINAVA	54.55	66.67
NÃO OPINARAM	27.27	0

5. Quando você soube que a disciplina seria, parcialmente, realizada a distância, o que você sentiu:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
INDIFERENÇA	11.11	14.29
MOTIVAÇÃO	22.22	7.14
CURIOSIDADE	55.56	78.57
MEDO	11.11	0
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
INDIFERENÇA	0	3.70
MOTIVAÇÃO	27.27	33.33
CURIOSIDADE	63.64	62.96
MEDO	9.09	0
NÃO OPINARAM	0	0

6. Até o momento você está achando que a experiência tem sido:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
ÓTIMA	44.44	7.14
BOA	44.44	50.00
REGULAR	11.11	28.57

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
ÓTIMA	63.64	44.44
BOA	27.27	40.74
REGULAR	9.09	11.11

PÉSSIMA	0	14.29
NÃO OPINARAM	0	0

PÉSSIMA	0	3.70
NÃO OPINARAM	0	0

7. Você acha que esta experiência ampliará suas possibilidades de inserção no mercado de trabalho?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SIM	88.89	71.43
NÃO	11.11	28.57
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SIM	81.82	66.67
NÃO	9.09	33.33
NÃO OPINARAM	9.09	0

8. Se você respondeu Sim para a questão anterior justifique a sua resposta. (Pode marcar mais de uma opção)

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
PRETENDO SER UM PROFISSIONAL DE EAD	0	0
PRETENDO FAZER OUTROS CURSOS A DISTÂNCIA COMO MANEIRA DE ME APERFEIÇOAR	50.00	80.00
PARTICIPAR DE UMA EXPERIÊNCIA EM EAD É UM DIFERENCIAL NO MERCADO DE TRABALHO	25.00	40.00
DEPOIS DESSA EXPERIÊNCIA ESTAREI MAIS FAMILIARIZADO COM O TRABALHO REALIZADO EM REDE	62.50	70.00
OUTROS	12.50	10.00
NÃO OPINARAM	12.50	30.00

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
PRETENDO SER UM PROFISSIONAL DE EAD	11.11	0
PRETENDO FAZER OUTROS CURSOS A DISTÂNCIA COMO MANEIRA DE ME APERFEIÇOAR	77,78	61.11
PARTICIPAR DE UMA EXPERIÊNCIA EM EAD É UM DIFERENCIAL NO MERCADO DE TRABALHO	33.33	38.89
DEPOIS DESSA EXPERIÊNCIA ESTAREI MAIS FAMILIARIZADO COM O TRABALHO REALIZADO EM REDE	77.78	50.00
OUTROS	22.22	11.11
NÃO OPINARAM	22.22	50.00

9. Você acha que a (relativa) flexibilidade de horário e de local tem sido:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
ÓTIMA	33.33	35.71
BOA	22.22	14.19
REGULAR	33.33	14.29
PÉSSIMA	11.11	7.14
NÃO OPINARAM	0	28.27

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
ÓTIMA	81.82	51.85
BOA	9.09	3.70
REGULAR	9.09	7.41
PÉSSIMA	0	3.70
NÃO OPINARAM	0	33.33

10. A iniciativa tem lhe ajudado a aprender o conteúdo da disciplina?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SIM	88.89	78.57
NÃO	11.11	21.43
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SIM	100	77.78
NÃO	0	22.22
NÃO OPINARAM	0	0

11. Em comparação com as aulas presenciais, a discussão à distância sobre os temas está sendo:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02	Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
MAIS ENRIQUECEDORA	77.78	50.00	MAIS ENRIQUECEDORA	45.45	51.85
MENOS ENRIQUECEDORA	22.22	28.57	MENOS ENRIQUECEDORA	9.09	11.11
A MESMA COISA	0	21.43	A MESMA COISA	45.45	37.04
NÃO OPINARAM	0	0	NÃO OPINARAM	0	0

12. O processo de socialização professor-aluno tem sido:

Em 2002

TURMA 01	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
NO CHAT	44.44	44.44	0	0	11.11
NO FÓRUM	55.56	44.44	0	0	0
VIA E-MAIL	22.22	66.67	11.11	0	0

TURMA 02	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
NO CHAT	35.71	28.57	14.29	14.29	7.14
NO FÓRUM	42.86	35.71	7.14	14.29	0
VIA E-MAIL	35.71	21.43	28.57	7.14	7.14

Em 2003

TURMA 01	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
NO CHAT	9.09	45.45	36.36	9.09	0
NO FÓRUM	54.55	45.45	0	0	0
VIA E-MAIL	0	54.55	0	0	45.45

TURMA 02	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
NO CHAT	11.11	29.63	25.93	29.93	3.70
NO FÓRUM	59.26	29.63	11.11	0	0
VIA E-MAIL	0	40.74	14.81	0	44.44

13. O processo de socialização aluno-aluno tem sido:

Em 2002

TURMA 01	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
NO CHAT	33.33	44.44	11.11	0	11.11
NO FÓRUM	44.44	55.56	0	0	0
VIA E-MAIL	22.22	44.44	22.22	11.11	0

TURMA 02	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
NO CHAT	28.57	35.71	14.29	14.29	7.14
NO FÓRUM	35.71	14.29	28.57	21.43	7.14
VIA E-MAIL	21.43	21.43	50.00	7.14	0

Em 2003

TURMA 01	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
NO CHAT	0	54.55	18.18	27.27	0
NO FÓRUM	45.45	45.45	9.09	0	0
VIA E-MAIL	18.18	63.64	9.09	9.09	0

TURMA 02	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
NO CHAT	7.41	37.04	14.81	29.63	11.11
NO FÓRUM	51.85	33.33	7.41	7.41	11.11
VIA E-MAIL	25.93	51.85	14.81	0	7.41

14. Como você está avaliando a sua participação nas atividades, discussões, etc?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
ÓTIMA	11.11	7.14
BOA	66.67	50.00
REGULAR	11.11	42.86
PÉSSIMA	11.11	0
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
ÓTIMA	27.27	33.33
BOA	45.45	51.85
REGULAR	27.27	14.81
PÉSSIMA	0	0
NÃO OPINARAM	0	0

15. Caso a sua resposta anterior tenha sido regular ou péssima justifique a sua não participação (pode marcar mais de uma opção):

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
NÃO TENHO TEMPO	50.00	50.00
AS DISCUSSÕES NO FÓRUM NÃO ME INTERESSAM		16.67
PREFIRO O ENSINO PRESENCIAL	0	50.00
AS ATIVIDADES A DISTÂNCIA COINCIDEM COM AS AVALIAÇÕES PRESENCIAIS DE OUTRAS DISCIPLINAS	0	16.67
NÃO ME SINTO A VONTADE PARA ESCREVER NO FÓRUM E/OU PARTICIPAR DAS SESSÕES DE CHAT	50.00	16.67
TENHO DIFICULDADE PARA TER ACESSO AO AMBIENTE POR QUESTÕES TÉCNICAS	50.00	16.67
NÃO TENHO TIDO ACESSO AO LABORATÓRIO DA UNIFACS	0	16.67
OUTROS	50.00	16.67
NÃO OPINARAM	77.78	57.14

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
NÃO TENHO TEMPO	100	25.00
AS DISCUSSÕES NO FÓRUM NÃO ME INTERESSAM	0	50.00
PREFIRO O ENSINO PRESENCIAL	33.33	0
AS ATIVIDADES A DISTÂNCIA COINCIDEM COM AS AVALIAÇÕES PRESENCIAIS DE OUTRAS DISCIPLINAS	66.67	0
NÃO ME SINTO A VONTADE PARA ESCREVER NO FÓRUM E/OU PARTICIPAR DAS SESSÕES DE CHAT	0	0
TENHO DIFICULDADE PARA TER ACESSO AO AMBIENTE POR QUESTÕES TÉCNICAS	100	0
NÃO TENHO TIDO ACESSO AO LABORATÓRIO DA UNIFACS	0	0
OUTROS	33.33	25.00
NÃO OPINARAM	63.64	85.19

16. Você acha que essa experiência de aprendizagem a distância atende às necessidades do aluno da mesma forma que um curso presencial tradicional?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SIM	44.44	57.14
NÃO	55.56	42.86
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SIM	54.55	70.37
NÃO	45.45	29.63
NÃO OPINARAM	0	0

17. Que competências você julga que esta disciplina ajudou você a desenvolver até o momento?(pode marcar mais de uma opção)

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02	Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SOCIABILIZAÇÃO	44.44	14.29	SOCIABILIZAÇÃO	45.45	14.29
PARTICIPAÇÃO EM DEBATE	77.78	64.29	PARTICIPAÇÃO EM DEBATE	90.91	66.67
DESENVOLVIMENTO LÓGICO	22.22	7.14	DESENVOLVIMENTO LÓGICO	27.27	18.52
DEFESA DAS PRÓPRIAS IDÉIAS	66.67	35.71	DEFESA DAS PRÓPRIAS IDÉIAS	54.55	66.67
TRABALHO COLABORATIVO	22.22	50.00	TRABALHO COLABORATIVO	63.64	40.74
NÃO OPINARAM	0	0	NÃO OPINARAM	9.09	3.70

18. Assinale os requisitos que você julga fundamentais para o bom desenvolvimento de uma disciplina à distância: (pode marcar mais de uma opção)

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02	Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
FLEXIBILIDADE DE HORÁRIO NAS AULAS A DISTÂNCIA	66.67	71.43	FLEXIBILIDADE DE HORÁRIO NAS AULAS A DISTÂNCIA	90.91	88.89
AUSÊNCIA DE DESLOCAMENTO FÍSICO NAS AULAS A DISTÂNCIA	66.67	57.14	AUSÊNCIA DE DESLOCAMENTO FÍSICO NAS AULAS A DISTÂNCIA	72.73	33.33
CONTATO PRESENCIAL COM O PROFESSOR	44.44	42.86	CONTATO PRESENCIAL COM O PROFESSOR	18.18	44.44
CONTATO PRESENCIAL COM OS COLEGAS	44.44	35.71	CONTATO PRESENCIAL COM OS COLEGAS	9.09	22.22
COMPROMETIMENTO DO PROFESSOR	66.67	62.29	COMPROMETIMENTO DO PROFESSOR	63.64	55.56
COMPROMETIMENTO DO ALUNO COM AS ATIVIDADES E PRAZOS	66.67	85.71	COMPROMETIMENTO DO ALUNO COM AS ATIVIDADES E PRAZOS	81.82	77.78
DOMÍNIO DA FERRAMENTA TECNOLÓGICA (COMPUTADOR E INTERNET)	66.67	71.43	DOMÍNIO DA FERRAMENTA TECNOLÓGICA (COMPUTADOR E INTERNET)	45.45	44.44
DISPONIBILIDADE DE MATERIAL DIDÁTICO E DE APOIO ESPECÍFICOS DISPONIBILIZADOS NO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM	88.89	78.57	DISPONIBILIDADE DE MATERIAL DIDÁTICO E DE APOIO ESPECÍFICOS DISPONIBILIZADOS NO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM	63.64	70.37
LINKS PARA ACESSO A CONTEÚDOS COMPLEMENTARES VIA REDE	66.67	78.57	LINKS PARA ACESSO A CONTEÚDOS COMPLEMENTARES VIA REDE	72.73	70.37
AUXÍLIO DO MONITOR	11.11	28.57	AUXÍLIO DO MONITOR	0	7.41
NÃO OPINARAM	0	0	NÃO OPINARAM	9.09	0

19. Você acha que essa iniciativa deva ser estendida a outras disciplinas e cursos da UNIFACS?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SIM	66.67	57.14
NÃO	33.33	42.86
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SIM	81.82	92.59
NÃO	9.09	7.41
NÃO OPINARAM	9.09	0

20. Comparado com o ensino presencial tradicional, a aprendizagem a distância exige do aluno:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
MAIOR COMPROMETIMENTO	44.44	28.57
MENOR COMPROMETIMENTO	22.22	21.43
IGUAL A DISCIPLINA PRESENCIAL	33.33	50.00
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
MAIOR COMPROMETIMENTO	45.44	44.44
MENOR COMPROMETIMENTO	0	3.70
IGUAL A DISCIPLINA PRESENCIAL	27.27	51.85
NÃO OPINARAM	27.27	0

21. Você acha que essa disciplina poderia ser oferecida totalmente à distância?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SIM	22.22	21.43
NÃO	77.78	78.57
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SIM	18.18	18.52
NÃO	72.73	81.48
NÃO OPINARAM	9.09	0

22. O acesso, através do site do NUPPEAD, ao Ambiente de Aprendizagem (AA) tem sido:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
FÁCIL	55.56	71.43
DIFÍCIL	44.44	28.57
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
FÁCIL	72.73	92.59
DIFÍCIL	18.18	7.41
NÃO OPINARAM	9.09	0

23. O AA desenvolvido para a disciplina é:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
ÓTIMA	44.44	7.14
BOA	33.33	57.14
REGULAR	22.22	28.57
PÉSSIMO	0	7.14
NÃO OPINARAM	0	0

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
ÓTIMA	36.36	51.85
BOA	54.55	37.04
REGULAR	0	11.11
PÉSSIMO	0	0
NÃO OPINARAM	0	0

24. Avalie os seguintes aspectos do Ambiente de Aprendizagem:

Em 2002

TURMA 01	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
LAYOUT	33.33	55.56	11.11	0.00	0.00
NAVEGABILIDADE	11.11	66.67	22.22	0.00	0.00
ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	22.22	66.67	11.11	0.00	0.00
ADEQUAÇÃO DAS FERRAMENTAS AOS OBJETIVOS PROPOSTOS PARA CADA UMA DELAS	44.44	55.56	0.00	0.00	0.00
INTERFACE DO CHAT	44.44	44.44	0.00	0.00	11.11
INTERFACE DO FÓRUM	33.33	55.56	11.11	0.00	0.00
INTERFACE DO CORREIO ELETRÔNICO	22.22	66.67	0.00	0.00	11.11

TURMA 02	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
LAYOUT	28.57	42.86	28.57	0.00	0.00
NAVEGABILIDADE	7.14	64.29	21.43	7.14	0.00
ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	7.14	57.14	35.71	0.00	0.00
ADEQUAÇÃO DAS FERRAMENTAS AOS OBJETIVOS PROPOSTOS PARA CADA UMA DELAS	7.14	71.43	21.43	0.00	0.00
INTERFACE DO CHAT	28.57	42.86	14.29	7.14	7.14
INTERFACE DO FÓRUM	28.57	64.29	7.14	0.00	0.00
INTERFACE DO CORREIO ELETRÔNICO	0.00	50.00	35.71	0.00	14.29

Em 2003

TURMA 01	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
LAYOUT	54.55	9.09	18.18	9.09	9.09
NAVEGABILIDADE	63.64	18.18	9.09	0.00	9.09
ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	36.36	36.36	9.09	0.00	18.18
ADEQUAÇÃO DAS FERRAMENTAS AOS OBJETIVOS PROPOSTOS PARA CADA UMA DELAS	45.45	45.45	0.00	0.00	9.09
INTERFACE DO CHAT	36.36	36.36	9.09	9.09	9.09
INTERFACE DO FÓRUM	36.36	54.55	0.00	0.00	9.09
INTERFACE DO CORREIO ELETRÔNICO	36.36	27.27	18.18	9.09	9.09

TURMA 02	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
LAYOUT	40.74	48.15	11.11	0.00	9.09
NAVEGABILIDADE	51.85	37.04	11.11	0.00	0.00
ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	37.04	51.85	11.11	0.00	0.00
ADEQUAÇÃO DAS FERRAMENTAS AOS OBJETIVOS PROPOSTOS PARA CADA UMA DELAS	44.44	44.44	0.00	0.00	11.11
INTERFACE DO CHAT	18.52	33.33	29.63	18.52	0.00
INTERFACE DO FÓRUM	51.85	25.93	22.22	0.00	0.00
INTERFACE DO CORREIO ELETRÔNICO	37.04	33.33	29.63	0.00	0.00

25. As instruções, sobre o uso do AA são:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SUFICIENTES	88.89	71.43
INSUFICIENTES	11.11	28.57
NÃO OPINARAM	0.00	0.00

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SUFICIENTES	81.82	92.59
INSUFICIENTES	0.00	7.41
NÃO OPINARAM	18.18	0.00

26. As instruções, sobre o uso do AA são:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
CLARAS	88.89	92.86
CONFUSAS	11.11	7.14
NÃO OPINARAM	0.00	0.00

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
CLARAS	90.91	88.89
CONFUSAS	0.00	11.11
NÃO OPINARAM	9.09	0.00

27. A qualidade do material disponibilizado no AA é:

Em 2002

TURMA 01	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
BIBLIOGRAFIA	33.33	55.56	0.00	0.00	11.11
PROGRAMA: PLANO DE ENSINO, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO, ETC	55.56	44.44	0.00	0.00	0.00
LINKTECA	44.44	55.56	0.00	0.00	0.00
CALENDÁRIO	55.56	44.44	0.00	0.00	0.00
INSTRUÇÕES	44.44	0.00	22.22	0.00	33.33
AVISOS	33.33	66.67	0.00	0.00	0.00

TURMA 02	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
BIBLIOGRAFIA	7.14	64.29	28.57	0.00	0.00
PROGRAMA: PLANO DE ENSINO, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO, ETC	14.29	71.43	14.29	0.00	0.00
LINKTECA	14.29	64.29	21.43	0.00	0.00
CALENDÁRIO	7.14	57.14	35.71	0.00	0.00
INSTRUÇÕES	7.14	0.00	14.29	0.00	78.57
AVISOS	21.43	42.86	21.43	14.29	0.00

Em 2003

TURMA 01	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
BIBLIOGRAFIA	54.55	36.36	0.00	0.00	9.09
PROGRAMA: PLANO DE ENSINO, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO, ETC	54.55	36.36	0.00	0.00	9.09
LINKTECA	63.64	27.27	0.00	0.00	9.09
CALENDÁRIO	63.64	27.27	0.00	0.00	9.09
INSTRUÇÕES	63.64	0.00	0.00	0.00	36.36
AVISOS	81.82	9.09	0.00	0.00	9.09

TURMA 02	ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	NÃO OPINARAM
BIBLIOGRAFIA	48.15	44.44	7.41	0.00	0.00
PROGRAMA: PLANO DE ENSINO, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO, ETC	62.96	33.33	3.70	0.00	0.00
LINKTECA	33.33	55.56	11.11	0.00	0.00
CALENDÁRIO	44.44	37.04	14.81	3.70	0.00
INSTRUÇÕES	48.15	0.00	14.81	0.00	37.04
AVISOS	48.15	44.44	7.41	0.00	0.00

28. Ao conhecer o AA você se sentiu motivado a participar da disciplina?

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
SIM	88.89	50.00
NÃO	11.11	7.14
INSUFICIENTE	0.00	42.86
NÃO OPINARAM	0.00	0.00

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
SIM	72.73	81.48
NÃO	0.00	3.70
INSUFICIENTE	18.18	14.81
NÃO OPINARAM	9.09	0.00

29. Se você acha que o acesso ao ambiente tem sido difícil justifique sua resposta:

Em 2002	TURMA 01	TURMA 02
VOCÊ NÃO TEM RECURSOS ADEQUADOS PARA ACESSAR O AMBIENTE (FORA DO AMBIENTE DA UNIVERSIDADE).	33.33	28.57
NÃO HÁ COMPUTADORES DISPONÍVEIS PARA ACESSO AO AMBIENTE NOS LABORATÓRIOS DA UNIVERSIDADE	0	7.14
A VELOCIDADE DE ACESSO A INTERNET DA UNIVERSIDADE NÃO É ADEQUADA PARA ACESSO AO AMBIENTE.	22.22	21.43
NÃO OPINARAM	44.44	42.86

Em 2003	TURMA 01	TURMA 02
VOCÊ NÃO TEM RECURSOS ADEQUADOS PARA ACESSAR O AMBIENTE (FORA DO AMBIENTE DA UNIVERSIDADE).	0	0
NÃO HÁ COMPUTADORES DISPONÍVEIS PARA ACESSO AO AMBIENTE NOS LABORATÓRIOS DA UNIVERSIDADE	9.09	3.70
A VELOCIDADE DE ACESSO A INTERNET DA UNIVERSIDADE NÃO É ADEQUADA PARA ACESSO AO AMBIENTE.	0	3.70
NÃO OPINARAM	90.91	92.59

30. Enumere as cinco (05) maiores dificuldades que você enfrentou para realizar as atividades previstas na disciplina.

Em 2002, os alunos da turma 01 não opinaram e as respostas dos alunos da turma 02 foram:

- Aluno 01 – Internet lenta, falta de comunicação, não recebo e-mails, outras disciplinas e outros trabalhos
- Aluno 02 – Página pesada, falta de motivação, desinteresse, poucas máquinas e falta de conhecimento.

Em 2003 as respostas dos alunos da turma 01 foram:

- Aluno 01 – Falta de interesse por parte de alguns membros da equipe, disponibilidade de horários entre os membros das equipes, dificuldade na pesquisa dos temas propostos - com fontes insuficientes na internet, choque entre as atividades das outras disciplinas e trabalhos muito grandes.
- ALUNO 02 – POUCO TEMPO DISPONÍVEL E NÃO COLABORAÇÃO DO GRUPO (EM ATIVIDADES DE GRUPO).
- Aluno 03 - Choque de datas com outros trabalhos de outras disciplinas.
- Aluno 04 – Falta de computador em casa.
- Aluno 05 – Tempo.
- Aluno 06 – Falta de tempo e recursos tecnológicos.
- Aluno 07 – Indisponibilidade do site.
- Aluno 08 – Falta de máquina.

Os outros alunos da turma não indicaram suas dificuldades. Os alunos da turma 02 que responderam a questão disseram:

- Aluno 01 – Falta de tempo e grande quantidade de leitura
- Aluno 02 – Quando a dúvidas as respostas não são imediatas.
- Aluno 03 – Visualização das respostas, estrutura em *links* individuais das discussões, posicionamento dos materiais e *links* da *linkteca* com problemas.
- Aluno 04 – Tempo, muitas matérias além dessa, equipe de trabalho, aulas práticas e carga horária da disciplina.
- Aluno 05 – Organização pessoal perante aos prazos.
- Aluno 06 – Fora do ar, lentidão no acesso, falta de internet, esquecimento e falta de interesse.
- Aluno 07 - Sinceramente falando, não encontrei dificuldades para realizar as atividades propostas.
- Aluno 08 – Familiarização
- Aluno 09 – Conclusão de alguns projetos, DTE, DFD.
- Aluno 10 – Não tive dificuldades.
- Aluno 11- Local para acessos, tempo disponível para acesso, senha e login que às vezes não eram aceitos, página fora do ar e o primeiro contato.
- Aluno 12 – Não tive.

- Aluno 13 – Nenhuma
- Aluno 14 - Não vi nenhuma dificuldade
- Aluno 15 – Tempo
- Aluno 16 – Nenhuma
- Aluno 17 – Falta de material e colegas que não gostam da disciplina.
- Aluno 18 – Saber o que fazer e saber quando fazer.
- Aluno 19 – Não encontrei dificuldade com a parte do ensino à distância.

31. Enumere as cinco (05) maiores facilidades que você enfrentou para realizar as atividades previstas na disciplina.

Em 2002, novamente a turma 01 não detalhou a resposta e o aluno da turma 02 que respondeu a questão destacou as seguintes facilidades:

- Aluno 01 – material didático, internet, discussões, organização e facilidade.

Em 2003, os alunos da turma 01 listaram as seguintes facilidades:

- Aluno 01 - Temas interessantes que só tinham a acrescentar o conhecimento de cada membro da equipe, assuntos atualizados foram muito bem discutidos como a grande aprendizagem sobre agentes móveis, aprendizagem no processo de engenharia e projeto de um software, constante comunicação professor-aluno e análise das opiniões dispostas no fórum de bom conteúdo.
- Aluno 02 – Intimidade com os temas propostos - incentivo ao ver as opiniões dos outros colegas e facilidade de navegação no ambiente.
- Aluno 03 – Realizar os trabalhos em casa, estabelecer horários próprios para as realizações das atividades, fácil comunicação com o professor em horários diferentes dos destinados à disciplina, rápido esclarecimento de dúvidas através do correio do ambiente e prazos de entrega de atividades flexíveis e compatíveis nessa disciplina.
- Aluno 04 – Interface intuitiva.
- Aluno 05 – Motivação, intuitivo e gostar da disciplina.
- Aluno 06 – Flexibilidade de horário, acesso a outras fontes de informação e estudar quando está com a cabeça boa para a matéria.
- Aluno 07 – comparecimento e utilização.

E os alunos da Tuma 02, no mesmo ano, listaram:

- Aluno 01 – Boa navegação e flexibilidade.
- Aluno 02 – Flexibilidade e participação de todos os componentes.
- Aluno 03 – Fácil acesso, facilidade para *download* de arquivos, autoexplicativo e *links* com novidades em **negrito**.
- Aluno 04 – Apostilas objetivas, gostar da matéria, se basear em algo prático, ser importante para o futuro, ver o que implica desenvolver um software.
- Aluno 05 – Elaboração dos projetos propostos, entender os cronogramas para entrega de um projeto, interação com o professor responsável, interação com os membros da minha equipe de projeto e interação com o restante da turma.
- Aluno 06 – Horário, acesso em qualquer lugar, compreensão, fórum e prazo.
- Aluno 07 – Flexibilidade de horário e ambiente de aprendizagem de fácil acesso.
- Aluno 08 – Facilidade de acesso, flexibilidade de prazos e flexibilidade de horário.
- Aluno 09 – Fácil navegabilidade, fácil entendimento e rapidez ao responder o fórum.
- Aluno 10 – O prazo e a flexibilidade.
- Aluno 11 – Flexibilidade de prazos, interação com idéias dos colegas, atividades interessantes, organização do conteúdo e instruções claras e objetivas.
- Aluno 12 – Flexibilidade, navegabilidade e disponibilidade de material didático.
- Aluno 13 – Acessar em qualquer lugar, ambiente de fácil entendimento, temas interessantes foram discutidos e conhecer a opinião dos colegas.
- Aluno 14 – Eficiência, comodidade e facilidade de acesso.
- Aluno 15 – Site dinâmico, fácil utilização, autoexplicativo, estimulante e novidade.
- Aluno 16 – Bom layout, boa interação e fácil navegação.
- Aluno 17 – Flexibilidade, ausência de deslocamento e discussões saudáveis.

Aluno 18 – Fácil acesso, flexibilidade de horário, ausência de deslocamento físico, disponibilidade de fórum e disponibilidade de *chat*.

Aluno 19 – tempo de entrega da disciplina, fórum de discussão e tempo para tirar dúvidas.

Aluno 20 – Auxílio dos alunos.

Aluno 21 – Flexibilidade de horário, flexibilidade de local e material disponível no ambiente.

32. Observações:

Em 2002:

Turma 01

Aluno 01 - Sugestão: mudar o fórum para o antigo.

Aluno 02 – O antigo fórum era mais fácil de usar.

Aluno 03 – O fórum precisa ser mudado novamente.

Aluno 04 – Não tenho o que questionar contra.

Turma 02

Aluno 01 – As atividades deveriam ser mais comentadas.

Aluno 02 – Melhorar o acesso ao ambiente

Aluno 04 – Ampliar o número de máquinas de acesso.

Aluno 05 – Sugestão: fazer uso do e-mail para informar a turma.

Em 2003

Turma 01

Aluno 01 - Estou satisfeito com o ensino à distância. Além de me trazer uma nova experiência de ensino à distância me ensinou a ser mais independente no desenvolvimento de trabalhos em equipe, com uma boa divisão de tarefas.

Aluno 02 - Parabéns a todos do NUPPEAD! A iniciativa de desenvolver um ambiente de educação a distância foi excelente. Eu pude conferir o que é realmente EAD de perto em Florianópolis, numa reunião com o Prof. André Santanché e uma equipe que coordena EAD em Floripa.

Aluno 03 - Parabenizar a iniciativa do Nuppead/Unifacs em especial à professora Maria Carolina, pelo comprometimento com a disciplina, o rápido esclarecimento de dúvidas e sugerir que a próxima experiência tenha algumas aulas em tempo real, com marcação prévia de horário.

Turma 02

Aluno 01 - As aulas à distância foram ministradas com um comprometimento incontestável. -Espero que continue com a mesma qualidade e que novas idéias surjam p/ enriquecer ainda mais o ambiente (AA).

Aluno 02 - Melhorar o layout p/ haver uma maior participação dos alunos.

Aluno 03 - Particularmente falando, gostei muito da experiência, e sugiro a continuação da utilização desse tipo de atividade pelas disciplinas, não somente dos cursos de computação, mas também de todos os cursos, de uma forma em geral.

Aluno 04 - Deveria ter na Instituição um laboratório próprio para EAD, disponível em determinados horários, inclusive no horário da aula que deveria ser presencial, pois é difícil achar vaga nos laboratórios que tem Internet.

Aluno 05 - Acho ótimo o ambiente de ensino a distância, pois faz o aluno refletir e discutir sobre os temas abordados. Acho que o EAD deveria ser utilizado também por outras disciplinas.

Aluno 06 - Quando houvesse algum problema no site, deveria ficar logado e ser passado a professora.

Aluno 07 - Não tive dificuldade alguma durante o curso de Engenharia de Software, adorei ter aulas à distância. O NUPPEAD está de parabéns!

Aluno 08 - Gostei muito da matéria por ser uma "inovação" assim despertando um maior interesse aos alunos pelo assunto!!

Aluno 09 - O trabalho realizado está muito interessante... o aprendizado é realmente satisfatório... só acho que o *chat* deveria ser realmente usado com reuniões com dia e hora marcada, para que os alunos e professores pudessem tirar dúvidas e discutir os temas do fórum.

Aluno 10 - Como sugestões... O fórum poderia ser utilizado para discutir temas mais interessantes relacionados a tecnologia, como notícias, lançamentos, hardware, dicas... por ai. O layout do ambiente poderia ser mais trabalhado, com gráficos, animações...

Aluno 11 - Que o projeto seja entendido para outras disciplinas e cursos.

APÊNDICE E

Lista de Dificuldades e facilidades levantadas pelos alunos em 2002 e 2003

	DIFICULDADES	FACILIDADES
2002	<ol style="list-style-type: none"> 1) Internet Lenta; 2) Problemas para se comunicar com colegas e professor; 3) Falta de Motivação e desinteresse; 4) Atividades de outras disciplinas que chocam com as atividades propostas no AVA de Engenharia de Software; 5) Página do AA pesada dificultando a navegação pelo mesmo; 6) Poucas máquinas disponíveis no laboratório de informática da Universidade para acessar o AVA; 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Consulta ao material didático disponível no AVA; 2) Organização das Informações; 3) Facilidade de navegação; 4) Participação nas discussões propostas no Fórum;
2003	<ol style="list-style-type: none"> 1) Falta de interesse e de colaboração de alguns membros dos grupos de trabalho; 2) Pouco disponibilidade de horário de alguns membros dos grupos para participar das atividades propostas no ambiente; 3) Dificuldade para realização de pesquisa na Internet sobre os temas propostos – fontes disponíveis na Internet são insuficientes; 4) Choque entre as atividades das outras disciplinas e trabalhos muito grandes; 5) Falta de computador em casa; 6) Falta de tempo; 7) Algumas vezes o AVA ou alguma página indicada no material do curso estava indisponível para acesso. 8) Grande quantidade de textos para leitura; 9) As respostas às dúvidas não são imediatas; 10) A carga horária da disciplina é reduzida para o conteúdo a ser trabalhado na mesma; 11) Dificuldade de organização pessoal perante aos prazos; 12) Saber o que fazer e saber quando fazer. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Temas interessantes foram discutidos e só tiveram a acrescentar conhecimento aos membros dos grupos de trabalho; 2) Assuntos atuais sobre Engenharia de Software foram muito bem discutidos; 3) Interação constante entre professor-alunos inclusive fora dos horários destinados as aulas presenciais; 4) Análise das opiniões disponibilizadas no Fórum foram bem elaboradas; 5) A possibilidade de ter acesso a resposta de outros colegas sobre uma atividade incentivava a participação dos outros alunos; 6) Facilidade de navegação no Ambiente que possuía uma interface sugestiva / auto-explicativa, facilidade para <i>download</i> de arquivos, destaque em negrito para as áreas do ambiente que continham novas informações; 7) Possibilidade de realização dos trabalhos e acesso ao AVA em qualquer lugar que tivesse acesso a Internet; 8) Rápido esclarecimento de dúvidas através do correio do ambiente; 9) Prazos de entrega de atividades flexíveis e compatíveis com o programa da disciplina; 10) Gostar da disciplina; 11) Facilidade de acesso a outras fontes de informação; 12) Participação de todos os componentes de alguns grupos de trabalho; 13) Materiais das aulas eram objetivos; 14) Desenvolvimento de projetos que auxiliavam o aprendizado; 15) Atividades propostas eram interessantes; 16) Instruções para uso do AVA e acompanhamento do curso eram claras e objetivas;

APÊNDICE F

Lista de funções do SCI Jepeto.Com

NÚMERO DE ORDEM	NOME DA FUNÇÃO	NECESSIDADES	BENEFÍCIOS
01	Cadastramento do curso / disciplina	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fornecimento de informações para a função 03. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação das informações do curso/disciplina que se deseja elaborar uma atividade.
02	Cadastramento de ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fornecimento de informações para as outras funções; ○ Identificação dos requisitos e recomendações para uso de cada ferramenta. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação da melhor ferramenta a ser utilizada para trabalhar determinado assunto e viabilizar a produção de conhecimento conforme esperado.
03	Cadastramento do cronograma aula/aula	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fornecimento de informações para a função 04; ○ Identificação dos assuntos a serem tratados em determinada atividade. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Organização do cronograma do curso/disciplina; ○ Agilidade no processo de elaboração de atividades do curso/disciplina.
04	Elaboração da atividade	<ul style="list-style-type: none"> ○ Registro de log do processo de realização das atividades; ○ Registro de estratégias utilizadas para a realização de atividades sobre determinado assunto; ○ Viabilização do Formulário de Atividades (tabela 9 e 10). 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação das ações realizadas para a elaboração de determinada atividade; ○ Apoio para o professor que deseje elaborar atividade sobre um assunto que já foi trabalhado por outro professor. ○ Diminuição da ocorrência de atividades mal elaboradas.
05	Revisão e disponibilização das atividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apoio a Verificação e Validação das atividades; ○ Viabilização do Acompanhamento da criação do conhecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação do status relativo à revisão da atividade; ○ Indicação do próximo clique a ser seguido; ○ Facilitação do acompanhamento da criação do conhecimento.