

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

**Edição de Material Instrucional para EAD baseada
em Estratégias Cognitivas**

Rafael Godoi Orbolato

São Carlos
Janeiro/2005

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Edição de Material Instrucional para EAD baseada em Estratégias Cognitivas

Rafael Godoi Orbolato

Dissertação apresentada como parte integrante dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

São Carlos
Janeiro/2005

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

O64em

Orbolato, Rafael Godoi.

Edição de material instrucional para EAD baseada em estratégias cognitivas / Rafael Godoi Orbolato. -- São Carlos : UFSCar, 2005.

169 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2003.

1. Métodos de instrução e estudo. 2. Ensino a distância. 3. Material instrucional. 4. Estratégias cognitivas. 5. Usabilidade. 6. Software. I. Título.

CDD: 371.3 (20^a)

Aos meus pais,
pelo exemplo de amor,
trabalho e dedicação.

Nascer, viver, morrer,
renascer ainda,
e evoluir sempre;
Essa é a lei.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	5
2.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	5
2.2 - DEFINIÇÃO DE EAD	5
2.3 - POSSIBILIDADES E VANTAGENS DO USO DA EAD.....	7
2.4 - DESAFIOS EM SISTEMAS DE EAD: CONHECENDO AS DIFICULDADES.....	9
2.5 - CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE EAD	14
2.6 - A EAD ATUALMENTE.....	15
2.7 - OS AMBIENTES COMPUTACIONAIS DE EAD	20
2.8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
3. QUALIDADE EM EAD.....	25
3.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	25
3.2 - QUALIDADE E USABILIDADE	25
3.3 - O FORMATO DO TEXTO PARA A WEB	28
3.4 - COMO ESCREVER PARA A WEB.....	30
3.4.1 - <i>Manter os textos breves</i>	31
3.4.2 - <i>Facilitar a leitura</i>	32
3.4.3 - <i>Dividir a página em partes</i>	35
3.5 - DIRETRIZES PARA O DESIGN DAS PÁGINAS	35
3.5.1 - <i>Páginas</i>	35
3.5.2 - <i>Links</i>	36
3.5.3 - <i>Fonte</i>	37
3.6 - PADRÕES EM EAD.....	38
3.7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
4. AS ESTRATÉGIAS COGNITIVAS.....	41
4.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	41
4.2 - VISÃO GERAL DAS TEORIAS DE APRENDIZADO	41
4.3 - AS TEORIAS DO APRENDIZADO.....	45
4.3.1 - <i>Behaviorismo</i>	45
4.3.2 - <i>Humanismo</i>	45
4.3.3 - <i>Construtivismo</i>	46
4.3.4 - <i>Sócio-Aprendizagem ou Sócio-Construtivismo</i>	46
4.3.5 - <i>Construcionismo</i>	47
4.3.6 - <i>Gestaltismo</i>	47
4.3.7 - <i>Psicologia Cognitivista, Psicologia Cognitiva ou Cognitivismo</i>	47
4.4 - CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TEORIAS DE APRENDIZADO E A EAD	48
4.5 - O COGNITIVISMO	50
4.5.1 - <i>O processo de aquisição de conhecimento e a memória</i>	52
4.5.2 - <i>O Cognitivismo e sua aplicação na computação</i>	54
4.6 - AS ESTRATÉGIAS COGNITIVAS	56
4.7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
5. POSSIBILIDADES TEÓRICAS E O COGNITOR.....	64
5.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	64
5.2 - POSSIBILIDADES TEÓRICAS DAS ESTRATÉGIAS COGNITIVAS	64

5.2.1 -	<i>O uso das tecnologias da Internet como meio para as Estratégias Cognitivas</i>	65
5.2.2 -	<i>O uso dos serviços da Internet como meio para as Estratégias Cognitivas</i>	71
5.2.3 -	<i>Exemplos de aplicações das estratégias cognitivas</i>	74
5.3 -	A FERRAMENTA COGNITOR.....	75
5.3.1 -	<i>Características e Utilização da Ferramenta</i>	78
5.4 -	CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
6.	CONCLUSÕES.....	102
6.1 -	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	102
6.2 -	DIFICULDADES ENCONTRADAS	103
6.3 -	RESULTADOS OBTIDOS	104
6.4 -	TRABALHOS FUTUROS	106
6.4.1	TRABALHOS FUTUROS PARA A AVALIAÇÃO DO COGNITOR	108
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
APÊNDICE A	A EVOLUÇÃO DA EAD.....	118
APÊNDICE B	A EAD NO BRASIL.....	120
APÊNDICE C	A RELAÇÃO ENTRE AS MÍDIAS PARA EAD E O MATERIAL INSTRUCIONAL	123
APÊNDICE D	OS AMBIENTES DE EAD.....	126
APÊNDICE E	A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA COGNITOR.....	140

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Visualização dos dados referentes à existência de um editor	21
Figura 2.2 – Visualização dos dados referentes à existência de documentação de suporte	22
Figura 4.1 – Classificação das Teorias do Aprendizado de Leite e Omar.....	43
Figura 4.2 – Classificação das Teorias do Aprendizado de Lopes.....	43
Figura 4.3 – Classificação das Teorias do Aprendizado de Parra	44
Figura 4.4 – Etapas do processo de aquisição do conhecimento.....	52
Figura 4.5 – Diagrama com os tipos de advérbio.....	61
Figura 4.6 – Mapa de conceito com a constituição sintática de uma oração.....	61
Figura 4.7 – Comparando um arquivo de documentos à memória de longa duração	61
Figura 5.1 – Interface principal da ferramenta Cognitor	80
Figura 5.2 – Menu Material e suas opções	80
Figura 5.3 – Interface de entrada de informações sobre o novo material.....	81
Figura 5.4 – Teoria e explicação na seleção de organização de documento	82
Figura 5.5 – Exemplos na seleção de organização de documento.....	83
Figura 5.6 – Opções na seleção de organização de documento.....	84
Figura 5.7 - Opção Criar uma Nova Organização na seleção de organização de documento..	85
Figura 5.8 – Aviso sobre como Escrever o material.....	86
Figura 5.9 - Aviso sobre inserção de página no material	87
Figura 5.10 – Interface de escolha de título de uma nova página	87
Figura 5.11 – Área de edição de texto com opções em evidência.....	88
Figura 5.12 - Tela com as opções de atividades disponíveis.....	89
Figura 5.13 - Teoria e explicação na inserção da atividade mapas de conceito	90
Figura 5.14 - Exemplos na utilização da atividade mapas de conceito	90
Figura 5.15 – Interface de edição da atividade mapas de conceito	91
Figura 5.16 - Resultado no material da inserção da atividade resumo	91
Figura 5.17 – Interface de edição da atividade mapas de conceito	92
Figura 5.18 – Resultado da inserção da atividade mapas de conceito no material.....	93
Figura 5.19 – Área de controle de páginas em evidência.....	93
Figura 5.20 – Tela com as opções de edição para Web.....	94
Figura 5.21 – Aviso sobre inserção de links no material.....	94
Figura 5.22 – Menu e interfaces de escolha de links.....	95
Figura 5.23 – Interface de escolha de imagem para inserir no texto.....	96
Figura 5.24 - Interface de edição da atividade metáfora ou analogia.....	97
Figura 5.25 - Resultado no material da inserção da atividade metáfora ou analogia	97
Figura 5.26 – Resultado final no material da edição da metáfora ou analogia.....	98
Figura 5.27 – Indicação de atividade da organização de documento editada ou não.....	99
Figura 5.28 – Interface para escolha do diretório do material a ser gerado	99
Figura 5.29 – Interface para definição da primeira página do material.....	100
Figura D.1 – Tela do Editor de Material do Active Academic.....	126
Figura E.1 – Interface principal da ferramenta Cognitor.....	140
Figura E.2 – Interface principal do Cognitor com as quatro áreas importantes marcadas	141
Figura E.3 – Área com a organização e estrutura do material em evidência	141
Figura E.4 – Menu Material e suas opções.....	142
Figura E.5 – Interface de seleção de material instrucional a ser aberto	142
Figura E.6 – Interface de entrada de informações sobre o novo material	143
Figura E.7 – Teoria e explicação na seleção de organização de documento.....	144
Figura E.8 – Exemplos na seleção de organização de documento	145

Figura E.9 – Opções na seleção de organização de documento	146
Figura E.10 – Opção Abrir Organização na seleção de organização de documento.....	147
Figura E.11 - Opção Modificar Organização na seleção de organização de documento	148
Figura E.12 - Opção Criar uma Nova Organização na seleção de organização de documento	149
Figura E.13 – Aviso sobre como Escrever o material	150
Figura E.14 - Aviso sobre inserção de página no material.....	151
Figura E.15 – Interface de escolha de título de uma nova página	151
Figura E.16 – Área de controle de páginas em evidência	152
Figura E.17 – Área de edição de texto com opções em evidência	152
Figura E.18 – Tela com as opções de edição para Web	153
Figura E.19 – Interface de escolha de imagem para inserir no texto.....	153
Figura E.20 – Aviso sobre inserção de links no material	154
Figura E.21 – Menu e interfaces de escolha de links	155
Figura E.22 – Interface de inserção de tabela no texto.....	155
Figura E.23 - Aviso sobre propriedades da página.....	156
Figura E.24 – Interface de edição das propriedades da página atual.....	157
Figura E.25 – Interface para edição e inserção de listas no material.....	157
Figura E.26 - Tela com as opções de atividades disponíveis	158
Figura E.27 - Teoria e explicação na inserção da atividade mapas de conceito.....	158
Figura E.28 - Exemplos na utilização da atividade mapas de conceito.....	159
Figura E.29 – Interface de edição da atividade mapas de conceito	160
Figura E.30 – Resultado no material da inserção da atividade mapas de conceito	160
Figura E.31 – Interface de edição da atividade resumo.....	161
Figura E.32 - Resultado no material da inserção da atividade resumo.....	162
Figura E.33 - Interface de edição da atividade problema	162
Figura E.34 - Resultado no material da inserção da atividade problema	163
Figura E.35 - Interface de edição da atividade pontos principais.....	163
Figura E.36 - Resultado no material da inserção da atividade pontos principais.....	164
Figura E.37 - Interface de edição da atividade link para o próximo assunto	164
Figura E.38 - Resultado no material da inserção da atividade pontos principais.....	165
Figura E.39 - Interface de edição da atividade metáfora ou analogia	165
Figura E.40 - Resultado no material da inserção da atividade metáfora ou analogia.....	166
Figura E.41 – Resultado final no material da edição da metáfora ou analogia	166
Figura E.42 – Interface principal do Cognitor indicando a organização do material.....	167
Figura E.43 – Indicação de atividade da organização de documento editada ou não	167
Figura E.44 – Interface para escolha do diretório do material a ser gerado	168
Figura E.45 – Interface para definição da primeira página do material	169

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Estatísticas sobre a criação de material instrucional nos ambientes pesquisados	20
Tabela 4.1 - Comparação entre as diferentes classificações.....	44
Tabela 4.2 - Meios de transporte versus quantidade de passageiros	60
Tabela 5.1 - Exemplos de Organizações de Documento	76

Resumo

Verificou-se durante um levantamento feito em ambientes computacionais de EAD a falta de apoio ao professor na criação de material, tanto com relação a aspectos tecnológicos quanto com relação a aspectos pedagógicos.

Para formalizar um apoio nessas duas linhas, tecnologia e pedagogia, este trabalho analisou as teorias do aprendizado, de onde surgiu a oportunidade de se adaptar a idéia das estratégias cognitivas, como um suporte pedagógico ao professor na estruturação do conteúdo do material instrucional.

Além disso, como o material instrucional criado para ser usado via Internet é diferente do material instrucional convencional, foi definido um conjunto básico de diretrizes de usabilidade e explicações com relação a essas diferenças, com o objetivo de também apoiar o professor.

O Cognitor, uma ferramenta para criação de material instrucional para EAD, foi então desenvolvido, unindo a facilidade da criação de material instrucional nesse novo formato, ou seja, a Web, sendo esse o apoio tecnológico que faltava, com o apoio pedagógico citado anteriormente.

Abstract

A lack of support to teachers in the instructional material creation was verified during a research with computer-based distance learning environments, this support being related both to technological and pedagogical aspects.

To propose a support in these two fields, technology and pedagogy, this work analyzed the learning theories. From this analysis arose the opportunity to adapt the cognitive strategies' ideas as a pedagogical support to the teacher in the content organization of the instructional material.

In addition, as the material format to the Web has a different structure from the conventional one, it was defined a basic set of usability directives and explanations about these differences, as another form of support to the teacher.

The Cognitor, an instructional material creation tool was developed, joining its technological support in the material creation for the Web, with the pedagogical support mentioned previously.

1. INTRODUÇÃO

Na atual situação econômica mundial, onde o intercâmbio de produtos e tecnologia é a base do desenvolvimento das nações, a velocidade com que inovações tecnológicas surgem obriga o ser humano a se adaptar a mudanças rápidas e profundas. Mas como se adaptar a essas mudanças, como adquirir novos conhecimentos, novas idéias, como adaptar o que antes era tomado por certo para continuar participando da sociedade produtiva dentro desse novo contexto? O sistema educacional atual, da maneira como está instituído, tem dificuldade em atender a essas novas tendências. Esse sistema educacional gera trabalhadores com conhecimentos defasados, pois os currículos de muitos cursos não conseguem acompanhar o ritmo das inovações. Mesmo as pessoas que conseguem acesso a uma educação de qualidade, ao terminarem seus cursos e entrarem no mercado de trabalho precisam renovar e melhorar seus conhecimentos continuamente. Essas pessoas conseguirão acompanhar o ritmo das mudanças e inovações mantendo-se produtivas?

De acordo com Jacinski e Faraco [Jacinski & Faraco, 2002], o sistema educacional precisa formar pessoas que tenham mais conhecimento, saibam comunicar-se adequadamente, trabalhem em equipe, avaliem seu próprio trabalho, se adaptem a situações novas, criem soluções originais e, de quebra, sejam capazes de educar-se permanentemente.

Nesse contexto de mudanças e necessidades, a educação a distância (EAD) pode vir a ser uma solução. Com suas possibilidades de atender um número maior de pessoas, manter currículos atualizados e dinâmicos, não necessitando para tanto de locais e horários fixos para promover o aprendizado, pode vir a suprir as necessidades relatadas anteriormente. A EAD pode ser usada tanto na formação das pessoas quanto no treinamento em novas habilidades e ainda pode fornecer mais uma maneira de sempre manter atualizados os conhecimentos adquiridos, com a educação continuada. Para tanto, a EAD não pode ser simplesmente uma mudança de meio na qual se mantém o mesmo esquema do sistema educacional atual. É preciso inovar, aprimorar as técnicas, fornecer conhecimento atualizado e de qualidade, conhecimento esse que venha a suprir necessidades reais e de momento na vida das pessoas e dos profissionais.

A EAD não é algo que surgiu agora, devido a essas mesmas necessidades relatadas anteriormente. Ela começou há muito tempo e já usou de muitos meios e mídias para ser aplicada, como o correio, o rádio e a televisão. Atualmente, o uso da Internet como meio de se

realizar EAD se mostra como algo promissor, que já vem sendo feito, e ainda vai melhorar e crescer muito.

Nessa nova perspectiva, de usar os recursos da Internet para se prover educação, surgem os ambientes computacionais de EAD, criados usando esses recursos para suprir as necessidades por fontes de conhecimento e interação entre as pessoas envolvidas nesse processo de aprendizado. Para que esses ambientes funcionem e consigam atingir seus objetivos, uma série de fatores tem de ser levada em consideração. O material instrucional utilizado pelos estudantes precisa ser de qualidade e tem de ser planejado e criado de maneira a se enquadrar dentro desse novo meio utilizado; os recursos para comunicação têm de ser eficientes; é preciso haver interação entre as pessoas envolvidas, incluindo o *feedback*¹ do professor para com os estudantes; é preciso fornecer um direcionamento aos estudantes para que não se sintam perdidos dentro desse processo; e o mais importante, é preciso que os envolvidos tenham real interesse em ensinar e aprender, se esforçando para alcançar os melhores resultados possíveis.

Dentre esses fatores citados anteriormente, verificou-se, ao analisar ambientes de EAD disponíveis atualmente, que muitos não disponibilizam forma alguma de apoio aos professores para a criação de material instrucional, sendo que os professores que não estão preparados para trabalhar nesse novo contexto podem ter dificuldades nessa tarefa, pois o material instrucional para EAD tem uma estrutura e um formato diferentes do material convencional utilizado na sala de aula presencial.

Poucos ambientes oferecem ferramentas específicas para a criação de material instrucional, e a maioria desses ambientes não oferece uma orientação pedagógica a ser seguida para obter maior estruturação e qualidade na execução dessa tarefa, deixando a responsabilidade de geração de um material bem estruturado e de qualidade para os professores, obrigados a se adaptar para gerar esse material dentro dessa nova modalidade de ensino que é a EAD. Sem o auxílio de uma ferramenta específica e uma orientação pedagógica, o professor, principalmente aquele com pouca experiência em EAD via Internet, pode a vir a ter dificuldades em produzir um material instrucional de qualidade.

Uma proposta de solução para esse potencial problema, ou seja, a falta de auxílio, suporte ou orientações ao professor com relação a aspectos técnicos/tecnológicos e pedagógicos da criação de material instrucional para EAD, é apresentada no desenvolvimento

¹ Informações de retorno a respeito de dúvidas, problemas ou ainda orientações a respeito do que fazer.

deste trabalho: como auxiliar o professor na sua tarefa de criar material instrucional de qualidade para ser usado em ambientes de EAD, levando em consideração essas duas frentes: pedagógica e técnica/tecnológica.

Diante deste problema, e na procura por uma solução, optou-se por começar a busca analisando-se várias teorias do aprendizado que tentam explicar como o ser humano aprende. Dentre as teorias analisadas, o Cognitivismo foi a teoria que apresentou a melhor adequação como possível solução ao problema exposto anteriormente, com relação a aspectos pedagógicos da criação de material. Essa adequação é expressa em um conjunto de estratégias cognitivas utilizadas no intuito de promover o aprendizado ativo. Utilizando essas estratégias cognitivas no desenvolvimento de material instrucional, espera-se que os professores consigam organizá-lo e estruturá-lo melhor, e assim auxiliem e ampliem o aprendizado dos estudantes que venham a utilizá-lo.

Essas estratégias cognitivas foram então analisadas diante das possibilidades de serviços e tecnologias que a Internet permite, dando origem a um conjunto de maneiras diferentes de implantar e utilizar essas estratégias, até mesmo de maneira a permitir a cooperatividade entre os estudantes.

Como o objetivo do trabalho é mostrar a viabilidade e validade do uso das estratégias cognitivas como auxílio ao professor na criação de material instrucional para EAD via Internet, foram escolhidas algumas das opções desse conjunto, capazes de atingir esse objetivo, para serem realmente empregadas na geração de material instrucional, através da criação de uma ferramenta de edição de material instrucional, o Cognitor², capaz de auxiliar o professor também nos aspectos técnicos/tecnológicos da criação do material.

Com essa ferramenta, na qual foram implementadas as estratégias cognitivas como recursos que o professor pode usar na criação de material instrucional, e com o apoio necessário com relação ao seu conteúdo, na forma de explicações, diretrizes e exemplos, espera-se que o material produzido tenha qualidade, considerando esse novo meio de comunicação, e que os estudantes que venham a utilizá-lo tenham seu processo de aprendizado facilitado.

Neste trabalho, a criação de material instrucional tem como foco principal a utilização da Web como meio, e por isso, neste texto a referência será na maioria das vezes a Web.

² Ainda que se tenham levantado possibilidades de utilização cooperativa das estratégias, para atingir o objetivo deste trabalho, optou-se por limitar seu escopo a um ambiente monusuário, tanto em termos do uso do material instrucional quanto da ferramenta de criação de material.

Entretanto, ressalta-se que o escopo deste trabalho é maior, podendo apoiar processos de EAD auxiliada por computadores em um sentido mais amplo, como através de CD-ROMs ou disquetes, independente do uso da Internet.

Neste trabalho optou-se por usar o termo educação a distância também se referindo a ensino a distância; professor também se referindo a instrutor e educador; e estudante também se referindo a aprendiz e aluno pois esses termos são os mais encontrados na literatura analisada.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta os conceitos referentes a EAD, relatando o histórico de seu desenvolvimento, suas principais características e qual sua relação com a Internet. São apresentados também os resultados de uma pesquisa feita a respeito do suporte ao professor na sua tarefa de criação de material instrucional nos principais ambientes computacionais de EAD no Brasil e no mundo; o Capítulo 3 trata da relação entre qualidade e EAD, discutindo aspectos do formato do material instrucional e apresentando diretrizes relacionadas à usabilidade do material, para também auxiliar o professor na criação de material instrucional; o Capítulo 4 aborda questões relacionadas ao aprendizado humano, apresentando um resumo das teorias do aprendizado, sendo que maior ênfase é dada ao Cognitivismo, pois é no Cognitivismo que se encontra a base teórica deste trabalho, as estratégias cognitivas para promover o aprendizado ativo, usadas como suporte pedagógico ao professor na estruturação do material instrucional; o Capítulo 5 apresenta a ferramenta Cognitor, um editor de material instrucional para a EAD criado no intuito de apoiar o professor nessa sua tarefa, fornecendo suporte tecnológico e pedagógico. Por fim, o Capítulo 6 traz as conclusões deste trabalho, apresentando os resultados obtidos e os trabalhos futuros.

2. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

2.1 - Considerações Iniciais

Para que se entenda o contexto em que este trabalho está inserido, este capítulo apresenta um panorama geral sobre a EAD, a evolução tecnológica dos meios de comunicação utilizados e o uso da Internet, relacionando-os com o formato do material instrucional utilizado. Além disso, apresentam-se os resultados de uma pesquisa feita sobre ambientes de EAD, tanto nacionais quanto internacionais, enfocando principalmente o processo de criação de material instrucional para os cursos, aspecto muito importante neste trabalho.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: no item 2.2 define-se o que vem a ser EAD; no item 2.3 é feito um relato sobre a evolução da EAD; o item 2.4 trata da EAD no Brasil; o item 2.5 aborda as características de sistemas de EAD; no item 2.6 classificam-se os sistemas de EAD; no item 2.7 são discutidas as dificuldades encontradas em sistemas de EAD; no item 2.8 a relação entre as mídias para a EAD e o material instrucional é discutida; no item 2.9 aborda a EAD nos dias de hoje; no item 2.10 os resultados da pesquisa sobre ambientes computacionais de EAD são apresentados e discutidos. Por fim, o item 2.11 apresenta as considerações finais.

2.2 - Definição de EAD

Para o estudo sobre EAD, base deste trabalho, é importante que se compreenda o que esse termo significa. Na literatura, encontram-se algumas definições de EAD:

Para Rui Monteiro [Monteiro, 1998]: “EAD é a modalidade de ensino caracterizada pela separação física de professor/estudante, ou seja, ambos estão em pontos geograficamente distintos. Dessa forma, o controle do aprendizado é realizado principalmente pelo estudante e não pelo professor, como no ensino presencial, o qual utiliza-se de algum tipo de tecnologia para transmitir os conteúdos educativos”.

Para Eduardo Chaves [Chaves, 1999]: “A educação (presencial ou a distância) é uma atividade triádica que envolve três componentes: aquele que ensina, aquele a quem se ensina, e aquilo que o primeiro ensina ao segundo (conteúdo). EAD, no sentido fundamental da expressão, é o ensino que ocorre quando aquele que ensina e aquele a quem se ensina estão separados (no tempo ou no espaço). No sentido que a expressão assume hoje, enfatiza-se mais a distância no espaço e se propõe que ela seja contornada através do uso de tecnologias de

telecomunicação e de transmissão de dados, voz (sons) e imagens (incluindo dinâmicas, isto é, televisão ou vídeo). Não é preciso ressaltar que todas essas tecnologias, hoje, convergem para o computador.”

Para José Luís García Llamas [PEA, 2000]: “A EAD é uma estratégia educativa baseada na aplicação da tecnologia à aprendizagem, sem limitação do lugar, tempo, ocupação ou idade dos estudantes. Implica novos papéis para os estudantes e para os professores, novas atitudes e novos enfoques metodológicos”.

Para Jaime Sarramona [PEA, 2000]: “EAD é uma metodologia de ensino em que as tarefas docentes acontecem em um contexto distinto das discentes, de modo que estas são, em relação às primeiras, diferentes no tempo, no espaço ou em ambas as dimensões ao mesmo tempo.”

Para García Aretio³ apud [Neto, 1999]: “A EAD é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal, na sala de aula, de professor e estudante, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos estudantes”.

Para Ian Mugridge⁴ apud [Spodick, 1995]: “A EAD é uma forma de educação em que há normalmente separação entre professor e estudante, devendo prover oportunidades educacionais para qualquer pessoa, em qualquer tempo e em qualquer lugar”.

A partir dessas definições, pode-se dizer que a principal característica de sistemas de EAD, isto é, o que diferencia o contexto da EAD do contexto da sala de aula convencional, é o distanciamento físico entre o professor e o estudante. Essa separação só é possível através do uso de meios de comunicação e metodologias de ensino apropriadas para esse novo contexto, sendo então necessário repensar os processos de ensino e aprendizagem.

A EAD seguiu a evolução dos meios de comunicação: começou após a invenção da escrita e o uso de cartas, passando pelos livros após o surgimento da imprensa, expandiu-se principalmente devido aos correios; continuou com o uso do rádio e da televisão, e, atualmente, dissemina-se com o uso da Internet.

³ Aretio, G. L. *Educacion a distancia hoy*. Madrid: UNED, 1994

⁴ Mugridge, I. *Distance education and the teaching of science*, Impact of Science on Society 41 4. 1991

2.3 - Possibilidades e vantagens do uso da EAD

Assim como diferentes autores definem EAD de diferentes modos, cada um deles também a caracteriza segundo seu próprio ponto de vista, evidenciando os aspectos que consideram mais importantes. São apresentadas aqui características da EAD segundo diversos autores:

- Separação professor/estudante – O professor não se faz presente, mas transmite conhecimentos ao estudante, suscita sua aprendizagem através do planejamento da instrução, do qual participou, e dos recursos didáticos que elaborou, mas também há em alguns casos a necessidade de momentos presenciais em que o estudante tenha contato direto com o professor e com outros estudantes para compartilhar experiências, sanar dúvidas e/ou receber explicações complementares e participar de momentos de avaliação [Aretio³ apud [Neto, 1999], Keegan⁵ apud [Nunes, 1994]];
- Utilização de meios técnicos – Os recursos técnicos de comunicação (material impresso, áudio, vídeo, etc.), acessíveis a boa parte da população, têm possibilitado o grande avanço da EAD e se convertido em propiciadores da igualdade de oportunidades de acesso ao conhecimento e da democratização das possibilidades da educação [Aretio³ apud [Neto, 1999], Keegan⁵ apud [Nunes, 1994]];
- Amplia as possibilidades de acesso à educação, reduzindo barreiras de acesso aos cursos, atendendo, em geral, a uma população estudantil dispersa geograficamente e, em particular, àquela que se encontra em zonas periféricas, que não dispõem das redes das instituições convencionais, conseguindo, dessa forma, garantir a permanência do estudante em seu meio cultural e natural. Vale salientar que a organização de redes de aprendizagem colabora para o enriquecimento educacional, social e cultural de diversas pessoas que desenvolvem trabalhos com pessoas de regiões e culturas diferentes [Meiguins, 1999; Doube, 2000; Romani & Rocha, 2001; Seno, 2001; PEA, 2000];
- Pode prover educação para um número muito maior de estudantes e se beneficiar da economia de escala. O custo no desenvolvimento do curso é elevado, mas a sua utilização em massa permite uma boa relação custo-benefício. Além disso, estudantes não precisam de instalações físicas como prédios, economizando no custo de construção e manutenção [Doube, 2000; Seno, 2001; PEA, 2000];

⁵ Keegan, D. *Foundations of Distance Education*. 2a. Ed., Routledge, Londres, 1991.

- Conteúdos instrucionais tendem a ser elaborados por equipes de especialistas, melhorando a qualidade da instrução, e o professor é forçado a se preparar com antecedência e ser mais organizado, aumentando a qualidade de seu desempenho [Meiguins, 1999; DDL, 2000; Doube, 2000; PEA, 2000];
- Organização de Apoio-Tutoria – É possível que uma pessoa, dispondo de bons recursos didáticos auto-instrucionais, seja capaz de aprender sozinha. O estudante conta com uma instituição de ensino que tem por finalidade apoiá-lo, motivando-o, facilitando e avaliando continuamente sua aprendizagem. A atuação do professor é muito importante, pode se dar à distância ou presencialmente, individualmente ou em pequenos grupos [Aretio³ apud [Neto, 1999], Keegan⁵ apud [Nunes, 1994]];
- Comunicação bidirecional – A atividade educativa como processo de comunicação é bidirecional, com o conseqüente feedback entre professor e estudante. O estudante pode responder as questões que lhe são propostas nos materiais instrucionais, assim como pode propor um diálogo com o seu professor, enriquecendo sua atividade de aprendizagem [Aretio³ apud [Neto, 1999], Keegan⁵ apud [Nunes, 1994]];
- Permite flexibilidade com relação aos requisitos de espaço (onde estudar?), tempo (quando estudar?) e ritmo (em que velocidade aprender?), possibilitando o trabalho independente e a individualização da aprendizagem. Procura-se não somente transmitir conhecimentos, mas tornar o estudante capaz de “aprender a aprender” e “aprender a fazer”. Isso pode vir a permitir a permanência do estudante em seu ambiente profissional, cultural e familiar, algo muito importante para estudantes adultos e com família e/ou emprego, pois atender fisicamente as aulas duas ou três noites por semana depois de um dia inteiro de trabalho, tendo de ir até o local de aprendizado e retornando tarde da noite é o suficiente para desanimar até a pessoa mais disciplinada [Meiguins, 1999; DDL, 2000; Seno, 2001; PEA, 2000; Aretio³ apud [Neto, 1999], Keegan⁵ apud [Nunes, 1994]];
- Pode oferecer personalização e individualização do ensino, pois se respeitada a flexibilidade do curso, cada estudante pode adaptar o curso ao seu estilo de aprendizado [Seno, 2001].

Pode-se dizer que devido à sua amplitude de difusão e rapidez de acesso, a EAD tem a capacidade de viabilizar a formação básica e profissional dos mais diversos segmentos sociais, facilita o acesso ao conhecimento de forma rápida e barata, e pode ser utilizado como uma estratégia educacional eficaz para o setor produtivo.

Segundo Neal [Neal, 1999], as áreas nas quais as aplicações de EAD se expandiram com maior vigor incluem universidades e faculdades, educação continuada e profissional e treinamento corporativo, governamental e militar. Dentre esses segmentos, o que provavelmente vai cada vez mais escolher a EAD é o de treinamento corporativo, devido à economia de tempo e dinheiro da EAD, assim como pela conveniência do aprendizado *just-in-time* (aprender aquilo que se precisa no momento exato em que se precisa).

2.4 - Desafios em Sistemas de EAD: Conhecendo as Dificuldades

Devido a suas próprias características, necessidades e objetivos, os sistemas de EAD têm uma série de desafios a serem vencidos. É apresentado a seguir um conjunto de dificuldades, encontradas na literatura, comuns a todas as formas de EAD:

- Dificuldade de se usar métricas para avaliação e garantia de qualidade, pois não existe um cadastro nacional de entidades que exercem EAD [Doube, 2000];
- Dificuldades inerentes ao trabalho multidisciplinar [Meiguins, 1999];
- Perigo da homogeneidade dos materiais instrucionais. Todos aprendem o mesmo, por um só pacote instrucional, conjugado a poucas ocasiões de diálogo estudante-docente [Meiguins, 1999]. Uma maneira de se evitar tal homogeneidade seria preparar o mesmo conteúdo, mas de formas diferentes, com níveis de dificuldade, detalhes e abstração diferentes, apresentando-os de acordo com a necessidade, estilo ou desejo dos estudantes. Como esse material, ou diversas formas do material, precisam ser criados de alguma forma, então podem se beneficiar da proposta deste trabalho;
- A ambição de pretender alcançar muitos estudantes provoca numerosos abandonos, deserções ou fracassos, por falta de um bom acompanhamento do processo [Meiguins, 1999; Seno, 2001];
- Necessidade de um rigoroso planejamento a longo prazo [Meiguins, 1999];
- Empobrecimento da troca direta de experiências, proporcionada pela relação educativa pessoal entre professor e estudante e entre estudantes nesse processo [Meiguins, 1999; Seno, 2001];
- Limitação em alcançar objetivos da área afetiva, assim como os objetivos da área psicomotora, a não ser por intermédio de momentos presenciais previamente estabelecidos [Meiguins, 1999];

- Custo inicial muito alto para a implementação de cursos a distância. Embora seja indiscutível a economia de tal modalidade educativa, alguns pontos devem ser levados em consideração [Doube, 2000; Lawhead et al., 1997]:
 - As infraestruturas administrativa e técnica são caras e precisam ser criadas e mantidas;
 - O equipamento técnico e software, diferentemente de prédios, têm um tempo curto de vida. Apenas um grande número de estudantes justifica o investimento;
 - É preciso professores experientes e especialistas para preparar material detalhado e de alta qualidade. A produção de material eletrônico é extremamente cara e requer grupos interdisciplinares.

A primeira afirmação pode ser verdadeira levando-se em consideração que para gerar um material instrucional de qualidade é necessário alguém com conhecimento suficiente sobre um assunto e, nesse sentido, uma ferramenta computacional ou teoria pedagógica não substituem o domínio sobre o assunto. Por outro lado, uma ferramenta de auxílio à criação de material instrucional pode, em parte, suprir a falta de experiência e especialidade técnica/tecnológica na transcrição do conhecimento para o formato apropriado a uma determinada mídia. Aliando-se ao domínio de um conteúdo uma ferramenta computacional embasada em uma teoria pedagógica, espera-se facilitar a aquisição de conhecimento por parte de quem utilizar o material em seus estudos, sendo essa a perspectiva deste trabalho;

- Estudantes a distância, tipicamente, são maduros e esperam um serviço de acordo com o que estão pagando. Esse serviço envolve suporte de seus professores, colegas e especialistas;

Outras dificuldades surgem quando os sistemas de EAD envolvem o uso de tecnologias como computadores, redes e videoconferência:

- Necessidade de o estudante possuir elevado nível de compreensão de textos e saber utilizar recursos das aplicações multimídia quando se usa, por exemplo, CD-ROMs com o material dos cursos;
- O tipo de tecnologia envolvido pode elevar os custos (como no caso de videoconferência);
- Pode ocorrer sobrecarga na rede usada no recebimento de material de estudo e na comunicação entre o professor e os estudantes e entre os próprios estudantes;
- A conexão de rede pode ser lenta causando problemas na visualização de informações e insatisfação nos estudantes.

- Para os estudantes pode ser difícil se manter engajado, especialmente quando se deparam com as distrações de um escritório, de suas casas ou da Web [Laurillard et al., 1998].
- Para os professores, as suas atividades se tornam mais complexas, pois tecnologias precisam ser manuseadas e não existem os sinais típicos fornecidos pelos estudantes (sinais com a cabeça, o mover de sobancelhas ou ainda o olhar cansado e longo para o relógio) [Laurillard et al., 1998; Lawhead et al., 1997].

Com relação ao aumento da complexidade de criação de material instrucional, a proposta deste trabalho é facilitar e auxiliar os professores que não têm muita experiência e conhecimento sobre como fazê-lo, fornecendo-lhes uma ferramenta computacional para geração de material instrucional. Essa ferramenta poderia ser vista apenas como mais uma ferramenta para criação de conteúdo para a Internet, não fosse pelos recursos de orientação ao professor embutidos na ferramenta, para a aplicação de uma teoria pedagógica no intuito de melhorar a qualidade do material;

Com o uso da Internet, embora muito difundida hoje em dia, encontra-se ainda uma série de outras dificuldades além das já citadas anteriormente:

- Usuários leigos apontam como principais obstáculos os problemas técnicos, tais como configuração de modems, sistemas de comunicação, ferramentas de correio eletrônico e vídeo-conferência, dificuldade de acesso, lentidão em sessões de chat [Hara & Kling, 2001; Romani & Rocha, 2001];
- A ansiedade de comunicação, especialmente para os iniciantes. Ela ocorre, principalmente, em ambientes assíncronos nos quais as mensagens enviadas aos professores nem sempre são respondidas prontamente. Percebe-se que *feedback* imediato e sem ambigüidades é muito mais difícil em cursos assíncronos baseados em texto do que em cursos tradicionais face-a-face. Para conseguir fornecer esse *feedback* o professor teria de trabalhar o tempo todo, tornando a conveniência de “qualquer hora”, que se espera da EAD, em trabalho “o tempo inteiro” [Hara & Kling, 2001; Romani & Rocha, 2001];
- A sobrecarga de informação, tanto para professores quanto para estudantes, pode ser observada pelo aumento excessivo de mensagens eletrônicas. Há relatos de professores que não conseguiam lidar de maneira confortável com as mensagens que chegavam de seus estudantes [DDL, 2000; Romani & Rocha, 2001];
- A demanda de muito mais tempo (trabalho) por parte dos professores envolvidos em EAD do que no ensino tradicional, conforme afirma Doube [Doube, 2000]. Essa constatação foi

feita através de uma fórmula usada para calcular as horas de trabalho, sendo esta fórmula baseada em atividades desenvolvidas pelos professores.

- O preparo do material instrucional fornecido aos estudantes, pois a falta de clareza dos mesmos pode acarretar confusão no entendimento de conteúdos e enunciados de atividades. Os estudantes querem um direcionamento mais claro e estruturado, pois podem se confundir ao encontrar informações ambíguas na Web e nas mensagens de e-mail dos professores [Hara & Kling, 2001; Romani & Rocha, 2001; Lawhead et al., 1997].

Neste ponto, também se percebe a utilidade da proposta pedagógica deste trabalho, que será melhor discutida nos capítulos 4 e 5, pois orientações e técnicas serão fornecidas ao professor com o objetivo de evitar essa falta de clareza no material.

Os trabalhos de Hara e Kling [Hara & Kling, 2001] e Romani e Rocha [Romani & Rocha, 2001] são importantes, pois através deles pode-se perceber modificações e melhoramentos necessários para que em outras oportunidades, os resultados, a satisfação e o rendimento dos envolvidos sejam melhores.

Botino, em [Botino, 2002], relata um trabalho sendo desenvolvido por uma comissão europeia, chamada PROMETEUS (PROMoting Multimedia access to Education and Training in EUropean Society), criada para analisar a atual situação, os problemas e os principais pontos que precisam de pesquisas e maior entendimento, por serem possíveis soluções, com relação ao aprendizado suportado pela tecnologia, no qual se inclui a EAD.

Dentre os problemas citados, merecem destaque por estarem relacionados com este trabalho:

- Preencher a lacuna entre tecnologia e pedagogia

Existe um distanciamento entre os profissionais da computação, criando novas tecnologias, e os educadores que vêm a utilizar tais tecnologias. Os profissionais da computação não levam os educadores em consideração, e os educadores acabam tendo que correr atrás da tecnologia, tentando adequar e usar aquilo que foi criado dentro de sua prática profissional.

Os profissionais da computação tendem a acreditar que a tecnologia é tão boa e útil que será adotada com sucesso na educação, sem considerar as dificuldades que serão enfrentadas pelos educadores. Essa tecnologia criada, normalmente, não leva em consideração as necessidades ou desejos dos educadores, nem tão pouco é baseada em pesquisas que indiquem que sua utilização trará benefícios.

Deveria haver maior interação entre profissionais da computação e os da educação: os educadores definindo o que seria interessante criar, e o porque de se criar, ou seja, o que eles sentem que precisam e que trará benefícios; os profissionais da computação dando idéias de como se fazer e criando; e finalmente os educadores integrando essas criações em suas práticas.

Neste trabalho, está se adaptando uma teoria que é utilizada por professores em salas de aula presenciais, com resultados positivos em termos pedagógicos [Liebman, 1998b; Liebman, 1996], na tentativa de obter bons resultados na EAD. Isso é feito adaptando-se essa teoria em termos tecnológicos, sendo que nessa adaptação foram utilizados recursos tecnológicos já existentes.

- Necessidade de envolvimento em larga escala de professores e estudantes

Existe a necessidade de se pesquisar maneiras de encorajar o maior envolvimento de professores e estudantes no processo do uso de tecnologias de informação e comunicação, e remover os obstáculos que dificultam sua participação, tornando-os uma força motora e não apenas consumidores.

Não é suficiente estabelecer coleções de melhores práticas, ou codificar conhecimento; esse conhecimento só será de utilidade para professores e estudantes que são novatos se for criado de maneira adequada ou adaptado para pessoas em suas posições, ao invés de especialistas no assunto. Isso se deve a diferenças entre novatos e especialistas, tanto em aspectos técnicos quanto pedagógicos, nessa nova modalidade de ensino, e deveria ser levado em consideração em todo e qualquer esforço de se promover ou melhorar o uso de tecnologias de informação e comunicação.

É preciso adaptar a tecnologia para facilitar a utilização por usuários e desenvolvedores leigos e com isso disseminar o uso dessa tecnologia. O estudo de modelos para a disseminação efetiva de projetos piloto de sucesso é necessário para assegurar que os professores estejam informados do potencial do aprendizado suportado por tecnologia.

Nesse aspecto, pode-se encaixar este trabalho como uma possibilidade de facilitar e aumentar o envolvimento de professores e estudantes em EAD, pois seus objetivos são:

- Facilitar a criação de material instrucional de qualidade, tornando essa atividade mais simples tanto para professores novatos quanto para especialistas;
- Melhorar o aprendizado dos estudantes, através do uso da teoria escolhida como base, no material instrucional.

Dessa maneira, pretende-se ajudar a difundir as qualidades desse novo processo de ensino, fazendo com que mais professores se interessem e comecem a participar, e mais estudantes venham a utilizar.

É importante notar que esses pontos levantados por Botino foram definidos levando em consideração a atual situação e necessidades européias, ou seja, um continente de países desenvolvidos e em uma situação muito diferente da brasileira, com relação ao uso de tecnologias de informação e comunicação, como por exemplo, a EAD. No Brasil, um país maior que toda a Europa, e ainda em desenvolvimento, esses problemas se tornam ainda mais sérios.

As dificuldades relatadas aqui podem ser vistas como desafios no uso da EAD, portanto estão sendo atualmente estudadas e trabalhadas em busca de soluções, e essas soluções aliadas com os efeitos positivos da EAD, como por exemplo um maior número de pessoas tendo acesso a uma educação de qualidade, faz com que as pesquisas, os esforços e os investimentos em EAD tornem-se compensatórios.

2.5 - Classificação de Sistemas de EAD

Conforme citado por Alves [Alves, 1998b] e [PEA, 2000] os sistemas de EAD podem ser classificados de acordo com os seguintes aspectos:

- Podem objetivar informar ou formar os estudantes:
 - *Informar*: o atendimento não é estruturado de forma ampla e poucos são os controles acadêmicos. Não há certificação de estudos e dispensa-se qualquer pré-requisito, especialmente no tocante à escolaridade. Exemplos: programas de rádio, televisão ou sistema de venda de fascículos, em uma forma aberta. O importante é transmitir conhecimentos.
 - *Formar*: existem controles mais rígidos e matrículas formais, avaliação e certificação, sendo quase sempre o ensino desenvolvido através de estabelecimentos regulares como Universidades.
- Podem ser livres ou autorizados:
 - *Livres*: funcionam dentro da liberdade constitucional de aprender e ensinar, não conferindo diplomas, mas sim certificados. O Brasil tem uma grande experiência acumulada nesse tipo de sistema.
 - *Autorizados*: seguem regras estabelecidas pelas normas específicas dos Sistemas de Ensino (União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios).

- Podem ser mediados ou não mediados:
 - *Mediados*: o curso é ministrado e acompanhado por um orientador.
 - *Não mediados*: não existe a figura do orientador, como os cursos em CD-ROMs ou em material impresso.
- Podem ser com monitoramento ou sem monitoramento:
 - *Com monitoramento*: as atividades dos estudantes são acompanhadas durante o curso
 - *Sem monitoramento*: não há controle sobre o andamento de cada estudante
- Podem ser individuais ou em grupos:
 - *Individual*: o estudante não tem interação com os outros estudantes
 - *Em grupo*: o estudante faz parte de uma turma ou grupo, com o qual interage.
- Podem ter estudantes passivos ou estudantes ativos:
 - *Estudante Passivo*: o estudante somente recebe as informações das aulas que podem ser em forma de vídeos, material impresso ou páginas da Web.
 - *Estudante Ativo*: o estudante realiza atividades como trabalhos, provas e interação com outros estudantes.
- Podem ser síncronos ou assíncronos:
 - *Síncrono*: a EAD síncrona exige a participação simultânea de todos os estudantes e professores, como através de vídeo conferência, chat, telefone, etc.
 - *Assíncrono*: a EAD assíncrona não exige a participação simultânea de estudantes e professores, pois estes não precisam estar localizados no mesmo local e não precisam se comunicar na mesma hora, como através da utilização de e-mail, listas de discussão, correio, etc.

2.6 - A EAD Atualmente

A disseminação do uso de redes de computadores trouxe novas possibilidades para a EAD, principalmente com o surgimento da Internet, que deu origem a outras formas de transmissão de informação e de interação entre as pessoas. Na EAD isso se refletiu na confecção e disponibilização do material instrucional, que passou a utilizar, por exemplo, hipertextos [Turoff, 1995], e nas formas de comunicação, onde o correio eletrônico, salas de bate-papo e a vídeo-conferência tornaram-se canais facilitadores da interação entre estudantes e professores.

Essas inúmeras inovações e possibilidades foram coordenadas para serem utilizadas em conjunto, facilitando o processo de EAD. Isso possibilitou o desenvolvimento de

ambientes computacionais específicos para EAD, provendo ferramentas computacionais para criação, organização e visualização de conteúdos educacionais, comunicação entre os envolvidos no processo e administração dos cursos. WebCT [WebCT, 2001], LearningSpace [LearningSpace, 2001], AulaNet [AulaNet, 2001] e TelEduc [TelEduc, 2001] são exemplos de ambientes computacionais de EAD atuais.

Essas inovações e possibilidades permitiram também o surgimento de Universidades Virtuais, ou Universidades On-line, que, de acordo com Souza [Souza, 1997], são verdadeiros centros de ensino virtuais, em que os estudantes participam em seminários, sessões de apresentação e discussão, tratam dos assuntos de secretaria, falam com os professores, freqüentam salas de convívio, bibliotecas, etc, tudo o que se espera encontrar numa universidade convencional, pode ser encontrado em uma universidade virtual.

Segundo Santos [Santos, 2002], essas Universidades Virtuais surgiram com propostas de cursos, partes de cursos, educação continuada, EAD, ou simplesmente apoio aos cursos presenciais.

De acordo com Sabbatini e Cardoso [Sabbatini & Cardoso, 2001], existem diversas universidades virtuais brasileiras, sendo que algumas delas são consórcios de universidades reais, como a UVB [UVB, 2002] e a UniRede [UniRede, 2002], outras são versões virtuais de universidades reais, como a UNIFESP Virtual [UNIFESP, 2002], a UniVir [UniVir, 2002] e a UNB Virtual [UNB, 2002]. Outras ainda são “universidades” puramente virtuais, como é o caso da UV [UV, 2002], ou corporativas, como é o caso da Universidade UNIMED [UNIMED, 2002]. Também existem inúmeras Universidades Virtuais internacionais, e dentre elas, a mais conhecida é a The Open University [Open, 2002], tendo começado suas atividades em 1971.

Segundo Santos e Rodrigues [Santos & Rodrigues, 1999] as ferramentas disponíveis na Internet e que podem ser utilizadas na EAD podem ser classificadas basicamente em dois tipos:

- *Síncronas*: são aquelas que, à semelhança do telefone, exigem que os interlocutores estejam conectados à ferramenta ao mesmo tempo, pois entre o envio pelo remetente e a recepção pelo destinatário não há um intervalo de tempo.
- *Assíncronas*: são aquelas que, à semelhança do telegrama, tem os momentos diferentes de envio e recepção de mensagens, ou seja, entre o envio pelo remetente e a recepção pelo destinatário há um período variável de tempo.

Os principais serviços síncronos são:

- Bate-Papo ou Chat (ou IRC - Internet Relay Chat): ferramenta através da qual se promove discussões interativas entre duas ou mais pessoas com troca de mensagens textuais. Essa ferramenta permite que se enviem mensagens para todos os usuários conectados em um canal ou apenas para um usuário em modo privado, através de uma janela comum onde tudo o que é escrito por cada participante pode ser lido imediatamente por todos os outros. A vantagem é que permite uma discussão interativa e dinâmica, se aproximando mais das discussões realizadas em sala de aula. A desvantagem é que todos os participantes devem estar conectados ao mesmo tempo, o que elimina uma das principais vantagens do uso da Internet, a flexibilidade de horário.
- Videoconferência: permite que os usuários se comuniquem através de áudio e vídeo, usando uma câmera, microfone e alto-falantes conectados ao computador. Normalmente requer conexão de rede de média a alta velocidade.
- Quadro-Branco: essa ferramenta permite que vários usuários compartilhem remotamente um “quadro-branco” onde podem desenhar, inserir imagens, fazer anotações interativamente e escrever.
- Controle Remoto: essa ferramenta permite que um usuário controle remotamente o mouse de outro usuário, recebendo simultaneamente uma cópia da tela do micro controlado. Isso permite que um professor demonstre a um estudante como utilizar um software, fazer uma configuração qualquer ou executar uma dada operação no micro. Também permite que vários estudantes vejam a tela do micro do professor simultaneamente para uma demonstração.
- Internet Phone: é uma ferramenta que permite a transmissão de voz através da Internet, sendo que a qualidade da transmissão depende da velocidade da conexão.
- MOO (Multi User Dungeon Object Oriented): o MOO é programado para prover um espaço onde pessoas podem se encontrar on-line, ter discussões e participar de jogos. Nele as pessoas podem explorar diferentes prédios virtuais e encontrar pessoas de todo o mundo usando comandos como “*go to east*”.

Os serviços assíncronos mais utilizados são:

- Correio Eletrônico (e-mail): permite a troca de mensagens escritas e o envio de arquivos, em qualquer formato, anexados a essas mensagens. Cada usuário possui uma caixa postal

eletrônica, que pode ser acessada a qualquer momento, onde ficam armazenadas as mensagens que recebeu.

- Listas de Discussão: recurso baseado no correio eletrônico que facilita a comunicação do tipo *broadcast* em que o remetente pode enviar uma mesma mensagem para um certo grupo de pessoas (a lista). Isso é especialmente interessante para um professor que pretende se comunicar com seus estudantes fora da sala de aula;
- Newsgroups: ferramenta semelhante às listas de discussão, porém as mensagens não são enviadas para caixas postais. Ao invés disso, ficam armazenadas em um servidor especial, hierarquicamente de acordo com linhas de discussão, facilitando o registro e acompanhamento de vários assuntos. É necessário um software especial (leitor de *news*) para acessar o servidor de *news* e ler as mensagens.
- Fórum de discussão: ferramenta semelhante ao *newsgroup*, porém não necessita de software específico para acessá-lo, pois normalmente as mensagens ficam armazenadas em uma página Web comum.
- File Transfer Protocol (FTP): permite a transferência de arquivos entre um servidor e o computador do usuário. Essas transferências podem ser feitas nos dois sentidos: do servidor para o computador do usuário (*download*) ou do computador do usuário para o servidor (*upload*). É um mecanismo útil para disponibilizar arquivos aos estudantes (documentos, livros, apostilas, programas, dados, etc.) e para receber arquivos destes (trabalhos, exercícios completados, etc.).
- Mural eletrônico de avisos: ferramenta muito semelhante aos murais de avisos reais, onde pode-se deixar mensagens que são vistas por todos que o acessam.
- Vídeo/Áudio sob Demanda: permite que um estudante assista ou ouça uma seqüência de áudio ou vídeo, previamente gravados e armazenados num servidor.

Ainda segundo Santos e Rodrigues [Santos & Rodrigues, 1999], diversos padrões, recursos e ferramentas podem ser usados com o suporte da Internet para aumentar a interação entre estudante, material instrucional e professor. Destaca-se a seguir os principais:

- HTML (Hyper Text Markup Language): é a principal linguagem para criação de páginas para a Web, comum a todos os navegadores; através de suas marcações de texto (*tags*) pode-se definir a formatação de textos, hipertextos, imagens e inserção de outros objetos como sons, programas e animações.

- Java e Applets: Java é uma linguagem de programação orientada a objetos, adequada para uso na Internet pois pode ser executada em qualquer plataforma sem nenhuma alteração nos programas. Pode-se programar com Java os chamados *Applets*, pequenas aplicações inseridas em páginas HTML, proporcionando a inclusão de animações, gráficos, cálculos, interação, aplicações distribuídas e comunicação.
- Javascript: é uma linguagem de *script*, isto é, não precisa ser compilada, pois o código fonte de um programa Javascript vem inserido dentro de uma página HTML. Embora não tenha tanta versatilidade quanto Java, pode ser mais adequada para interação simples e rápida com o usuário e é muito empregada na manipulação de formulários e animações simples.
- CGI e Servlet: uma CGI (*Common Gateway Interface*) ou um Servlet é um programa colocado em um servidor Web para realizar a interface deste com outros programas, como bancos de dados, programas locais ou geradores de documentos. CGIs e Servlets são usados para gerar páginas HTML dinâmicas sendo que Servlets são escritos em Java, independente de plataforma, e CGIs podem ser escrito em várias linguagens, como PERL e C, mas são dependentes da plataforma do servidor. Quando o usuário preenche um formulário em uma página HTML e envia esse formulário, o servidor passa esses dados ou para uma CGI ou para um Servlet que então processa essas informações e envia respostas ao usuário.
- ASP e JSP: ASP (Active Server Page) e JSP (JavaServer Page) são duas tecnologias usadas para geração de páginas HTML dinâmicas assim como CGIs e Servlets, sendo que a diferença entre ASP, escrito em Visual Basic⁶, e JSP, escrito em Java, é que o código ASP ou JSP fica inserido no meio da página HTML, ao contrário de CGI e Servlets, cujos códigos ficam em arquivos próprios, separados dos arquivos HTML.
- Plug-ins: são programas que se instalam juntamente com o navegador, estendendo as capacidades deste. Eles permitem que o navegador seja capaz de mostrar o conteúdo de arquivos em formatos diversos, não nativos, dentro de páginas HTML.
- VRML (Virtual Reality Modeling Language): é uma linguagem que permite descrever ambientes e objetos 3D em um formato adequado para a Web. Nesses ambientes, espera-se, por exemplo, poder abrir portas, andar entre os móveis de um apartamento virtual,

⁶ Linguagem de programação para o desenvolvimento de aplicativos no ambiente Windows.

trocar objetos de lugar entre outras coisas. Pode-se inserir links dentro destes ambientes da mesma forma que em HTML, aumentando a interação com o usuário.

- Flash: é um software que permite a visualização de longas animações armazenadas em arquivos muito pequenos. Essas animações podem ajudar na compreensão de informações, tornando as páginas mais atraentes e interativas. Exige que o navegador Web tenha um *plug-in* específico para isso.
- DHTML (Dynamic HTML): é a versão mais moderna da linguagem HTML para criação de páginas para Web. Permite adicionar às páginas praticamente os mesmos recursos do Flash, sem necessitar a instalação de *plug-in* para isso.

2.7 - Os Ambientes Computacionais de EAD

Existem diversos ambientes computacionais de EAD, sendo que esses podem ser comerciais, gratuitos e acadêmicos. Neste trabalho foram considerados 23 desses ambientes, pois na literatura pesquisada sobre EAD esses são os mais citados. As informações a respeito desses ambientes de EAD, utilizadas na pesquisa apresentada a seguir, foram obtidas das páginas Web dos mesmos.

Os termos “apoio”, “suporte” e “diretivas” para o professor, na criação de material instrucional para os cursos, se referem à ajuda, direcionamento, instruções ou dicas para o professor na criação de material instrucional, sendo que esse apoio está relacionado a aspectos pedagógicos, ou seja, como criar material de qualidade em um contexto diferente, a EAD, não se referindo ao uso dos ambientes, ferramentas ou linguagens.

A Tabela 2.1 a seguir apresenta um resumo⁷ das características de criação de material instrucional nos ambientes pesquisados, por ser este um aspecto importante dentro do contexto deste trabalho.

Tabela 2.1 - Estatísticas sobre a criação de material instrucional nos ambientes pesquisados

	Existe um editor de material instrucional próprio?	O editor oferece alguma diretiva?	Existe documentação com diretivas?
The Learning Manager 3.2	S#	N	N
Active Academic 1.0	S#	--	--

⁷ Maiores detalhes sobre o levantamento dos ambientes de EAD podem ser encontrados no Apêndice B.

FirstClass AulaNet 2.0 LearningSpace	S	--	--
LearnLoop MyClass.Net Docent Enterprise ClassNet AulaNet 1.3 TelEduc 1.0 TopClass Virtual-U Yahoo! Education Courses	N	N	N
LearnLinc 5 Blackboard WebCT 3.1 IntraLearn	N	N	--
Eureka Carnegie Mellon Online EduSystem Mallard Serf UniverSite	--	--	--

Legenda: N: não S: sim S#: sim, um editor de HTML -- : informações insuficientes ou dúbias

O gráfico apresentado na Figura 2.1 a seguir apresenta as informações da segunda coluna da Tabela 2.1 de maneira que os dados possam ser melhor analisados.

Existe um editor de material instrucional?

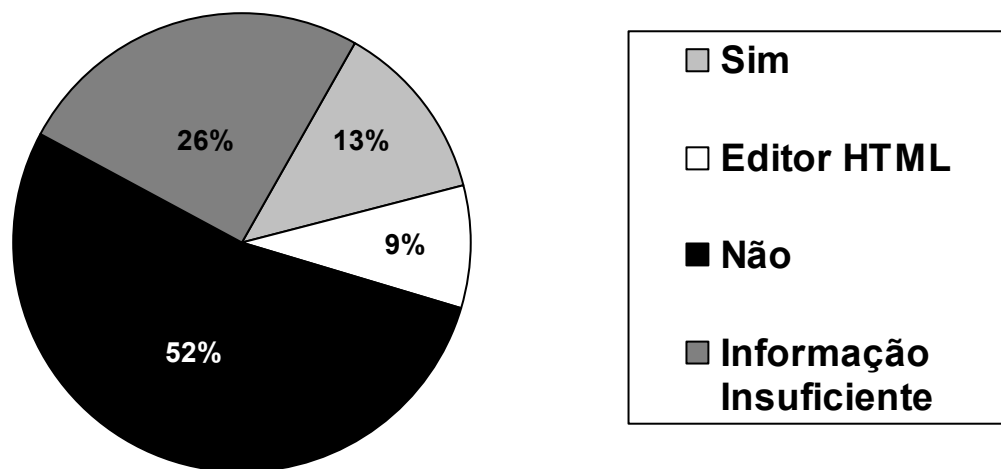


Figura 2.1 – Visualização dos dados referentes à existência de um editor

De acordo com os resultados mostrados no gráfico da Figura 2.1, pode-se concluir que de todos os ambientes pesquisados:

- 52% dos ambientes, ou seja, mais da metade deles, não possui um editor de material instrucional próprio;
- 13% dos ambientes citam em sua documentação a presença de um editor próprio para criação de material instrucional, embora em lugar algum essa ferramenta seja mostrada ou detalhada;
- 9% dos ambientes citam em sua documentação a presença de um editor próprio, sendo que este editor é um editor em HTML, ou seja, a criação de material instrucional tem de ser feita usando as tags HTML diretamente no texto, dificultando assim a criação de material, pois os professores têm de conhecer os detalhes do HTML;
- 26% dos ambientes não fornecem informações suficientes em sua documentação para se concluir se existe um editor ou não.

O gráfico apresentado na Figura 2.2 a seguir apresenta as informações da segunda coluna da Tabela 2.1 de maneira que os dados possam ser melhor analisados.

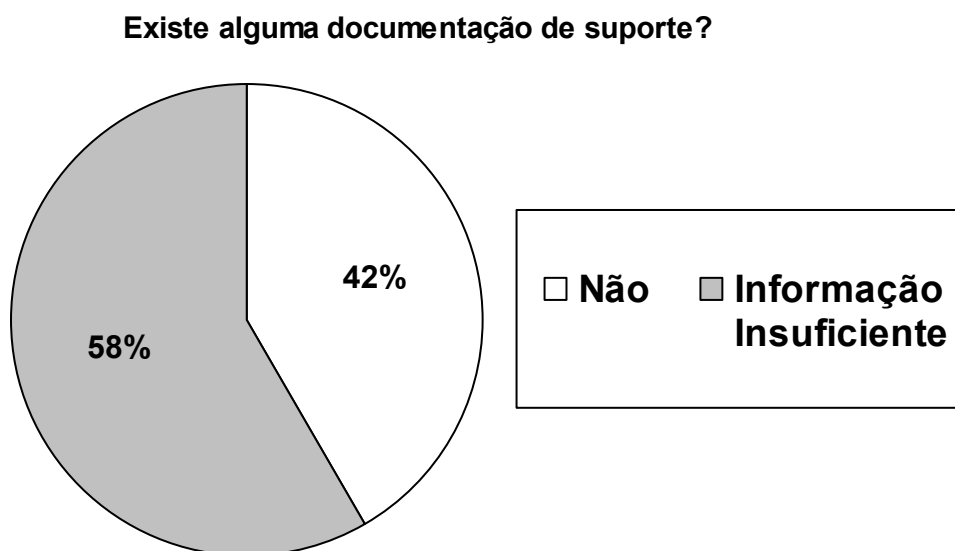


Figura 2.2 – Visualização dos dados referentes à existência de documentação de suporte

De acordo com os resultados mostrados no gráfico da Figura 2.2, pode-se concluir que de todos os ambientes pesquisados:

- 58% dos ambientes não fornecem informações suficientes em sua documentação, para se concluir se existe alguma documentação com diretivas ou de apoio para o professor na sua tarefa de criação de material instrucional;
- 42% dos ambientes, ou seja, quase a metade deles, não possui documentação com diretivas ou de apoio para o professor na sua tarefa de criação de material instrucional.

Analisando-se os dados da Tabela 2.1 e dos gráficos da Figura 2.1 e Figura 2.2, constatou-se com relação à criação de material instrucional para os cursos dentro desses ambientes, que a maioria não tem ferramentas específicas com essa finalidade.

Constatou-se também que pelo menos metade deles não possui algum tipo de suporte ou diretivas para os professores, com relação a como criar material de qualidade para esse novo modelo de ensino e aprendizado, deixando a responsabilidade da criação, sob os mais diversos aspectos (pedagógico, estético, estrutural, etc.), inteiramente para o professor, que terá dificuldades para obter bons resultados se não possuir alguma experiência prévia de como fazê-lo.

Pode-se concluir a partir dos resultados mostrados, que existe um potencial problema de falta de apoio ao professor na sua tarefa de criação de material instrucional de qualidade para ambientes computacionais de EAD. Os professores precisam recorrer a ferramentas que não vêm integradas aos ambientes de EAD, e que não foram desenvolvidas com essa finalidade, ou seja, não possuem documentação ou ajuda como suporte para o professor, dificultando ainda mais sua atividade caso ele não seja um especialista, tanto no uso da ferramenta quanto nas diferenças desse contexto que é a EAD.

Diante deste potencial problema⁸, este trabalho propõe uma possível solução, fornecendo apoio e facilitando a atividade de criação de material instrucional de qualidade para EAD em ambientes computacionais que utilizam a Internet como meio, e ao fazer isso, espera-se que acabe auxiliando e facilitando o aprendizado dos estudantes, independentemente do ambiente computacional de EAD escolhido. Maiores detalhes sobre essa solução serão apresentados no decorrer dos capítulos 3, 4 e 5.

2.8 - Considerações Finais

⁸ O termo *potencial problema* é utilizado aqui porque o simples fato dos ambientes não terem uma ferramenta específica ou uma orientação pedagógica não significa que os professores não consigam ou não sejam capazes de criar material instrucional utilizando os recursos atualmente disponíveis. Esta situação pode vir a ser um problema ou não dependendo do professor, de seu conhecimento, sua experiência e do que ele deseja fazer.

As dificuldades encontradas na aplicação da EAD precisam ser melhor analisadas para que seus efeitos diminuam ou acabem, sempre tendo em vista que mesmo com elas, as vantagens, principalmente a possibilidade de fornecer educação de boa qualidade a um número grande de pessoas nem sempre com chances de obtê-la de outra maneira, superam as desvantagens, considerando os resultados que essa educação causará no futuro. Este trabalho procura analisar as dificuldades relativas à criação de material instrucional para EAD e propor uma solução.

O uso de sistemas de EAD pode vir a diminuir o atual déficit educacional brasileiro, permitindo o acesso de um número maior de pessoas à educação de qualidade, capacitação, reciclagem e educação continuada de profissionais para as atuais exigências do mercado de trabalho. Isso é imprescindível ao se levar em conta as mudanças que a tecnologia implantou e implantará no cotidiano das pessoas e as necessidades de capacitação que o futuro exigirá de qualquer nação que queira ter competitividade.

A evolução da EAD segue a evolução das inovações tecnológicas na área de comunicação. Teve seu início com a escrita e continuou a se desenvolver usando as cartas, os livros, o rádio, a televisão, os satélites e a Internet. No futuro, a EAD também utilizará as novas tecnologias de comunicação, pois a necessidade de educação nunca deixará de existir e tende sempre a aumentar, exigindo melhorias constantes.

O resultado da pesquisa feita sobre a criação de material instrucional nos ambientes computacionais de EAD disponíveis, indicou um potencial problema com relação à falta de apoio ao professor nessa sua tarefa, sendo que o objetivo deste trabalho é propor uma possível solução para este problema.

O próximo capítulo irá explorar a relação entre qualidade e EAD, principalmente na criação de material instrucional para ambientes computacionais que utilizam a Internet como meio de comunicação.

3. QUALIDADE EM EAD

3.1 - Considerações Iniciais

Atualmente, a busca por qualidade em produtos e serviços é uma realidade, e irá aumentar ainda mais, fazendo com que processos de produção, desenvolvimento, trabalho e aprendizado sofram modificações, na tentativa de se alcançar níveis cada vez maiores de qualidade.

Essas modificações também se refletem no processo de EAD, fundamental neste trabalho, principalmente no que diz respeito à criação de material instrucional. Uma confirmação desse reflexo é o atual desenvolvimento de padrões a serem utilizados em EAD, visando aumentar a sua qualidade em seus diversos aspectos.

As novas tecnologias, em especial a Internet, fornecem novos modos de representar e expressar o mundo, além da linguagem oral, da linguagem escrita ou das linguagens visuais e audiovisuais tomadas isoladamente, constituindo, de fato, uma nova linguagem ao possibilitar a mixagem de todas as outras [Jacinski & Faraco, 2002].

O professor precisa entender esse novo contexto, o da EAD utilizando a Internet como meio de comunicação entre ele, os estudantes e o material, para que possa criar material instrucional de qualidade de acordo com as características e possibilidades desse novo meio.

Para auxiliar esse entendimento, este capítulo explora questões de qualidade do material instrucional para a Internet, mais especificamente páginas Web, como estas devem ser escritas e como deve ser o seu design, de maneira a tirar proveito das novas características desse meio, auxiliando os professores na sua tarefa de criação.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: no item 3.2 discute-se a relação entre qualidade e usabilidade, principalmente no que se refere à criação de material instrucional; o item 3.3 aborda o formato do texto para a Web, ou seja, diferenças entre o texto impresso e o texto para a Web são apresentadas; o item 3.4 trata de como escrever para a Web observando essas diferenças; o item 3.5 traz diretrizes a serem seguidas sobre como criar a página observando critérios de usabilidade para melhorar sua qualidade; no item 3.6 são apresentados alguns padrões relacionados com a criação de material instrucional para a EAD. Por fim, o item 3.7 apresenta as considerações finais.

3.2 - Qualidade e Usabilidade

Antes de começar a tratar de questões de qualidade e EAD, é importante que se entenda o significado de qualidade.

Qualidade, segundo Rocha em [Rocha et al., 2001], é a totalidade das características de um produto ou serviço que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades implícitas de seus usuários. Portanto, a qualidade está diretamente relacionada à satisfação do usuário ou do cliente e é percebida de maneiras diferentes.

Essa é a definição geral de qualidade, porém, neste trabalho, as questões de qualidade estão voltadas principalmente para a computação, no que diz respeito ao software, mais exatamente no material instrucional para ser utilizado em ambientes computacionais de EAD.

Segundo o modelo de qualidade da norma ISO/IEC 9126-1, classifica-se os atributos de qualidade de software em seis características:

- **Funcionalidade:** refere-se à existência de um conjunto de funções que satisfazem as necessidades explícitas ou implícitas dos usuários e suas propriedades específicas. Esse conjunto de atributos caracteriza o que o software faz para satisfazer as necessidades, enquanto as demais caracterizam como e quando ele faz;
- **Usabilidade:** refere-se ao esforço necessário para usar um produto de software, bem como o julgamento individual de tal uso por um conjunto explícito ou implícito de usuários;
- **Confiabilidade:** refere-se à capacidade de o software manter seu nível de desempenho, sob condições estabelecidas, por um período determinado de tempo;
- **Eficiência:** refere-se ao relacionamento entre o nível de desempenho do software e a quantidade dos recursos utilizados sob as condições de uso preestabelecidas;
- **Manutenibilidade:** refere-se ao esforço necessário para fazer modificações específicas no software;
- **Portabilidade:** refere-se à capacidade de o software ser transferido de um ambiente para outro.

Das seis características vistas anteriormente, a principal para este trabalho é a usabilidade, mais exatamente a usabilidade do material instrucional gerado pelo professor, pois é esse material que irá influir diretamente no aprendizado dos estudantes.

Cada uma das seis características da qualidade de software pode ainda ser desdobrada em sub-características. Como o enfoque neste trabalho é principalmente com a usabilidade, suas sub-características são mostradas a seguir [Côrtes & Chiossi, 2001]:

- Inteligibilidade: medida da facilidade do usuário para reconhecer a lógica de funcionamento do software e sua aplicação;
- Apreensibilidade: medida da facilidade encontrada pelo usuário para aprender a utilizar o software;
- Operacionalidade: medida da facilidade para operar o software

Segundo Nielsen, usabilidade concerne a todas as características que permitem ao usuário interagir com o computador satisfatoriamente. Enquadra-se, ainda, dentro do conceito de aceitabilidade do sistema pelo usuário, ou seja, o sistema ser bom o suficiente para satisfazer as necessidades e requisitos do usuário e de outras pessoas relacionadas à utilização do sistema [Nielsen, 1993].

Este trabalho defende que, se há uma preocupação com aspectos de usabilidade na geração de material instrucional a ser utilizado em ambientes computacionais de EAD, as medidas tomadas nessa busca por usabilidade, sugeridas no decorrer deste capítulo, podem vir a gerar maior facilidade de utilização e manipulação do material pelos estudantes, facilitando assim seu processo de aprendizado, e auxiliando no aumento da qualidade do processo de EAD.

Entretanto, é preciso que o professor se conscientize, em primeiro lugar, de que ele passa a ter responsabilidades de um desenvolvedor⁹, pois está gerando uma interface de transmissão de conhecimento. Em segundo lugar, deve perceber que existe a necessidade de adequação do material que está sendo gerado, pois se o desenvolvedor entende, nas fases iniciais do desenvolvimento, a forma como o sistema é percebido pelo usuário, então o projeto e sua implementação serão executados gerando um sistema mais intuitivo [Preece et al., 1994].

Diante dessa situação, o professor precisa mudar sua postura de criação de material instrucional, pois agora, o material utilizado na EAD via Internet possui características diferentes do material que ele está acostumado a produzir, para uso na sala de aula

⁹ O termo desenvolvedor, usado no texto, não significa que o professor terá que programar em alguma linguagem computacional. O objetivo foi criar uma metáfora indicando que o conteúdo e o formato deste conteúdo no material, criados pelo professor, são a interface que o estudante acessa.

convencional, ou mais precisamente, material impresso. Isso exige mudanças no formato e adaptações do conteúdo no material instrucional.

Mas, se o professor não tiver experiência na criação de material instrucional para ambientes computacionais de EAD via Internet, provavelmente terá muita dificuldade nas suas primeiras tentativas, podendo vir a mudar apenas a mídia utilizada para a informação, mantendo o mesmo conteúdo e forma do material impresso, deixando assim de lado novas potencialidades e melhorias dessa nova mídia que poderiam contribuir para um melhor aprendizado.

Diante dessas dificuldades, as próximas seções discutem aspectos relacionados a essas mudanças e adaptações, assim como recomendações sobre como melhorar a usabilidade do material para esse novo meio, e dessa forma apoiar o professor na sua tarefa.

3.3 - O Formato do Texto para a Web

Para auxiliar o entendimento desse formato, é preciso que se conheça mais a respeito desse novo meio, ou seja, a Web. A World Wide Web (ou teia de alcance mundial), também conhecida como WWW, W3 ou Web, foi criada em 1991 no CERN (Laboratório Europeu de Física de Partículas) [CERN, 2002], na Suíça, pelo físico Tim Berners-Lee.

A Web é uma aplicação da Internet que combina hipertexto¹⁰ e multimídia. Por isso, diz-se que ela é uma aplicação hipermídia¹¹. Texto, imagens, animações, som, vídeo e até cenários tridimensionais são exibidos em "páginas", chamadas de "páginas Web".

Clicando com o mouse em uma palavra ou em uma imagem de uma página, outro texto em outra página é apresentado para o usuário. Essas palavras ou imagens que fazem as ligações entre as páginas são chamadas de links (ou hyperlinks). O hipertexto, portanto, interliga milhares de páginas Web através de links.

De acordo com Alexander em [Alexander, 1996], o potencial para os desenvolvedores criarem links entre texto e outras mídias (som, imagem, vídeo), não apenas em um documento

¹⁰ O termo, inventado por Ted Nelson na década de 70, se refere a um formato de documento em que as informações podem ser acessadas de maneira "aleatória", não-seqüencial, não-predefinida, não-linear. O usuário pode "navegar" através do conteúdo, que está todo interligado por meio de links. Essa navegação é multidimensional, o usuário escolhe o nível de profundidade e de detalhes que deseja sobre o assunto [Guizzo, 1999].

¹¹ Combinação de hipertexto e multimídia. O termo, inventado por Ted Nelson na década de 70, é usado para designar sistemas de informação em que o usuário pode "navegar", explorando o conteúdo de forma não-linear por meio de links. Tais links podem levar o usuário a uma foto, som, música, animação, vídeo, etc. A World Wide Web e a maior parte dos CD-ROMs de hoje fazem amplo uso da hipermídia [Guizzo, 1999].

individual, mas também entre documentos residindo em qualquer computador que tenha acesso a Web, é uma de suas grandes características.

A Web pode ser definida, pois, como uma vasta coleção de páginas interligadas por hipertexto que utiliza os mais diversos recursos de multimídia. A Web é um sistema distribuído de informação, ou seja, os dados não estão guardados num computador central, mas espalhados em servidores em todo o mundo, e a maior parte de seus documentos são páginas HTML¹², sendo acessadas pelos usuários via browser¹³ [Guizzo, 1999].

Segundo Nielsen em [Nielsen, 2000], parte da genialidade do projeto original da Web, por Tim Berners-Lee, é a unificação de vários conceitos básicos em uma única idéia, a página, que representa:

- A visão do usuário das informações na tela;
- A unidade de navegação, ou o que se obtém quando se clica em um link ou se ativa uma ação de navegação como uma lista de favoritos¹⁴;
- Um endereço textual usado para recuperar informações na rede (a URL¹⁵);
- O armazenamento das informações no servidor e a unidade de edição do autor, exceto quando se usam objetos embutidos como arquivos de imagens, que realmente requerem o autor para gerenciar arquivos múltiplos para uma página.

A Web se baseia na página, que é a unidade atômica de informação, e a noção de página permeia todos os seus aspectos.

¹² Linguagem usada para a criação de páginas Web. O HTML não é uma linguagem de programação, mas de "marcação". Usando tags (marcações feitas no texto do arquivo) predefinidas, o HTML define como será a apresentação da página num browser¹³. Páginas HTML podem ser criadas em simples editores de texto ou em sofisticados programas de autoria wysiwyg (*what you see is what you get*). As especificações do HTML são definidas pelo World Wide Web Consortium (W3C). Contudo, Netscape e Microsoft, fabricantes de browsers, também implementam novas tags HTML que podem mais tarde ser reconhecidas pelo W3C [Guizzo, 1999].

¹³ Também conhecido como navegador. Programa originalmente usado para navegação na World Wide Web. Hoje, os browsers já oferecem acesso a servidores FTP, correio eletrônico, newsgroups, etc. O primeiro browser gráfico (capaz de exibir imagens e cores) foi o Mosaic, criado em 1993 no National Center of Supercomputing Applications da Universidade de Illinois em Urbana Champaign por Marc Andreessen e outros estudantes. Antes do Mosaic, havia browsers que funcionavam em modo texto, exibindo apenas caracteres, mas não imagens. Os browsers lêem o código HTML das páginas e as mostram aos usuários devidamente formatadas. Os browsers mais comuns hoje são o Netscape Navigator e o Microsoft Internet Explorer [Guizzo, 1999].

¹⁴ Também conhecido como Bookmark. É um conjunto de links armazenados por um usuário. Graças aos bookmarks, um usuário pode encontrar o link de uma página que já foi visitada por ele (desde que tenha sido guardado o link desta página nos bookmarks). Os links dos bookmarks podem ser organizados em grupos e subgrupos, facilitando pesquisas posteriores. Constitui-se num verdadeiro "registro" de navegação de um usuário [Guizzo, 1999].

¹⁵ O URL não passa de uma série de letras, números e símbolos que identifica de maneira unívoca um recurso, arquivo, sistema, etc. disponível na Internet. Por exemplo, um endereço de correio eletrônico, de páginas Web, de servidores FTP, de telnet, etc. [Guizzo, 1999].

O texto das páginas deve ser baseado em interação, links, navegação, procura e conexões para serviços on-line e atualizações contínuas. Essas novas capacidades desse tipo de mídia permitem que o usuário tenha uma experiência muito mais poderosa que a seqüência linear de texto [Alertbox, 1998b].

Ao permitirem, pelo hipertexto, interconexões das informações ao infinito, elas romperam com a linearização típica do saber escolarizado e as limitações da escrita tradicional, colocando a informação em interconexões virtuais infinitas, gerando um universo fragmentário e disperso [Jacinski & Faraco, 2002].

No material impresso, a navegação consiste basicamente em virar a página: uma interface de usuário muito simples, o que é um dos seus grandes benefícios. A atividade de virar a página é tão limitada que sequer se pensa nela como sendo um elemento do design. Em contrapartida, a navegação no hipertexto é um grande componente do Web design, necessitando de decisões, como por exemplo, a aparência de links e como explicar onde os usuários podem ir e onde cada link o levará [Alertbox, 1999a].

Diante disso, o professor deve ter em mente que existe uma grande diferença entre a mídia impressa e a criação de páginas Web, e deve procurar escrever para a EAD tirando vantagem das novas opções disponíveis, tentando ao máximo facilitar a experiência do estudante com o material¹⁶.

Mas se o professor não possui conhecimento nem experiência sobre como criar o material instrucional para esse novo meio, ou seja, como criar páginas Web, pode não conseguir criá-lo, ou se conseguir, dificilmente conseguirá criá-lo com qualidade, o que pode acabar prejudicando os estudantes que venham a utilizá-lo.

As próximas seções se propõem a auxiliar o professor nessa nova atividade, e mesmo os professores que tenham experiência em como fazê-lo podem vir a utilizar algumas de suas idéias.

3.4 - Como Escrever para a Web

Como se pôde observar no item anterior, o texto impresso e o texto das páginas Web são muito diferentes, e exigem que sejam escritos de maneira diferente, observando suas características.

¹⁶ Maiores detalhes sobre a relação entre as mídias para EAD e o material instrucional podem ser obtidas no Apêndice A.

Existem diversas recomendações e diretivas sobre como se deve escrever páginas para a Web (em HTML), principalmente para websites¹⁷ comerciais, com o objetivo de aumentar a sua usabilidade. Algumas dessas diretivas serão apresentadas a seguir, sendo que adaptações são discutidas quando a recomendação não se enquadra corretamente dentro do contexto da EAD.

3.4.1 - Manter os textos breves

De acordo com Nielsen [Nielsen, 2000], pesquisas sobre fatores humanos têm mostrado que ler da tela do computador é cerca de 25 por cento mais lento do que ler do papel. Além disso, os usuários normalmente dizem que sentem um certo desconforto ao lerem texto on-line, e como resultado não querem ler muito texto das telas do computador.

Diante disto, Nielsen recomenda que se deve escrever 50 por cento menos texto nas páginas Web do que se escreveria em um material impresso, e não apenas 25 por cento menos, pois não se trata apenas de velocidade de leitura, mas de uma questão de conforto [Nielsen, 2000; Nielsen et al, 1998; Morkes & Nielsen, 1997].

No entanto, se o objetivo das páginas é que essas sejam usadas como material instrucional para EAD, essa recomendação feita por Nielsen não pode ser fielmente seguida.

Nielsen faz essa recomendação levando em consideração os usuários de sites comerciais de empresas, produtos e serviços. Nesses sites, o objetivo dos usuários é muito diferente do objetivo dos estudantes que estão acessando o material instrucional, que é aprender.

Se o professor seguir essa recomendação exatamente como foi proposta por Nielsen, acabará excluindo partes importantes do conteúdo, partes essas que os estudantes deveriam acessar e estudar para obter o conhecimento que se pretendia que adquirissem.

O professor deve, sim, tentar diminuir a quantidade de texto das páginas, mas de maneira a não perder nada que considere importante do conteúdo, e dessa forma tentar amenizar o problema de desconforto.

¹⁷ Um conjunto de páginas na World Wide Web, designado por um endereço (URL) e cuja "porta de entrada" é a homepage. Muitas vezes chamado apenas de "site". (Não existe ainda uma tradução em português para "site", embora algumas pessoas usem "sítio") [Guizzo, 1999].

3.4.2 - Facilitar a leitura

Como foi visto anteriormente, o desconforto, e uma certa impaciência dos usuários, acabam fazendo com que estes não leiam totalmente os fluxos de texto. Em vez disso, eles acabam passando os olhos pelo texto e escolhendo palavras-chave, sentenças e parágrafos de interesse, enquanto pulam as partes de texto que menos lhes interessam.

Em um estudo realizado por Morkes e Nielsen [Morkes & Nielsen, 1997], descobriu-se que 79 por cento dos usuários testados sempre passavam os olhos pelas novas páginas com as quais se deparavam, apenas pouquíssimos usuários liam palavra por palavra.

Diante desta constatação, foram criadas três recomendações a serem seguidas quando se escrevem páginas para a Web [Alertbox, 1998a]:

- *O texto deve ser conciso*: de acordo com Nielsen, é a recomendação mais difícil de ser seguida, pois exige um balanceamento entre manter informação útil e tornar a leitura do texto fácil e rápida. Isso requer que se reduza e modifique a linguagem utilizada e se remova informações muito detalhadas.

Quando o contexto é a EAD, o professor não pode simplesmente excluir trechos do material para torná-lo conciso, ou acabará excluindo partes importantes e que os estudantes deveriam ter acesso. Sendo assim, o professor precisa primeiro definir o que considera importante para os estudantes, e que nível de detalhes deve ser fornecido, para depois começar a fazer modificações, podendo até mesmo colocar esses detalhes em páginas de apêndice que ficarão disponíveis a quem tiver interesse;

- *O texto deve ter um layout fácil de ler*: mudanças devem ser feitas para se resumir e chamar a atenção para partes importantes do texto. Pode-se, por exemplo, usar listas com marcadores numerados ou não numerados, fontes em negrito ou colorido em palavras-chave, subtítulos adicionais e parágrafos mais curtos;
- *A linguagem do texto deve ser objetiva*: o tom comercial, exagerado ou rebuscado deve ser eliminado. Para isso pode-se, por exemplo, remover adjetivos, palavras ou expressões que estão na moda e afirmações para as quais não existem evidências.

Para testar essas diretrizes, Nielsen realizou um experimento no qual foram desenvolvidas cinco versões diferentes de um mesmo site, sobre turismo em Nebraska, usando cinco formas diferentes de escrever [Alertbox, 1997a; Nielsen, 2000]. Testou-se a usabilidade de todos os cinco sites, pedindo aos usuários que executassem uma seqüência de tarefas nas diferentes versões. A seguir são mostrados os resultados desse experimento.

Versão 1 - Texto Promocional: Usa um tom comercial encontrado em muitos sites.

“Nebraska é repleto de atrações reconhecidas internacionalmente, que atraem grandes multidões de pessoas todos os anos, sem falta. Em 1996, alguns dos locais mais visitados foram o Fort Robinson State Park (355.000 visitantes), Scotts Bluff National Monument (132.166), Arbor Lodge State Historical Park & Museum (100.000), Carhenge (86.598), Stuhr Museum of the Prairie Pioneer (60.002) e Buffalo Bill Ranch State Historical Park (28.446)”.

Resultado: 0 por cento de melhoria, pois esse texto foi usado como a versão de controle do experimento.

Versão 2 – Texto Conciso: Cerca de metade do número de palavras da versão de controle.

“Em 1996, seis das atrações mais visitadas de Nebraska foram o Fort Robinson State Park, Scotts Bluff National Monument, Arbor Lodge State Historical Park & Museum, Carhenge, Stuhr Museum of the Prairie Pioneer e Buffalo Bill Ranch State Historical Park”.

Resultado: Apresentou usabilidade 58 por cento melhor com relação à versão de controle.

Versão 3 – Layout fácil de ler: Usa o mesmo texto que a versão de controle em um layout que facilita passar os olhos pelo texto.

“Nebraska é repleto de atrações reconhecidas internacionalmente, que atraem grandes multidões de pessoas todos os anos, sem falta. Em 1996, alguns dos locais mais visitados foram:

- Fort Robinson State Park (355.000 visitantes)
- Scotts Bluff National Monument (132.166)
- Arbor Lodge State Historical Park & Museum (100.000)
- Carhenge (86.598)
- Stuhr Museum of the Prairie Pioneer (60.002)
- Buffalo Bill Ranch State Historical Park (28.446)”.

Resultado: Apresentou usabilidade 47 por cento melhor com relação à versão de controle.

Versão 4 – Linguagem Objetiva: Usa linguagem neutra em vez de subjetiva, enfeitada ou exagerada.

“Nebraska tem diversas atrações. Em 1996, alguns dos locais mais visitados foram o Fort Robinson State Park (355.000 visitantes), Scotts Bluff National Monument (132.166), Arbor Lodge State Historical Park & Museum (100.000), Carhenge (86.598), Stuhr Museum of the Prairie Pioneer (60.002) e Buffalo Bill Ranch State Historical Park (28.446)”.

Resultado: Apresentou usabilidade 27 por cento melhor com relação à versão de controle.

Versão 5 – Versão Combinada: Usa os três aprimoramentos no estilo de redação: texto conciso, layout de fácil leitura e linguagem objetiva.

“Em 1996, seis dos locais mais visitados de Nebraska foram:

- Fort Robinson State Park
- Scotts Bluff National Monument
- Arbor Lodge State Historical Park & Museum
- Carhenge
- Stuhr Museum of the Prairie Pioneer
- Buffalo Bill Ranch State Historical Park.”

Resultado: Apresentou usabilidade 124 por cento melhor com relação à versão de controle.

É importante ressaltar aqui uma outra diferença, quando se trata da criação de páginas Web para serem usadas como material instrucional para a EAD. Como já foi dito anteriormente, os usuários usados no experimento de Nielsen tem um objetivo diferente dos usuários de ambientes computacionais de EAD. Como seu objetivo é diferente, espera-se que manipulem o material de maneira diferente, ou seja, que uma porcentagem muito maior de estudantes leia o material ao invés de passar os olhos pela página, pois se o professor disponibilizou aquele texto na página, é porque é algo importante, e que deveriam aprender.

Mesmo assim, a partir do resultado que foi mostrado anteriormente, com relação às cinco formas de se escrever, recomenda-se que seja adotada a Versão Combinada (5), ou seja, o texto deve ser conciso, de layout fácil de ler e deve usar uma linguagem objetiva, desde que, ao fazê-lo, não perca detalhes do conteúdo que o professor venha a considerar importantes.

Para se facilitar ainda mais a leitura deve-se:

- estruturar páginas com dois ou até três níveis de títulos (um título geral de página mais os subtítulos, e sub-subtítulos quando apropriado);

- usar títulos significativos que digam ao usuário do que se trata a página ou seção;
- usar listas com marcadores para quebrar o fluxo de blocos de texto uniformes;
- usar destaque e ênfase para fazer com que palavras importantes chamem a atenção do usuário, sem que isso confunda-o, ou seja, evitando usar cores que são usadas em links visitados ou não, ou ainda, sublinhando palavras fazendo com que sejam encaradas como clicáveis [Nielsen et al, 1998].

3.4.3 - Dividir a página em partes

O texto da página tem que ser breve, sem sacrificar a profundidade de conteúdo ao dividir as informações em várias páginas conectadas por links de hipertexto. Cada página pode ser breve e, ao mesmo tempo, todo o conjunto de páginas pode conter muito mais informação do que seria viável em um material impresso. Informações complementares longas ou que interessam a uma minoria podem ser relegadas a páginas secundárias através de links, e assim não penalizar os usuários que não as queiram [Nielsen, 2000].

As informações devem ser divididas em partes coerentes, cada uma concentrando-se em um determinado assunto. Se, nessa divisão, uma dessas partes ficar maior do que o limite recomendado para o comprimento da página (1800 pixels: 3 telas de 600 pixels), deve-se dividi-la também, tentando ao máximo separar essa parte em partes menores, e cada uma dessas partes menores também deve procurar se concentrar em um determinado assunto.

3.5 - Diretrizes para o Design das Páginas

Além das recomendações sobre como se escrever páginas Web, é preciso auxiliar os professores também com relação a questões de design das páginas, como por exemplo, quanto texto colocar em uma página; que cor, tipo e tamanho de fonte usar, etc.

Para auxiliar o professor com relação a essas questões, são apresentadas algumas recomendações que têm como objetivo aumentar a usabilidade das páginas criadas e, assim, facilitar o seu manuseio pelos estudantes e, conseqüentemente, aumentar a facilidade de aprendizado.

3.5.1 - Páginas

Com relação às páginas, recomenda-se que:

- Os estilos de fonte e outros atributos de formatação de texto, como tamanhos, cores, etc sejam limitados. O ideal é não usar mais do que duas fontes (além de possivelmente uma terceira para texto especial como código de computador), como por exemplo, um tipo para o texto principal, e outro, em negrito, para os títulos [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000].
- Cores de texto e de fundo sejam escolhidos de maneira a obter um grande contraste, para que os caracteres fiquem o mais legíveis possível [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000].
- Páginas diferentes tenham títulos diferentes, pois, por exemplo, é desagradável visitar sete páginas com o mesmo título e tentar voltar para uma página específica da lista de histórico, já que todas terão o mesmo nome. A linguagem usada nos títulos deve ser simples e a primeira palavra deve ser importante, transmitindo informações, facilitando assim o entendimento do que será visto [Nielsen, 2000].
- A página seja elaborada para uma janela de browser¹³ de 800 pixels de largura, o padrão da maioria das páginas da Web, correspondendo à resolução de monitores de 800x600, ainda o mais comum para os usuários domésticos [Nielsen & Tahir, 2002].
- O comprimento das páginas não ultrapasse três telas inteiras no tamanho de janela mais comum na base de usuários, ou seja, 1800 pixels (3 vezes 600 pixels). Se a página ultrapassar três telas, é interessante que seu conteúdo seja revisto e melhor dividido, de maneira que parte dele passe para outras páginas [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000].
- A cor preta seja usada para o texto e o branco para o plano de fundo, de maneira a obter o mais alto contraste e a maior legibilidade possíveis. Deve-se evitar o uso das cores preta para o plano de fundo, e branco para o texto, pois, embora também resultem em um alto contraste, tem menor legibilidade e perdem sua semelhança com a forma impressa [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000].

3.5.2 - Links

Com relação aos links presentes nas páginas recomenda-se que:

- Sejam sublinhados, pois, além do uso de texto colorido, o sublinhado é a segunda mais importante indicação para os usuários de que o texto é clicável. Devido a essa recomendação, não se recomenda o uso de sublinhados em palavras do texto, pois os usuários poderão encará-las erroneamente como sendo links.

- A cor azul seja utilizada para os links que não foram visitados, pois, por essa cor ser utilizada desde o começo nas páginas, tornou-se uma espécie de padrão para os usuários;
- Mude-se a cor dos links que já foram visitados, pois essa mudança é uma indicação básica para o usuário discernir onde esteve e evitar que percorra os mesmos locais várias vezes. Recomenda-se o uso da cor púrpura ou vermelha, pois como no caso anterior, já se tornou um padrão entre os usuários [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000].

Essa recomendação é também encontrada em [Alertbox, 1996] e em [Alertbox, 1999b], pois, de acordo com Nielsen, a capacidade de se entender quais links já foram visitados é um dos poucos auxílios navegacionais que é padrão na maioria dos browsers, e é preciso consistência para ensinar o que as cores dos links significam.

- Deve-se evitar o uso de “Clique aqui” como texto âncora para um link hipertexto. Isso porque, primeiro, apenas os usuários que usam mouse realmente clicam, ao passo que os usuários com deficiências ou com uma tela de toque ou outro dispositivo alternativo não clicam, e segundo, as palavras “Clique” e “Aqui” dificilmente contém informações e, portanto, não devem ser usadas como elementos de design que atraem a atenção do usuário [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000]. Por exemplo:

Em vez de dizer: Para obter informações básicas sobre a abelha-de-mel, [clique aqui](#).

É melhor dizer: Há informações básicas adicionais sobre a [abelha-de-mel](#).

- O link deve começar com uma palavra que transmita a informação porque geralmente os usuários consideram uma ou duas palavras de cada link para compará-los, e devem ser mantidos o mais específicos e sucintos possível [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000].
- Embora a âncora de hipertexto real não deva ter mais do que de duas a quatro palavras de comprimento, é altamente recomendável incluir mais texto (não-âncora) que ofereça um breve resumo do tipo de informação adicional disponível [Nielsen, 2000].

3.5.3 - Fonte

Com relação às fontes usadas no texto das páginas recomenda-se que:

- Não sejam usadas apenas letras maiúsculas pois as palavras com todas as letras maiúsculas não são tão fáceis de ler quanto aquelas com maiúsculas e minúsculas combinadas, e podem congestionar a página. Por exemplo, “PSICOLOGIA DAS PALAVRAS” não é tão legível quanto “Psicologia das Palavras” [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000].

- Seja usada fonte com tamanho médio de 12 pontos, do tipo Verdana ou Arial, pois elas não possuem serifas (pequenas linhas horizontais saindo do final dos caracteres), aumentando-se assim a sua legibilidade nos monitores mais comuns [Nielsen & Tahir, 2002; Nielsen, 2000].

3.6 - Padrões em EAD

Como foi dito anteriormente, uma indicação de que a busca e a necessidade de qualidade em sistemas de EAD está aumentando é o surgimento de diversos padrões para diversos de seus aspectos.

O aumento do uso da Internet e de suas capacidades tecnológicas permitiu que um grande número de sistemas computacionais de EAD baseados na Internet fosse criado. Como normalmente eles são criados para satisfazer as necessidades de uma instituição em particular, ou de acordo com o que a empresa desenvolvedora considera importante, sistemas heterogêneos acabam não podendo interoperar, e recursos de aprendizado desenvolvidos para um não podem ser reutilizados em outro [Santos et al., 2002].

A necessidade de interoperabilidade, reuso e soluções duráveis não é levada muito a sério e, como resultado, tem-se que problemas de antes continuam aparecendo em novos sistemas. Uma solução para esse problema da interoperabilidade é a padronização de diversas das características e funcionalidades dos sistemas de EAD [Botino, 2002].

Um padrão pode ser definido, de maneira simples, como uma solução já experimentada por outros profissionais, que já mostrou eficácia para solucionar um problema recorrente de projeto, e que pode ser reutilizado na solução desse mesmo problema em outros projetos [Borchers, 2000].

Vários grupos ou entidades estão trabalhando na criação de padrões para diversos aspectos do uso da Internet na EAD, entre eles o IEEE Learning Technologies Standardization Committee [IEEE, 2002], o projeto Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE) [ARIADNE, 2002] e a Microsoft.

Entre os diversos campos de padronização em EAD, pode-se citar como sendo os principais:

- A entrega de conteúdo de aprendizado e acompanhamento do progresso de estudantes;

- O trabalho com diferentes tipos de metadados com o objetivo de melhorar o gerenciamento, localização, reuso e avaliação de recursos e conteúdos;
- O gerenciamento e administração de estudantes;
- A definição de formato de cursos, ou seja, como seu conteúdo, estrutura e comportamento estão organizados e como podem ser importados e exportados.

Como no contexto deste trabalho o foco está justamente na criação de material instrucional para os cursos, a seguir são apresentados brevemente padrões relacionados a esse tema [Santos et al., 2002]:

- Um dos aspectos principais que torna impossível o reuso de conteúdo desenvolvido por um fabricante específico, é que ele precisa ser acessado pelos estudantes usando o software desenvolvido pelo mesmo fabricante. Mesmo quando formatos comuns, como o HTML, são usados, a adaptação do conteúdo para um sistema particular precisa ser feita manualmente.

Duas propostas de padronização para esse problema são a do Aviation Industry Computer-based Training Committee (AICC) [AICC, 2001] e a do US Department of Defense Advanced Distributed Learning (DoD ADL) [ADL, 2001].

- A necessidade de se trocar recursos educacionais entre diferentes sistemas e ferramentas, levou ao desenvolvimento de formatos e procedimentos de empacotamento de conteúdo. Dessa forma, a definição de uma entidade simples (por exemplo, um arquivo), tornará mais fácil a transferência de cursos entre diferentes sistemas de EAD. Essa entidade simples vai encapsular o conteúdo educacional juntamente com todos os dados relacionados (metadados estruturais e associados).

O projeto IMS do Global Learning Consortium [IMS, 2001] lidera o processo de padronização nesse campo [Santos et al., 2002].

A investigação, proposta e/ou incorporação de padrões a este trabalho é uma atividade sugerida para as próximas etapas de seu desenvolvimento.

3.7 - Considerações Finais

As novas possibilidades e potencialidades de utilização da Web como um novo meio para a EAD, através de ambientes computacionais, faz com que o professor precise rever sua postura na criação de material instrucional, pois existem diferenças entre o material que ele está acostumado a criar e o material a ser utilizado via Internet.

Este capítulo tratou das principais diferenças, fazendo recomendações com relação a como esse material deve ser escrito e gerado, na tentativa de auxiliar o professor nessa tarefa, o que pode contribuir para o aumento da usabilidade do material. Esse aumento de usabilidade pode então vir a contribuir para uma melhora da qualidade do processo de EAD, pois facilita a manipulação do material e conseqüentemente o aprendizado dos estudantes. É importante ressaltar que as diretrizes e orientações apresentadas não são obrigatórias, ou seja, o professor tem a liberdade de segui-las ou não. Por exemplo, ao considerar outros aspectos da EAD, como a taxa de acesso a um servidor ou a velocidade da conexão dos alunos, o professor pode optar por não seguir algumas das recomendações para tornar o processo de acesso ao material mais rápido.

O próximo capítulo irá explorar a possibilidade de auxiliar o professor na estruturação do conteúdo do material instrucional de qualidade, de maneira a facilitar ainda mais a absorção de conhecimento dos estudantes.

4. AS ESTRATÉGIAS COGNITIVAS

4.1 - Considerações Iniciais

Este capítulo apresenta as teorias do aprendizado, suas definições e características, discutindo o que é aprendizado e como ele ocorre de acordo com essas teorias, e a partir disso, tais teorias são relacionadas ao contexto deste trabalho, que é a EAD.

Entre essas teorias, maior ênfase é dada ao Cognitivismo, por ter apresentado a melhor possibilidade teórica a ser utilizada como solução no desenvolvimento deste trabalho. Essa possibilidade é expressa por um conjunto de estratégias cognitivas para promover o aprendizado ativo, que podem ser usadas como suporte pedagógico ao professor na criação de material instrucional de qualidade, de maneira a facilitar ainda mais a absorção de conhecimento dos estudantes. Essas estratégias cognitivas para promover o aprendizado ativo são a base do trabalho desenvolvido.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: o item 4.2 apresenta uma visão geral das teorias do aprendizado; o item 4.3 discute, de maneira resumida, as teorias do aprendizado e suas características; considerações sobre as teorias de aprendizado e a EAD são discutidas no item 4.4; no item 4.5 a relação entre o Cognitivismo e a computação é abordada; o item 4.6 apresenta as Estratégias Cognitivas, de grande importância para este trabalho. Por fim, o item 4.7 apresenta as considerações finais.

4.2 - Visão Geral das Teorias de Aprendizado

Para Driscoll [Driscoll, 1999], a aprendizagem é uma mudança persistente na atuação ou potencial de atuação humana. Isso significa que os estudantes são capazes de ações que não podiam realizar antes do aprendizado ocorrer, e isso é verdadeiro se eles vierem a ter uma oportunidade real de exibir a nova atuação adquirida ou nunca precisem demonstrá-la.

Refinando essa definição, Perry [Perry, 2001] define aprendizado como uma mudança relativamente permanente na capacidade de um organismo para dar uma resposta, lembrando-se que essa mudança não pode ser explicada baseando-se no crescimento ou estados temporários do organismo. Em outras palavras, se se é capaz de fazer algo hoje que não se era capaz de fazer um ano atrás, pode-se dizer que se aprendeu.

Para Gagné, aprendizagem é *“uma modificação na disposição ou na capacidade do homem, modificação essa que pode ser retida e que não pode ser simplesmente atribuída ao*

processo de crescimento” Gagné¹⁸ apud [Saad, 1980]. A prova de que a aprendizagem ocorreu, para Gagné, consiste na verificação de uma mudança comportamental relativamente persistente. Ainda segundo Gagné, a aprendizagem ocorre dentro do cérebro de cada indivíduo, constituindo um processo formalmente comparável a outros processos humanos, como a respiração e a digestão.

Os resultados do aprendizado são freqüentemente observáveis na atuação humana, mas o processo de aprendizado não é tão óbvio. Como consequência, teorias diferentes foram criadas para explicá-lo.

Driscoll sugere que uma teoria do aprendizado deve explicar os resultados associados ao aprendizado e prever as condições sob as quais o aprendizado ocorrerá novamente. O objetivo do ensino fica então óbvio: aplicar esse conhecimento para prover condições apropriadas para facilitar um aprendizado efetivo [Driscoll, 1999]. Nesse contexto, Driscoll trata uma teoria da aprendizagem como um conjunto de construções ligando mudanças observadas na atuação de um organismo com aquilo que se pensa tenha causado tais mudanças.

Nas pesquisas bibliográficas realizadas para este trabalho percebeu-se uma grande dificuldade em se definir e classificar precisamente as muitas correntes teóricas relacionadas com o aprendizado humano, pois cada autor pesquisado define sua própria classificação e nomenclatura, levando a situações como nomes diferentes sendo atribuídos a uma mesma teoria.

As figuras seguintes mostram três dessas classificações, sendo que essas teorias serão analisadas nos próximos tópicos. A Figura 4.1 a seguir mostra a classificação das teorias do aprendizado segundo Leite e Omar [Leite, 1999]:

¹⁸ Gagné, R. *Como se Realiza a Aprendizagem*. Ao Livro Técnico, 1971, RJ.

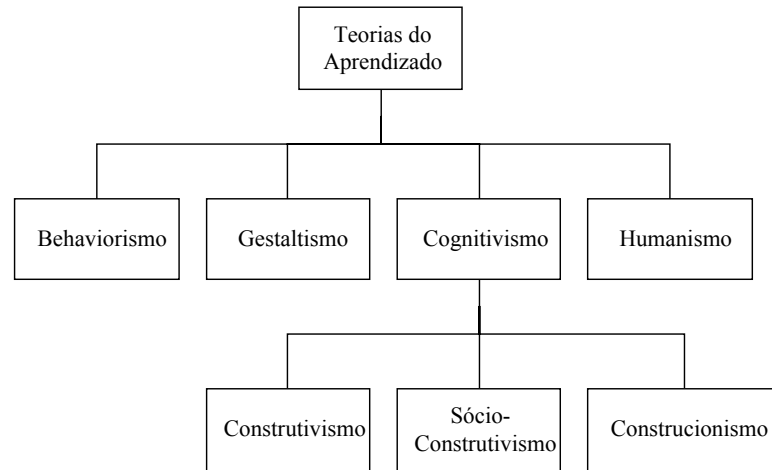


Figura 4.1 – Classificação das Teorias do Aprendizado de Leite e Omar

Na Figura 4.1, segundo os autores, se distinguem as correntes da Psicologia mais interessadas no processo de aprendizado humano: o Behaviorismo, o Gestaltismo, o Cognitivismo e o Humanismo, sendo ainda que o Construtivismo, o Sócio-Construtivismo e o Construcionismo são considerados como derivados do Cognitivismo.

A Figura 4.2 a seguir mostra a classificação das teorias do aprendizado segundo Lopes [Lopes, 1996]:

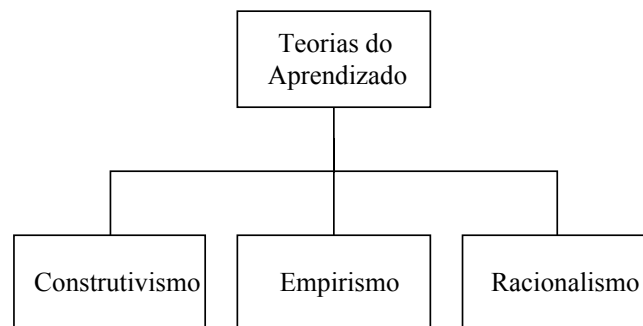


Figura 4.2 – Classificação das Teorias do Aprendizado de Lopes

Na Figura 4.2 percebe-se, segundo o autor, que existem três grandes correntes teóricas empenhadas em explicar como a inteligência humana se desenvolve: o Construtivismo, o Empirismo e o Racionalismo.

A Figura 4.3 a seguir mostra a classificação das teorias do aprendizado segundo Parra [Parra, 1980]:

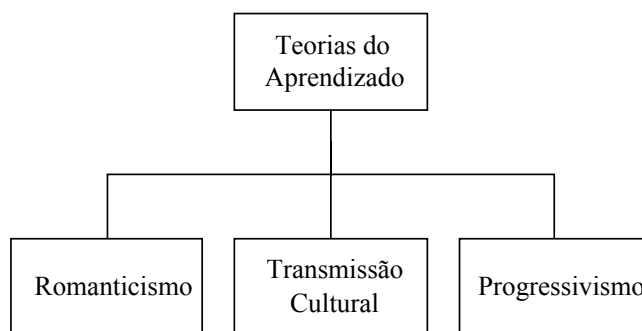


Figura 4.3 – Classificação das Teorias do Aprendizado de Parra

Na Figura 4.3, segundo o autor, se identificam três grandes correntes no pensamento educacional do ocidente: o Romanticismo, a Transmissão Cultural e o Progressivismo.

Comparando-se e analisando-se as classificações mostradas anteriormente, percebeu-se que o Racionalismo de Lopes [Lopes, 1996], o Romanticismo de Parra [Parra, 1980] e o Humanismo de Leite [Leite, 1999] têm basicamente as mesmas idéias; conclui-se que são teorias equivalentes. Isso também ocorre com o Empirismo de Lopes, a Transmissão Cultural de Parra e o Behaviorismo de Leite. A mesma situação surge novamente com o Construtivismo de Lopes, o Progressivismo de Parra e o Construtivismo de Leite sendo que a diferença aqui é que Lopes e Parra consideram-no uma teoria do aprendizado e Leite o classifica como sendo uma teoria derivada do Cognitívismo.

A **Tabela 4.1** a seguir apresenta os resultados dessa comparação entre as classificações. As teorias que estão na mesma linha são equivalentes.

Tabela 4.1 - Comparação entre as diferentes classificações

	[Leite, 1999]	[Lopes, 1996]	[Parra, 1980]
	Gestaltismo	--	--
	Behaviorismo	Empirismo	Transmissão Cultural
	Humanismo	Racionalismo	Romanticismo
	Cognitívismo	--	--
Cognitívismo	Construtivismo	Construtivismo	Progressivismo
	Sócio-Construtivismo	--	--
	Construcionismo	--	--

Neste trabalho, optou-se por seguir a classificação encontrada em [Leite, 1999] por considerá-la mais completa e abrangente que as demais. Na discussão a seguir essa classificação será utilizada para se referir também às demais linhas ou correntes equivalentes mostradas na tabela anterior.

4.3 - As Teorias do Aprendizado

Seguindo a classificação de Leite [Leite, 1999], a seguir serão apresentadas, de maneira resumida, as principais características das seguintes teorias do aprendizado: o Behaviorismo, o Gestaltismo, o Cognitivismo, Humanismo, o Construtivismo e o Sócio-Construtivismo.

4.3.1 - Behaviorismo

O Behaviorismo é uma concepção teórica que parte do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelo meio ambiente e não pelo indivíduo. Portanto, de fora para dentro. A idéia é que o ser humano não nasce inteligente, mas é passivamente submetido aos estímulos do meio, que provocam reações. As reações satisfatórias são incorporadas e as insatisfatórias tendem a ser eliminadas [Lopes, 1996].

Os teóricos dessa escola estavam interessados apenas na relação entre os “estímulos” e as “respostas a esses estímulos” e ignoravam os aspectos ou processos que mediavam a emissão do estímulo e a resposta mensurável ou o comportamento observável [BEH, 2000].

4.3.2 - Humanismo

O Humanismo defende o princípio de que o ser humano, ao nascer, é essencialmente bom. A inteligência, a personalidade, os motivos, as emoções, enfim as disposições mentais do homem são concebidas como pré-formadas no nascimento. Essa bondade natural deve ser preservada. À medida que o ser humano amadurece, ele vai reorganizando sua inteligência pelas percepções que tem da realidade. Essas percepções dependem de capacidades que são inerentes ao indivíduo e não dos estímulos externos. Sob a ótica humanista, o ambiente educacional deve ser planejado e conduzido de modo a permitir que a bondade interior se desenvolva plenamente; deve permitir a plena exteriorização das emoções do estudante que, em geral, são inibidas pela família e pela sociedade [Parra, 1980; Lopes, 1996].

Os humanistas defendem a idéia de que o homem é a fonte de todos os atos e é livre para fazer escolhas em cada situação, ou seja, o homem é governado por dentro e não por fora, ele é ativo, iniciador e não simplesmente reativo à estimulação externa, nele existe uma vontade livre, liberdade de escolha e autodeterminação, suas ações não são determinadas mecanicamente por influência do nosso ambiente [Parra, 1980].

4.3.3 - Construtivismo

A teoria construtivista de aprendizagem é baseada nas idéias de Piaget sobre o conhecimento e a aprendizagem, descrevendo o que é o saber e como se adquire esse saber. Para os construtivistas, o ser humano ao nascer nem é tudo, como querem os humanistas, nem é nada, como afirmam os behavioristas. Ao invés disso, o ser humano responde aos estímulos externos agindo sobre eles para construir e organizar o seu próprio conhecimento, de forma cada vez mais elaborada. Todo ser vivo, ao nascer, traz consigo uma bagagem genética que lhe permite iniciar um relacionamento com o mundo de forma característica à sua espécie. Esses elementos propriamente biológicos apresentam-se como estruturas físicas, reflexos e tendências.

O Construtivismo favorece processos ao invés de produtos, descoberta guiada ao invés de aprendizado com aulas expositivas, situações de aprendizado adaptadas e autênticas ao invés de situações artificiais e abstratas, avaliação de documentos e trabalhos produzidos ao invés de exames com múltiplas escolhas, e assim por diante. Assim, pode-se dizer que as estratégias instrucionais na linha construtivista procuram colocar o estudante em situação ativa, encarando-o como um “arquiteto” de sua própria aprendizagem e situando o professor como um desafiador e não como um mero fornecedor de verdades prontas.

4.3.4 - Sócio-Aprendizagem ou Sócio-Construtivismo

O maior representante dessa teoria educacional é Lev Vygotsky, desenvolvedor de uma teoria sócio-histórica para o desenvolvimento cognitivo, enfatizando a maneira na qual o desenvolvimento é alcançado através da interação social, das práticas culturais e da internalização de ferramentas cognitivas [Wertsch, 1999].

A aprendizagem dos estudantes vai sendo construída mediante a relação do indivíduo com seu ambiente sócio-cultural e com o suporte de outros indivíduos mais experientes. De acordo com Vygotsky as potencialidades do indivíduo devem ser levadas em conta durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso porque a partir do contato com uma pessoa mais experiente e com o quadro histórico-cultural, as potencialidades do estudante são transformadas em situações nas quais seus esquemas processuais cognitivos ou comportamentais são ativados. Pode acontecer, também, de que este convívio produza no indivíduo novas potencialidades, num processo dialético contínuo.

4.3.5 - Construcionismo

O Construcionismo pode ser encaixado entre o Sócio-Construtivismo e o Construtivismo. Enquanto o Construtivismo vê o conhecimento ser internamente construído, social e culturalmente intermediado, o Construcionismo preconiza que a aprendizagem deve se dar através do engajamento do estudante (ou dos estudantes) na construção de um produto significativo e de preferência contextualizado, isto é, o produto construído deve estar relacionado com a realidade e necessidade do estudante, segundo Valente¹⁹ apud [Leite, 1999].

Leite [Leite, 1999] resume o Construcionismo afirmando que ele realça o papel da construção no mundo e no desenvolvimento pessoal, construção essa que é externa ao indivíduo, observável pelo professor e que serve de suporte para as construções mentais internas ao indivíduo e portanto não observáveis publicamente. Nesse modelo, a aprendizagem se dá através do envolvimento das pessoas, professor e estudantes, em tarefas construtivas cujos objetivos são: estimular a criatividade e motivar a aprendizagem à medida que a tarefa vai sendo cumprida pelo grupo.

4.3.6 - Gestaltismo

A palavra alemã *gestalt* pode ser traduzida como forma, padrão ou configuração.

A teoria da Gestalt foi formulada no final do século XIX na Alemanha e na Áustria, com uma perspectiva independente do Behaviorismo que dominava a psicologia americana. Ela era um protesto contra a concepção de se analisar as experiências humanas de forma atomística, ou seja, pela divisão do todo em partes. A Gestalt propunha que uma análise das partes nunca poderia proporcionar a compreensão do todo, uma vez que o todo é definido pela interação e interdependência das partes.

Os psicólogos da Gestalt enfatizavam a importância dos processos organizacionais na percepção, aprendizado e resolução de problemas e acreditavam que os indivíduos eram predispostos a organizar informações de maneiras particulares.

4.3.7 - Psicologia Cognitivista, Psicologia Cognitiva ou Cognitivismo

No Cognitivismo, percebe-se uma mudança de enfoque com relação a forma como o Behaviorismo trata o aprendizado, pois, ao contrário dos behavioristas, que enfatizam o papel

¹⁹ Valente, J. A. (Organizador). *Computadores e Conhecimento – Repensando a Educação*. Universidade Estadual de Campinas, Gráfica Central, 1993.

das condições ambientais (estímulos) e comportamento observável (respostas) no aprendizado, o Cognitivismo se preocupa mais em como os indivíduos processam os estímulos recebidos, sendo que o estudo desse processo inclui como os indivíduos percebem, interpretam e armazenam mentalmente a informação que recebem do meio ambiente.

Maior ênfase será dada ao Cognitivismo no item 4.5, pois nele foi encontrada uma possível solução para o problema exposto no capítulo 2.

4.4 - Considerações sobre as teorias de aprendizado e a EAD

Pelo que se pôde observar no levantamento feito sobre as teorias do aprendizado, não foram encontrados indícios de que elas levem em consideração a questão da distância entre o estudante e o professor, que assumem papéis diferentes de teoria para teoria.

Neste trabalho, percebeu-se que era necessário relacionar cada uma dessas teorias com a questão da distância entre o professor e o estudante, aspecto importante no contexto da EAD, para verificar qual delas era a mais adequada para o desenvolvimento.

As idéias do Gestaltismo, embora interessantes, especialmente no que diz respeito a percepção e organização humanas, não levaram a conclusões a respeito de sua efetiva aplicação em salas de aula presenciais ou mesmo em ambientes de EAD. Isso decorre do fato dos estudos gestaltistas pesquisados não sugerirem uma forma de aplicar suas observações em ambientes práticos de ensino.

Essa situação sugere novas possibilidades de pesquisa, desde que se perceba algum potencial de aplicação dessa teoria, como, por exemplo, na adaptação das idéias para serem aplicadas em ambientes de ensino, ou o desenvolvimento de ferramentas computacionais que implementem interpretações dessas idéias para melhorar o aprendizado em ambientes computacionais de EAD.

No Humanismo o processo de crescimento e aprendizagem do ser humano prevê: entendê-lo sem tentar efetivamente modificá-lo; orientá-lo sem dirigi-lo; centrar o aprender nele e somente nele, através de interação não intervencional na forma dele ser e proceder. Nunca se deve tentar avaliá-lo e muito menos, julgá-lo [Leite, 1999]. Então como se desenvolver um ambiente de ensino baseado na abordagem humanista, se no Humanismo não existe ensino e a orientação não pode interferir de forma alguma que venha a modificar a vontade do estudante? Seria muito complicado preparar um ambiente e pessoal capaz de implantá-lo, e isso considerando apenas o ensino como sendo presencial, sendo ainda mais

complexo se pensarmos em como fazê-lo utilizando a EAD e os ambientes computacionais de EAD.

Uma teoria muito aceita nos ambientes de ensino foi, e ainda é, o Behaviorismo, devido, em grande parte, à facilidade de implantar alguns de seus conceitos nos ambientes já existentes, como por exemplo, a idéia de reforço positivo e negativo. Entretanto, as técnicas behavioristas vêm sendo usadas juntamente com técnicas de outras teorias, complementando-as, pois se percebeu que assim se podem melhorar os resultados obtidos, já que o Behaviorismo enfatiza habilidades de menor ordem como a memorização e é muito difícil ensinar habilidades de maior ordem como síntese e avaliação nesse formato instrucional. Nos ambientes de EAD, a aplicação do Behaviorismo diz respeito à transmissão de conteúdo e à avaliação do aprendizado. Essa transmissão de conteúdo se dá através das leituras do material disponibilizado pelo professor por parte dos estudantes. Já a avaliação consiste em uma prova de que o conteúdo foi memorizado.

As linhas cognitivistas, o Construtivismo, o Sócio-Construtivismo e o Construcionismo, vêm tendo um aumento de sua utilização tanto em salas de aula quanto em ambientes de EAD, pois o tipo de habilidades e conhecimentos que promovem são necessários à formação do indivíduo na sociedade atual. Entretanto, essas linhas dificilmente são aplicadas isoladamente ou usadas para todos os tópicos que se deseja ensinar, dada a sua dificuldade de implantação e o fato de que outras teorias podem produzir o mesmo resultado através de um processo mais simples.

Focando o ensino baseado em ambientes computacionais de EAD fica difícil escolher uma única teoria para servir de base para as escolhas pedagógicas, pois, na verdade, não existe uma teoria que, sozinha, responda a todas as dúvidas e seja capaz de direcionar todas as ações em busca de resultados positivos. Como Driscoll [Driscoll, 1999] afirma, “Eu não acredito que uma simples teoria do aprendizado seja a resposta para todos os problemas instrucionais. Também não acredito que já tenhamos descoberto ou compreendido tudo que há para saber sobre o aprendizado”. Vale ressaltar que essa afirmação é feita considerando unicamente o padrão de ensino na sala de aula normal presencial, que existe e é estudado há muito tempo. Imagine então as dificuldades em se escolher uma teoria para algo tão novo e pouco estudado como a EAD usando recursos tecnológicos como a Internet.

É interessante notar que existem diversos pesquisadores ligados a inúmeras teorias sobre como o ser humano aprende. Cada teoria com suas idéias e princípios e cada

pesquisador com uma ou mais “fórmulas” de como melhorar o processo de ensino e aprendizagem de acordo com sua teoria.

Kearsley em [Kearsley, 2000] traz cinquenta pequenos resumos de teorias sobre o aprendizado e instrução, que estão relacionadas com as teorias apresentadas neste trabalho.

Este trabalho escolheu uma entre as diversas teorias, e escolheu um pesquisador dentro dessa teoria, utilizando suas idéias e adaptando-as para o nosso propósito. Se pensarmos que o que foi feito neste trabalho também pode ser feito em muitas das outras teorias como as citadas em [Kearsley, 2000], temos diante de nós um leque imenso de possibilidades de utilização e adaptação de teorias para o campo da EAD.

A experiência prática levou os pesquisadores e pedagogos a mesclar as teorias do aprendizado, buscando em cada uma o que ela tem de melhor a oferecer, para que a formação do estudante seja bem-sucedida. Tal idéia também vem sendo implantada em ambientes de EAD, com algum tipo de adaptação das teorias e através de recursos tecnológicos, tentando-se oferecer um ensino de qualidade para todas as pessoas que buscam na EAD uma forma de aprender.

4.5 - O Cognitivismo

Como o Cognitivismo apresentou a melhor possibilidade teórica a ser utilizada como solução no desenvolvimento deste trabalho, maiores detalhes sobre essa teoria serão apresentados a seguir.

Segundo Perry [Perry, 2001], cognição se refere a todos os processos pelos quais a entrada sensorial (informação obtida através dos cinco sentidos) é transformada, reduzida, elaborada, armazenada, recuperada e usada. Isso inclui aspectos ou estágios hipotéticos como sensação, percepção, retenção, lembrança, resolução de problemas e pensamento, isto é, como se recebe informações do mundo externo através dos sentidos e como as mesmas são organizadas e usadas.

Em [COG, 2000], relata-se que os behavioristas escolheram não incorporar os eventos mentais em suas teorias do aprendizado, argumentando que tais eventos eram impossíveis de se observar e medir e, portanto, não poderiam ser estudados objetivamente. Porém, a perspectiva behaviorista não podia explicar facilmente porque pessoas tentavam organizar e entender o significado das informações que recebiam ou porque freqüentemente alteravam a forma da informação que recebiam. Um exemplo disso seria lembrar de significados gerais ao

invés de informação ao pé da letra. Entre os pesquisadores interessados no aprendizado percebeu-se cada vez mais que os eventos mentais não podiam mais ser ignorados.

Também segundo [COG, 2000] e Perry [Perry, 2001], os cognitivistas e os behavioristas concordam que o estudo do aprendizado deve ser objetivo e que teorias do aprendizado devem ser desenvolvidas a partir de resultados de pesquisa empírica²⁰. Contudo, os cognitivistas diferem dos behavioristas por acreditar que podem obter explicações sobre a natureza dos processos cognitivos internos ao indivíduo ao observar as respostas dos mesmos sob diferentes condições de estímulos, ou seja, os cognitivistas usam esses comportamentos para inferir sobre os processos mentais que estão por trás desses comportamentos, processos esses que não podem ser observados diretamente.

Ao abandonar a preocupação exclusiva com os componentes externos e publicamente observáveis do comportamento, os cognitivistas passaram a se preocupar com a organização do conhecimento, o processamento de informações, os estilos de pensamento e os comportamentos relativos às tomadas de decisão, conforme Penteadó²¹ apud [Leite, 1999].

Com relação à avaliação do aprendizado, no Cognitivismo utiliza-se muito pouco a avaliação quantitativa e, mesmo quando utilizada, ela é considerada um mero componente de um processo maior de verificação do conhecimento. Como nessa teoria os eventos internos ao indivíduo não são avaliáveis, falar de avaliação do desempenho não tem sentido. Para citar um exemplo, os teste de QI (Quociente de Inteligência), tão importantes aos behavioristas, são tremendamente contestados pelos cognitivistas [Leite, 1999].

Conforme Leite e Nissan [Leite & Nissan, 1998], os cognitivistas classificam as respostas não esperadas ou não pertinentes não como erros, mas sim como componentes intelectuais valiosos a serem analisados. São esses “supostos erros” que podem trazer informações preciosas a serem estudadas na busca do entendimento dos processos mentais envolvidos nos processos de aprendizagem. Nessa teoria, os erros nunca devem ser tomados como negativos e, muito menos, como fracassos, mas como um estímulo para rediscussão ou reposicionamento daquele processo de aprendizagem.

Essa preocupação dos cognitivistas com os processos internos mentais leva em consideração como o ser humano manipula as informações. Essa manipulação está

²⁰ Que se baseia somente na experiência ou observação, ou por elas se guia, sem levar em consideração teorias ou métodos científicos. (Dicionário Michaelis)

²¹ Penteadó, W. M. A. et al. *Psicologia e Ensino*. Papelivros, São Paulo, 1980.

diretamente relacionada ao funcionamento e organização da memória humana que também foi alvo de estudos cognitivistas.

4.5.1 - O processo de aquisição de conhecimento e a memória

Segundo o Cognitivismo, a memória é formada por três componentes básicos: o registro sensorial, onde ocorre a percepção sensorial; a memória de curta duração ou de trabalho e a memória de longa duração. A Figura 4.4 a seguir ilustra as etapas do processo de aquisição do conhecimento e sua relação com a memória:

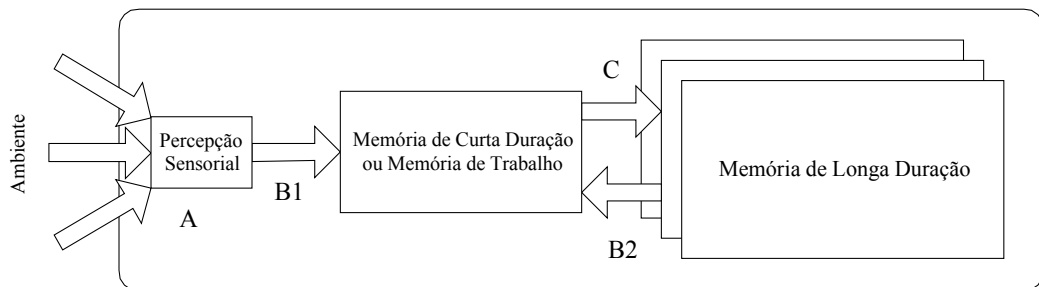


Figura 4.4 – Etapas do processo de aquisição do conhecimento

A seguir descreve-se o processo mostrado na figura anterior, segundo Liebman [Liebman, 1998] e Perry [Perry, 2001]:

- A maioria dos psicólogos cognitivos acredita que o processo de aquisição do conhecimento começa com a percepção sensorial (A), ou seja, para que algo seja armazenado na memória de longa duração, precisa primeiramente ser registrado pelo organismo.
- Em seguida chegam à memória de curta duração ou de trabalho essa percepção (B1) e informações associadas da memória de longa duração (B2).

A capacidade da memória de curta duração parece ser particularmente limitada. Pode-se manter apenas sete pedaços ou blocos de informação na memória de curta duração por vez e o tamanho desse bloco é relativo. Por exemplo, pode-se ter problemas manipulando sete palavras simples de um idioma desconhecido, mas pode-se facilmente manipular sete sentenças de uma língua conhecida. A diferença é que as palavras desconhecidas não apresentam significado, enquanto as sentenças na língua conhecida possuem significado e portanto não requerem tanta capacidade de trabalho.

O que acontece com a informação enquanto ela está na memória de curta duração determina se, e como, ela será armazenada na memória de longa duração. Pode-se manter

coisas na memória de curta duração por um tempo através de ensaios²². Um exemplo disso é quando se repete um número de telefone somente o tempo necessário para discar esse número. Depois que essa informação é usada, ela é esquecida.

Essas informações na memória de curta duração são processadas e durante esse processo, as conexões semânticas com a informação já conhecida são construídas e as conexões antigas se atualizam.

- Finalmente a informação nova e atualizada é armazenada na memória de longa duração (C). Já a recuperação de uma informação da memória de longa duração exige um processo de pesquisa mental que, acredita-se, tire vantagem das conexões semânticas estabelecidas previamente.

A seguir são apresentados alguns conceitos relacionados à memória de longa duração:

- Conhecimento declarativo versus conhecimento procedural: o conhecimento declarativo está relacionado com o “saber que” e o “saber sobre” enquanto o conhecimento procedural está relacionado com o “saber como”. Por exemplo, saber que Fernando Henrique Cardoso foi eleito presidente do Brasil (conhecimento declarativo) é bem diferente de saber como conduzir uma campanha presidencial de sucesso (conhecimento procedural).
- Representação verbal e imaginária na memória: Palavras que têm referências concretas tendem a ser lembradas mais que palavras abstratas. Portanto, se for lida uma lista com trinta palavras e em seguida pedir-se que se escreva tantas quanto forem possível lembrar, obter-se-á mais sucesso com palavras como prédio, macaco e vassoura do que com palavras como estratégia, referência e simbólico.
- Recuperação: A diferença entre as tarefas de lembrar e de reconhecer tem um papel importante na educação. Por que muitos estudantes gostam de testes de múltipla escolha? Porque eles requerem o reconhecimento de algum termo ou definição, o que é muito mais fácil cognitivamente do que um exame por escrito, onde o processo de lembrança ocorre livremente.
- Especificação da codificação: As melhores pistas para recuperação são as mesmas pistas usadas para a codificação. Por exemplo, é mais fácil pedir que se refaça um diagrama visto em aula a partir de um diagrama vazio do que pedir que se liste os

²² A noção de ensaios será detalhada mais adiante.

detalhes contidos no diagrama. Isso porque a forma do diagrama serve como pista para a informação.

- Esquecimento: Alguns teóricos sustentam que nunca se esquece realmente algo uma vez armazenado na memória de longa duração (a menos que o cérebro seja danificado de alguma forma). Então, quando se esquece alguma coisa ela pode nunca ter sido realmente codificada, ou ainda está presente, mas não se consegue mais recuperá-la.

Segundo Liebman [Liebman, 1998], a dificuldade em aprender está associada à quantidade e complexidade tanto da informação sensorial que vem à memória de curta duração quanto da informação associada que deve ser recuperada da memória de longa duração. O ter que processar muita informação ou muita interação entre essas informações sobrecarrega a memória de curta duração.

Os professores podem reduzir a complexidade da aprendizagem dando aos estudantes uma abordagem estruturada para a resolução de problemas, assim como não devem tornar um material mais difícil do que pode ser. Atividades de aprendizagem bem elaboradas podem reduzir consideravelmente a complexidade do processo de aprendizagem.

Por exemplo, os professores que dão aulas bem organizadas e os autores que escrevem claramente tornam o aprendizado mais fácil; os estudantes que lêem ou ouvem apresentações de material bem organizadas aprendem mais que estudantes que têm apresentações mal organizadas, pois a complexidade da tarefa de aprendizagem diminui; os estudantes respondem com mais facilidade e precisão questões bem elaboradas, ao contrário do que acontece com questões mal formuladas sobre o mesmo tópico.

4.5.2 - O Cognitivismo e sua aplicação na computação

Conforme Morris²³ apud [Leite, 1999], é justificável a tendência de se considerar o Cognitivismo como sendo a teoria que melhor responde às perguntas dos pesquisadores com relação à cognição humana, pois é nessa teoria que se encontra a tentativa de explicar todos os tipos de aprendizagem, desde os mais simples até os mais complexos, que envolvem o pensamento lógico, a aprendizagem de conceitos, a compreensão e a aplicação de regras e princípios e a resolução de problemas.

No final dos anos 40, o Behaviorismo começou a declinar, pois suas explicações para os fenômenos do aprendizado eram incompletas, já que consideravam somente fatores

²³ Morris, C. G. *Psychology – An Introduction*. Prentice-Hall, USA, 1976.

externos ao indivíduo. Como métodos alternativos havia outras teorias do aprendizado, mas foi necessário o advento dos computadores, capazes eles próprios de exibir comportamento de solução de problemas, e o surgimento da Teoria da Informação, que forneceu uma base objetiva sobre a qual se podia determinar os componentes da linguagem ou dos conceitos, para se conferir legitimidade aos estudos cognitivistas [Gardner, 95].

Neisser²⁴ apud [Almeida & Silva, 2000], ao fazer um breve esboço sobre estudos cognitivistas, comentou: “... *isso porque as atividades do computador em si pareciam em alguns aspectos semelhantes aos processos cognitivos. Os computadores recebem informação, manipulam símbolos, armazenam itens na memória e os buscam novamente, classificam entradas, reconhecem padrões e assim por diante*”.

Porém, os computadores e os estudos cognitivos não só se complementam em termos históricos. Estando a ciência cognitiva interessada no processamento de informações e sendo os computadores meios que efetivamente facilitam esse processo, é natural o uso de computadores para auxiliar no processo de aprendizagem baseado em paradigmas cognitivistas, tema principal a ser explorado neste trabalho.

Segundo Penna²⁵ apud [Leite, 1999], a Psicologia Cognitiva, na medida em que estuda a aquisição, processamento, armazenagem e recuperação de informações, foi e tem sido influenciada pela tecnologia dos computadores, que têm sido utilizados como suporte tanto para apresentar problemas e tarefas, como para modelar os processos de resolução de problemas. Assim, parece natural que a Psicologia Cognitiva aceite o modelo computacional como uma representação adequada das atividades internas do ser humano, funcionando como uma simulação ou como modelo.

É interessante notar a distinção apontada por Leite e Nissan na relação entre o Cognitivismo e o uso de computadores, pois em [Leite & Nissan, 1998] eles se referem à Psicologia Cognitiva e em [Leite, 1999] Leite se refere à Ciência da Cognição.

Para justificar essa distinção, Leite [Leite, 1999] se baseia na definição do processo de cognição dada por Hillner²⁶: “*processo que envolve aprendizagem, processamento e utilização do conhecimento, abrange tanto os organismos humanos como os dos outros animais. Refere-se igualmente à adaptabilidade de sistemas conceituais inanimados, como máquinas, robôs, computadores etc*”.

²⁴ Neisser, U. *Cognition and Reality*. W. H. Freeman, 1976, San Francisco

²⁵ Penna, A. G. *Introdução à Psicologia Cognitiva*. EPU, 1984, São Paulo.

²⁶ Hillner, K. P. *Psychology of Learning: a Conceptual Analysis*. Oxford, Pergamon, 1978.

A partir dessa definição, Leite [Leite, 1999] conclui que se pode deixar aos cuidados da Psicologia Cognitiva, a cognição humana e animal, e aos cuidados da Ciência da Cognição, além da cognição humana e animal, os sistemas conceituais inanimados ou computacionais. Percebe-se que a Ciência da Cognição engloba a Psicologia Cognitiva.

Essa separação feita por Leite é interessante, pois realmente a Ciência da Cognição abrange mais aspectos que a Psicologia Cognitiva, porém, neste trabalho, optou-se pela classificação feita em [Leite & Nissan, 1998] usando o termo Psicologia Cognitiva, uma vez que este trabalho está interessado primordialmente na cognição humana sendo auxiliada pelo computador e não nas possibilidades que o uso de computadores e robôs possam oferecer para entendê-la ou simulá-la. Mas, para que o uso dos computadores, como ferramenta de auxílio no processo de aprendizagem, seja eficiente, é necessário o apoio de alguma teoria educacional que faça uso dos computadores adequadamente.

Leite conclui, em [Leite & Nissan, 1998] que o Cognitivismo é a teoria do aprendizado que melhor responde às perguntas dos pesquisadores da área de informática ou de educação que estejam interessados seja no planejamento de atividades educacionais auxiliado por computadores, seja no desenvolvimento de softwares educacionais inteligentes. E completa sua idéia em [Leite, 1999], da seguinte maneira: *“As dificuldades encontradas pelos professores são notadas na medida em que a prática escolar envolve um discurso cognitivista, mas embute uma prática marcadamente behaviorista (...). Raros são os professores que conhecem os seus estudantes e suas potencialidades intelectuais (...). A adoção de computadores nas escolas talvez possa mudar isso, mas é necessária a adoção de softwares, bem como de práticas educacionais, realmente moldados no Cognitivismo”*.

Ao analisar a teoria cognitivista, verificou-se a possibilidade de utilizar algumas das idéias do trabalho de Liebman [Liebman, 1998] como uma possível solução para o problema mostrado no capítulo 2. Essa solução seria o uso de uma adaptação de um conjunto de estratégias cognitivas que podem ser usadas no auxílio ao professor na estruturação do conteúdo do material instrucional para a EAD. As estratégias cognitivas, de fundamental importância neste trabalho, serão melhor discutidas a seguir.

4.6 - As Estratégias Cognitivas

Gagné em [Gagné, 1974], define estratégias cognitivas como sendo “capacidades internamente organizadas que o estudante usa para guiar seus próprios processos de atenção, aprendizagem, memória e pensamento”, classificando-as como sendo um dos resultados do

processo de aprendizado, e afirmando que elas se aperfeiçoam continuamente e desenvolvem-se por meio de ocasiões de desafio ao pensamento como a apresentação de problemas novos.

Para Gagné, o estudante usa uma estratégia cognitiva, por exemplo, ao prestar atenção nas diversas características daquilo que está lendo. O conteúdo da leitura consiste em habilidades intelectuais e informações. O leitor usa certas estratégias cognitivas para selecionar e codificar o que aprende, valendo-se de outras estratégias para recuperar posteriormente essas informações. As estratégias cognitivas são, portanto, os meios que o estudante dispõe para administrar seus próprios processos de aprendizagem. Gagné relaciona tais estratégias com os conceitos de "aprender a aprender" e "aprender a pensar". Esses conceitos estão relacionados à capacidade que o ser humano tem de poder vir a conhecer, entender e aplicar os processos que o guiam no seu aprendizado e pensamento.

Para que se entenda melhor o objetivo das estratégias cognitivas é preciso que se conheça o conceito de aprendizado ativo que, segundo Liebman [Liebman, 1998], vem ao encontro dos problemas descritos por professores universitários a respeito da efetividade de aulas expositivas no ensino.

O aprendizado ativo é descrito da seguinte maneira: *se a informação é processada ativamente no cérebro, antes de ser armazenada na memória de longa duração, tal informação é mais facilmente compreendida e retida* (West et al.²⁷ apud [Liebman, 1998]).

O conceito de aprendizado ativo é descrito por Bonwell e Eison [Bonwell & Eison, 1991] como qualquer atividade que “envolva estudantes em fazer coisas e pensar sobre as coisas que eles estão fazendo”. De acordo com Meyers e Jones [Meyers & Jones, 1993], os estudantes devem ter a oportunidade de “conversar e ouvir, ler, escrever, e refletir, assim como o conteúdo do curso deve conter exercícios de resolução de problemas, pequenos grupos informais, simulações, estudos de caso e outras atividades, que requeiram que os estudantes se apliquem no que estão aprendendo”.

Portanto, aumentando o aprendizado ativo na sala de aula, aumentam as chances dos estudantes compreenderem, lembrarem e usarem o conhecimento que se acredita deveriam ter.

Com o objetivo de promover o aprendizado ativo, é sugerida a aplicação das estratégias cognitivas que, segundo West et al.²⁷ apud [Liebman, 1998], incluem:

²⁷ West, C. K.; Farmer, J. A.; and Wolff, P. M. *Instructional Design: Implications from Cognitive Science*. Allyn and Bacon, Boston, Massachusetts, 1991.

- *Organização*: na literatura sobre psicologia cognitiva também é conhecida como particionamento, e inclui aplicar taxonomias, listar semelhanças e diferenças, analisar forma e função, listar vantagens e desvantagens e identificar causa e efeito. Em linhas gerais, pode-se dizer que é uma estratégia que tem por objetivo *organizar* melhor a informação usando listas, tabelas, gráficos e taxonomias, e assim *facilitar o seu entendimento e assimilação*;
- *Estruturação*: são organizações visuais da estrutura básica da informação em questão; um exemplo de estruturação é a elaboração de uma tabela onde as linhas representam objetos e as colunas representam as propriedades. O professor fornece a estrutura e pede aos estudantes que preencham algumas ou todas as informações. Essa estruturação pode ser de dois tipos. No *tipo 1* os estudantes preenchem a estrutura usando informações que estão disponíveis, ou seja, estão em suas mãos, e no *tipo 2* eles usam o raciocínio para desenvolver a informação a ser colocada na estrutura. A princípio essa estratégia pode parecer sem finalidade, mas o objetivo não é verificar se o estudante aprendeu ou não, e sim fazer com que ele processe melhor a informação tendo mais contato com trechos e palavras importantes;
- *Mapas de conceito*: são diagramas usados para expressar relacionamentos temporal, por categoria, causal, hierárquico, etc;
- *Uso de metáforas e analogias*. O objetivo do uso de metáforas e analogias é que se os estudantes não entenderem a informação de uma forma eles podem vir a entender de outra, e mais ainda, os estudantes acabam tendo um maior contato com a informação (na forma original e na forma de metáfora/analogia), algo incentivado pela próxima estratégia;
- *Ensaaios*: são estratégias para manter a informação sendo processada na memória de trabalho dos estudantes o tempo suficiente para que seja melhor estabelecida na memória de longa duração. Incluem repetição, perguntas e respostas, predizer e esclarecer, redefinir ou parafrasear a informação, revisar e resumir, selecionar qual a informação importante, tomar notas e enfatizar (sublinhar). Ou seja, é uma estratégia que tem como objetivo fazer com que os estudantes fiquem mais tempo processando a informação, repetindo essa informação, mudando ou não sua forma;
- *Organizadores de avanço*: são observações feitas pelo professor para ajudar o estudante a passar para um novo tópico, podendo ser entendidos como conectores ou pontes, fazendo

associações entre um tópico que está por vir e o conhecimento já adquirido. Ou seja, é uma estratégia que tem por objetivo auxiliar o estudante a *localizar melhor* a nova informação *diante do que ele já conhece*.

Perry [Perry, 2001] enumera algumas recomendações, que corroboram as estratégias mostradas anteriormente, a serem levadas em consideração pelo professor durante sua prática de ensino baseadas no Cognitivismo:

- Fornecer instrução organizada: tornar evidente a estrutura e as relações do material para os estudantes, usando, por exemplo, mapas de conceito ou outras representações gráficas.
- Conectar o material novo com o já conhecido: isso fornece um tipo de estrutura mental para o novo material.
- Ajudar os estudantes a focar sua atenção através de técnicas como identificar os pontos mais importantes a serem aprendidos antecipando o estudo de novos materiais.
- Usar o conceito de divisão em pedaços. Por exemplo, ao invés de apresentar quarenta e nove itens separados, apresentar sete grupos de sete elementos.

Analisando-se essas estratégias cognitivas, pode-se dizer em linhas gerais que elas acabam por melhor organizar e relacionar informações, ou ainda repeti-las ou fazer com que sejam manipuladas pelos estudantes, sempre indo ao encontro do conceito de aprendizado ativo.

A seguir são apresentados alguns exemplos de aplicação das estratégias cognitivas em atividades de ensino/aprendizagem, para facilitar ainda mais o seu entendimento:

- *Estratégia Organização*
 - O professor pode desenvolver taxonomias a serem passadas para os estudantes, como por exemplo, uma taxonomia com as partes constituintes de uma oração em uma aula de Língua Portuguesa ou Literatura: “A oração é composta por um sujeito e um predicado. O sujeito pode ser simples, composto, indeterminado ou oculto. O predicado pode ser nominal, verbal ou verbo-nominal”;
 - O professor pode usar listas de semelhanças e diferenças entre conceitos ou tópicos, como por exemplo em uma aula de Engenharia de Software, listar as semelhanças e diferenças entre Análise Estruturada e Análise Essencial [Silva, 1999];

- O professor pode identificar causa e efeito, como por exemplo em uma aula de geografia, pode-se explicar as alterações climáticas dos últimos anos indicando como uma possível causa o derretimento das calotas polares ou os efeitos do El Niño; ou então explicar que os benefícios do aleitamento materno tem uma relação direta com a queda da mortalidade infantil.;
- O professor pode listar as vantagens e desvantagens de determinado assunto, ou técnica, como por exemplo em uma aula sobre Linguagens de Programação, listar as vantagens e desvantagens de desenvolver um modelo orientado a objetos e um modelo orientado a eventos para um certo tipo de problema [Silva, 1999];
- *Estratégia Estruturação:*
 - O professor pode usar estruturas do tipo 1, com por exemplo, após a leitura de um texto sobre determinado assunto, pedir aos estudantes que resolvam um exercício com o preenchimento de lacunas em afirmações retiradas do texto, sendo que os estudantes podem usar o texto como consulta;
 - O professor pode usar estruturas do tipo 2, como por exemplo, a prova de um teorema faltando vários passos, sendo que os estudantes têm que preencher esses passos que faltam usando o raciocínio [Silva, 1999];
 - O professor pode usar uma mistura dos dois tipos de estruturas, fornecendo, por exemplo, revistas aos estudantes e pedindo que preencham uma tabela, como a Tabela 4.2 a seguir, com meios de transporte terrestres, aéreos e marítimos segundo o número de passageiros que o meio é capaz de transportar de uma só vez, sendo que esses meios de transporte devem ser tirados da revista.

Tabela 4.2 - Meios de transporte versus quantidade de passageiros

	Terrestre	Aéreo	Marítimo
Poucos (1 a 10)	<i>Carro</i>	<i>Balão</i>	<i>Caiaque</i>
Muitos (mais de 10)	<i>Ônibus</i>	<i>Avião (Boeing)</i>	<i>Transatlântico</i>

- *Estratégia Mapas de conceito*
 - O professor pode, por exemplo, desenvolver um mapa hierárquico representando os paradigmas de linguagens de programação em uma aula sobre Linguagens de Programação [Silva, 1999];

- O professor pode desenvolver um diagrama com os tipos de advérbios em uma aula de Língua Portuguesa ou Literatura, como ilustra a Figura 4.5 seguir:

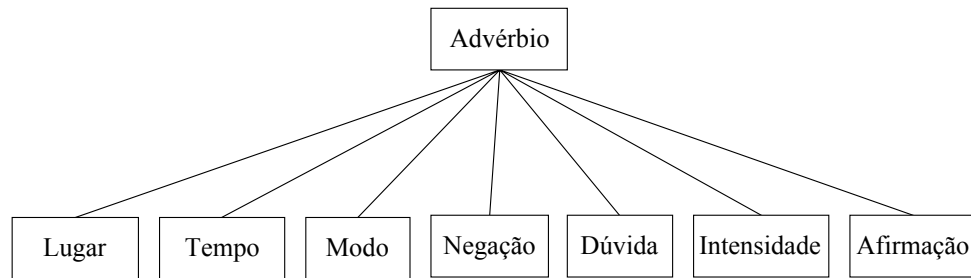


Figura 4.5 – Diagrama com os tipos de advérbio

- O professor pode criar um mapa de conceito com as partes constituintes de uma oração, mostradas anteriormente na forma de taxonomia, como ilustra a Figura 4.6.

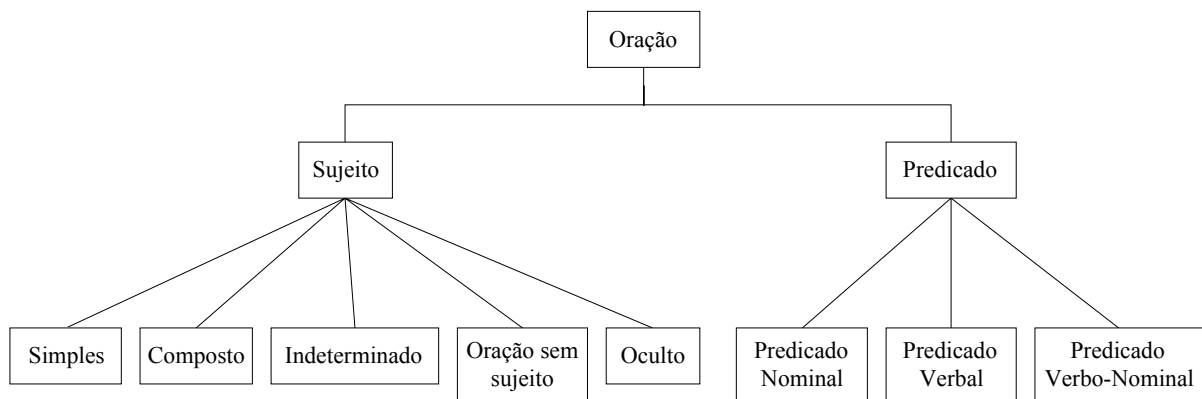


Figura 4.6 – Mapa de conceito com a constituição sintática de uma oração

- *Estratégia Metáforas e analogias*

- O Professor pode, por exemplo, ao explicar o conceito de memória de longa duração, compará-la com um arquivo de documentos, no qual grande quantidade de informações são organizadas e armazenadas, como ilustrado pela Figura 4.7.



Figura 4.7 – Comparando um arquivo de documentos à memória de longa duração

- *Estratégia Ensaios*

- O professor pode, por exemplo, selecionar uma lista de nomes e uma lista de definições, associando os itens de uma lista com os da outra lista [Silva, 1999];

- Antes de começar um novo conteúdo, o professor pode identificar os pontos importantes do mesmo, relatando-os aos estudantes, e ao final da aula, retomá-los;
- O professor pode propor exercícios de fixação para os estudantes sobre o conteúdo visto na aula, resolvendo-os em seguida;
- O professor pode fazer perguntas no começo da aula a respeito do que será visto, ministrar a aula e ao final retomar essas perguntas e verificar se as respostas dos estudantes sofreram alterações;
- *Estratégia Organizadores de Avanço*
 - O professor pode, por exemplo, em uma aula de Engenharia de Software, ao iniciar a matéria sobre Análise Essencial, após a matéria sobre Análise Estruturada, observar que as ferramentas usadas nas duas são as mesmas, entretanto a ordem de utilização é diferente, com o acréscimo de outras ferramentas e a aplicação de uma outra visão [Silva, 1999];
 - O professor pode, por exemplo, no início de uma aula de algum tópico de matemática, fazer uma revisão sobre os tópicos importantes já vistos pelos estudantes, mas que servem como base para o conteúdo a ser visto nessa aula.

As estratégias cognitivas aqui discutidas foram propostas por Liebman para serem utilizadas em salas de aula convencionais, porém, ao analisá-las, percebeu-se que elas também poderiam ser aplicadas na criação de material instrucional para EAD, ou seja, o material instrucional para EAD poderia ser criado usando essas estratégias cognitivas em seu conteúdo, com o objetivo de estruturá-lo e obter maior qualidade.

Devido às suas características, espera-se com isso que a aplicação das estratégias cognitivas no material instrucional venha a facilitar e melhorar o aprendizado dos estudantes que venham a utilizá-lo, assim como faz no ensino presencial.

Para tanto, as estratégias cognitivas precisam ser adaptadas para esse novo contexto, que é a EAD, e implementadas computacionalmente, de maneira a facilitar a sua aplicação pelo professor no material instrucional. Essa adaptação e implementação serão melhor discutidas no próximo capítulo, que apresenta o Cognitor, uma ferramenta para criação de material instrucional para a EAD.

4.7 - Considerações Finais

Este capítulo apresentou uma visão geral sobre as teorias do aprendizado, mostrando as principais características de cada uma e relacionado-as com a EAD.

Dentre essas teorias, maior ênfase foi dada ao Cognitivismo por ter apresentado uma possível solução para o problema da falta de apoio ao professor na criação de material instrucional: a adaptação e aplicação das estratégias cognitivas como suporte pedagógico ao professor na estruturação do material. Essas estratégias cognitivas foram apresentadas juntamente com exemplos de sua utilização.

O próximo capítulo formalizará a proposta deste trabalho e apresentará a ferramenta de criação de material instrucional para EAD Cognitor.

5. POSSIBILIDADES TEÓRICAS E O COGNITOR

5.1 - Considerações Iniciais

Como foi mostrado no capítulo 2, existe um potencial problema de falta de apoio ao professor na criação de material instrucional para EAD, sendo que essa falta de apoio pode ser separada em duas linhas:

- Com relação a aspectos tecnológicos: se os professores não possuem experiência ou conhecimento a respeito da criação de material nesse novo formato, ou seja, HTML, ou ainda a respeito da utilização de ferramentas para geração de páginas Web, terão muita dificuldade para conseguir criar material instrucional de qualidade;
- Com relação a aspectos pedagógicos: se os professores não possuem experiência ou conhecimento a respeito de como gerar material de qualidade para essa nova modalidade de ensino que é a EAD via Internet, dificilmente conseguirão criar material instrucional de qualidade, ou seja, que facilite e melhore o aprendizado dos estudantes, podendo até mesmo dificultar esse aprendizado.

Diante das estratégias cognitivas apresentadas no capítulo 4, passíveis de serem usadas na elaboração de material instrucional, este capítulo apresenta um levantamento de possíveis formas de utilização, tanto individual quanto cooperativa, das estratégias cognitivas, em atividades de ensino tanto presencial quanto a distância, juntamente com um levantamento de possibilidades de utilização de tecnologias e serviços da Internet como meio de implantar essas formas de utilização na EAD via Internet.

Dentre essas possíveis formas de utilização, algumas foram escolhidas para serem de fato utilizadas de maneira a validar a proposta deste trabalho. Para tanto, foi desenvolvido o Cognitor, uma ferramenta para criação de material instrucional para EAD, na qual as idéias discutidas neste trabalho foram unidas, com o objetivo de apoiar o professor na sua tarefa de criação de material instrucional para EAD via Internet.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: o item 5.2 apresenta as possibilidades teóricas de utilização das estratégias cognitivas; o item 5.3 apresenta a ferramenta para criação de material instrucional Cognitor, mostrando suas características e sua utilização na criação de material instrucional. Por fim, o item 5.4 apresenta as considerações finais.

5.2 - Possibilidades Teóricas das Estratégias Cognitivas

Ao iniciar a criação de um material instrucional baseado nas estratégias cognitivas, o professor pode seguir duas posturas diferentes:

- ele pode observar todas as possibilidades de utilização de cada uma das estratégias cognitivas vistas, ou seja, ele seleciona uma estratégia cognitiva, e com foco nessa estratégia procura por partes do conteúdo nas quais essa estratégia possa ser aplicada;
- ele pode procurar por partes do material nas quais alguma estratégia cognitiva possa ser aplicada, melhor dizendo, ele não escolhe uma estratégia específica, ao contrário, ao analisar o conteúdo, de acordo com o formato, objetivo e possibilidades, o professor escolhe que uma estratégia mais adequada.

Essas duas posturas de análise não são mutuamente excludentes, pois o professor pode se beneficiar do uso das duas de acordo com suas necessidades e habilidades na criação do material.

Uma vez determinadas que estratégias cognitivas serão aplicadas ao conteúdo, o professor deve passar à efetiva elaboração do material instrucional. Faz-se necessário então, escolher a tecnologia que será utilizada para criar o material. Em se tratando de EAD via Internet, várias tecnologias podem ser utilizadas, como as expostas no capítulo 2, na seção 2.6. Na seção a seguir, são discutidas formas de aplicação dessas tecnologias às estratégias cognitivas na confecção de material instrucional para Web.

5.2.1 - O uso das tecnologias da Internet como meio para as Estratégias Cognitivas

Cada uma das estratégias cognitivas descritas no CAPÍTULO 4, pode ser criada e implantada no material utilizando diversas tecnologias atualmente disponíveis na Internet. As principais tecnologias, discutidas na seção 2.6 são:

- HTML: Para utilizar HTML na criação de material instrucional, o professor necessita conhecer os detalhes e comandos dessa linguagem (as tags HTML), o que implica em despende tempo para adquirir esse conhecimento. Uma alternativa pode ser a utilização de ferramentas que facilitem o desenvolvimento de páginas Web, como o editor de HTML FrontPage, entretanto algumas ferramentas essas que podem ser complexas, exigindo que se conheça melhor a sua interface e comandos, novamente demandado tempo para aprendê-la.

- Applets: os Applets utilizados via Internet são executados quando as páginas Web criadas em HTML, que os contêm, são acessadas. Para a utilizar Applets na criação de material instrucional, o professor necessita conhecer a linguagem de programação Java e as especificidades da criação de Applets. Não seria uma tarefa simples transpor o conteúdo que se deseja transmitir para o Applet, pois Java não é considerada uma linguagem simples e outros conhecimentos seriam importantes nessa tarefa como lógica de programação e orientação a objetos.
- Flash e DHTML: Assim como os Applets, a criação de animações em Flash e DHTML necessita que quem cria o material conheça os detalhes dessas tecnologias, sendo preciso até mesmo utilizar ferramentas específicas para sua geração, o que força o professor a conhecer também a utilização dessa ferramenta.
- HTML e Javascript / CGI / Servlet / ASP / JSP: em todos esses casos, a criação direta de material usando essa parceria exigiria que o desenvolvedor conhecesse detalhes específicos dessas tecnologias, como, por exemplo, suas respectivas linguagens de programação.
- VRML: a criação de ambientes e objetos em 3D usando VRML exige que o desenvolvedor conheça os detalhes da VRML, ou ainda utilize alguma ferramenta específica para gerá-los, forçando que se conheça também o seu funcionamento.

A seguir são discutidas maneiras de se empregar as tecnologias mostradas anteriormente como meio de se criar e implantar as estratégias cognitivas no material instrucional para a Internet:

- *Organização*: Todas as tecnologias que permitem de alguma forma representar informações de uma maneira organizada, como em listas, tabelas, e taxonomias podem ser usadas como meio de expressar a estratégia Organização. Dentre elas destacam-se:
 - HTML: o conteúdo de documentos HTML, composto na sua maioria por texto, ou melhor, hipertexto, supre perfeitamente as necessidades dessa estratégia, permitindo a criação de listas, tabelas e explicações textuais;
 - Applets: Embora essa não se utilize seus recursos mais poderosos, os Applets podem ser utilizados para expressar a estratégia Organização, já que textos, listas e tabelas podem ser exibidos durante sua execução, podendo até mesmo gerar resultados mais

interessantes que o HTML, já que com a possibilidade de animação, seu conteúdo pode ser mais agradável ou ainda chamar mais a atenção do usuário. Uma possível maneira de facilitar a sua utilização seria criar algum tipo de ferramenta capaz de realizar a maioria das tarefas complicadas deste processo. Por exemplo, na criação do material poderia ser escolhida, através de templates, a forma com que o conteúdo deverá ser mostrado (listas, tabelas ou texto) e/ou escolher alguma animação desse conteúdo, como o aparecimento e o movimento de suas partes. Nesse contexto, a ferramenta seria responsável por “traduzir” essas escolhas para a linguagem Java e criar automaticamente um Applet a ser inserido no material instrucional;

- Flash e DHTML: de maneira muito similar aos Applets, as tecnologias Flash e DHTML podem ser utilizadas para criar animações que também permitam alguma interação com o usuário, podendo também ser utilizadas para expressar a estratégia Organização, já que texto, listas e tabelas podem ser exibidas durante sua execução, podendo vir a ser mais interessante que o uso do HTML, já que a animação de seu conteúdo pode ser mais agradável ou chamar mais a atenção do usuário. Assim como no caso dos Applets, pode-se desenvolver uma ferramenta de “tradução” que facilite a utilização dessas tecnologias;

- *Estruturação*: Todas as tecnologias que permitem de alguma forma representar informações em estruturas do tipo 1 ou do tipo 2, como em tabelas ou frases a completar, permitindo também alguma forma de interação para que o usuário possa vir a completar a estrutura no material, ou ainda verificar de forma automatizada se sua resposta está correta, podem ser usadas como meio de expressar a estratégia Estruturação. Dentre elas destacam-se:
 - HTML e Javascript, HTML e CGI/Servlet, HTML e ASP/JSP: a linguagem HTML sozinha não dispõe de recursos para permitir interação entre o usuário e o material instrucional. Para obter esse tipo de recurso é necessário utilizá-la juntamente com outra tecnologia, como, por exemplo, Javascript, CGI, Servlet, ASP ou JSP. Uma maneira de se facilitar a sua utilização seria a criação de uma ferramenta com finalidade de “traduzir” as estruturas desejadas e suas respectivas respostas corretas para essas tecnologias, permitindo que o desenvolvedor crie, por exemplo, frases com trechos ou palavras a completar ou tabelas a serem completadas pelos estudantes, onde

as informações a serem fornecidas podem ser digitadas ou selecionadas em listas de opções, com recursos para que, por exemplo, o estudante veja a resposta correta ou veja automaticamente quais respostas ele errou;

- Applets, Flash e DHTML: também são tecnologias que poderiam ser utilizadas para transpor a estratégia Estruturação para o material, como nos exemplos mostrados anteriormente, sendo que, nesse caso, animações poderiam ser inseridas nessas estruturas de maneira a tornar sua utilização mais interessante para os estudantes do que no exemplo anterior, podendo até mesmo servir como incentivo, ao mostrar, por exemplo, uma animação “especial” quando o estudante acerta todas as respostas. Assim como as tecnologias discutidas anteriormente, sua utilização poderia ser facilitada com a criação de uma ferramenta específica para “traduzir” as necessidades do desenvolvedor para essas tecnologias, tentando ao máximo facilitar a sua criação.
- *Mapas de conceito*: Todas as tecnologias que permitem de alguma forma a representação de diagramas podem ser usadas como meio de expressar a estratégia Mapas de Conceito. Dentre elas destacam-se:
 - HTML: embora o conteúdo de documentos HTML seja em sua maioria textual, pode-se criar imagens representando os diagramas dessa estratégia e inseri-los no meio de páginas. Para tanto, o desenvolvedor precisa ter a sua disposição ferramentas capazes de gerar imagens nos formatos suportados pela HTML, sendo que essas ferramentas podem exigir um bom conhecimento sobre sua utilização, caso sejam muito complexas. Para facilitar essa tarefa, ferramentas mais simples e direcionadas para a geração de imagens desses tipos de diagramas, como, por exemplo, caixas e conexões prontas, podem ser criadas, facilitando a sua inserção no material.
 - Applets/Flash/DHTML: assim como o HTML, Applets/Flash/DHTML também são capazes de exibir imagens com os diagramas dessa estratégia. Devido à possibilidade de exibir animações, os diagramas mostrados em Applets/Flash/DHTML também podem ser animados, o que é um diferencial interessante se comparado com as imagens estáticas, já que podem vir a ser mais atrativas para os estudantes. Assim como no HTML, a geração de imagens estáticas ou ainda a geração de animações exige que ferramentas ou linguagens de programação com essas finalidades sejam utilizadas, o que acaba forçando os desenvolvedores a dominarem sua utilização. Da

mesma forma, ferramentas específicas para a geração dessas imagens ou animações, voltadas para a facilidade de utilização, podem ser criadas para “traduzir” as imagens ou animações nessas tecnologias.

- VRML: assim como no caso de Applets/Flash/DHTML, é possível utilizar a VRML para gerar os diagramas dessa estratégia, sendo que um grande diferencial nesse caso, é a não utilização de imagens e animações, e sim de objetos tridimensionais, que podem ser vistos de maneiras diferentes, já que se pode “andar” ao seu redor ou ainda movimentá-los. Assim como nos casos anteriores, a criação de uma ferramenta específica para a geração de ambientes 3D com esses diagramas, de maneira a facilitar a sua criação, com, por exemplo, caixas e conexões 3D previamente criadas, pode facilitar a “tradução” do conteúdo para essa tecnologia.

- *Uso de metáforas e analogias:* Todas as tecnologias que permitem de alguma forma a representação de metáforas e analogias, através de texto, imagens, animações ou combinações desses tipos, podem ser usadas como meio de expressar a estratégia Metáfora e Analogias. Dentre elas destacam-se:
 - HTML: pode vir a ser usado, desde que a metáfora ou analogia seja puramente textual ou envolva a utilização de imagens prontas;
 - Applets/Flash/DHTML: podem ser utilizados se a metáfora ou analogia envolver o uso de texto, imagens, animações ou combinações desses tipos, sendo preciso, entretanto, que se conheça detalhes sobre essas tecnologias ou ainda que se saiba utilizar ferramentas específicas para gerá-los. Nesse caso torna-se complicado desenvolver uma ferramenta de tradução que automatize todos os recursos dessas tecnologias, pois como metáforas e analogias podem ser muito variadas, todos os recursos das tecnologias devem estar disponíveis em formatos simples e fáceis de usar;
 - VRML: pode ser usada nos casos em que a metáfora ou analogia é melhor expressa por um ambiente ou objeto 3D, sendo que, nesse caso, é preciso que o desenvolvedor tenha domínio sobre essa tecnologia ou sobre uma ferramenta capaz de gerar conteúdo nesse formato, sendo complicado, assim como no item anterior, imaginar uma ferramenta mais simples capaz de criá-los, pois a metáfora ou analogia poderia não ser expressa corretamente se houver algum tipo de limitação.

- *Ensaaios*: Todas as tecnologias que permitem de alguma forma repetir informações, seja por meio de exercícios ou perguntas que precisem ser respondidos através de interação com os estudantes ou não, seja por meio de destaque de informações do conteúdo, seja através da repetição do mesmo em outras partes do material, mudando ou não sua forma, ou através de resumos, podem ser usadas como meio de expressar a estratégia Ensaaios. Dentre elas destacam-se:
 - HTML: como muitas formas de Ensaaios implicam unicamente em repetir a mesma informação, formular questões que não necessariamente precisam ser respondidas pelos estudantes, bastando que despertem seu interesse e raciocínio, enfatizar partes importantes do material ou resumir partes importantes do material, se essa informação for textual ou incluir algum tipo de imagem, pode ser expressa em HTML, permitindo até mesmo que sua forma (tamanho, cor, etc.) ou posição no material seja alterada.
 - Applets/Javascript/Flash/DHTML: a utilização dessas tecnologias em Ensaaios pode ser percebida na possibilidade de interação entre o estudante e o material, permitindo, por exemplo, que exercícios do tipo ligar elementos de duas listas, verdadeiro ou falso, perguntas e respostas, completar lacunas em trechos ou frases, palavras cruzadas, entre outros sejam inseridos no material. Essas tecnologias podem permitir também que o estudante resolva esses exercícios e verifique se suas respostas estão corretas ou não, e caso não estejam, o estudante pode ser direcionado para o ponto do material em que ele pode rever o assunto que ele errou. Para tanto, é preciso que se criem ferramentas capazes de auxiliar o desenvolvedor a criar esses tipos de exercícios da maneira mais simples possível, podendo inserir também as respostas, direcionamentos a respeito de onde a resposta poderia ser encontrada, ou ainda decidir se os resultados dos exercícios devem ou não ser enviados ao professor. Essas ferramentas seriam responsáveis por “traduzir” esses exercícios para a tecnologia correspondente para que possam então ser inseridos no material.
- *Organizadores de avanço*: Todas as tecnologias que permitem de alguma forma “ligar” informações que o estudante já viu, já adquiriu ou irá adquirir, seja através de revisões, resumos, comparações ou diagramas expressando conexão entre assuntos, podem ser utilizadas para expressar essa estratégia. Dentre elas destacam-se:

- HTML: todas essas formas de “ligação”, capazes de serem expressas textualmente ou com o uso de imagens, podem ser feitas usando-se HTML. Além disso, a HTML possui o recurso de hyperlinks, que podem ser inseridos no material pelo desenvolvedor para permitir que o estudante possa se “mover” entre os assuntos que ele já viu e os que ele ainda verá.
- Applets/Flash/DHTML/VRML: essas tecnologias podem ser usadas, por exemplo, se as “ligações” entre as informações envolverem algo que já foi desenvolvido nessas tecnologias e pode ser reaproveitado, ou ainda, se essa “ligação” ficar melhor expressa usando uma dessas tecnologias.
- Javascript/CGI/Servlet/ASP/JSP: essas tecnologias podem ser utilizadas, por exemplo, se for implementado algum tipo de controle no material, evitando que o estudante se adiante no conteúdo caso não tenha alcançado conhecimento suficiente sobre o assunto, que pode ser avaliado através de resultados de exercícios. Nesse caso, a implantação desse controle exigiria que o desenvolvedor tenha domínio sobre essas tecnologias, ou ainda utilize uma ferramenta que seja criada com a finalidade de facilitar essa tarefa, permitindo, por exemplo, que o professor crie uma “conexão” entre dois assuntos, escolhendo como deve ser essa conexão, qual deve ser a limitação para essa movimentação e de onde devem vir os resultados a serem observados.

Além das tecnologias disponíveis na Internet como meio de implantar as estratégias cognitivas precisa-se levar em consideração também, os serviços disponíveis na Internet como meio de se utilizar as estratégias cognitivas. A seção a seguir apresenta possibilidades desse uso.

5.2.2 - O uso dos serviços da Internet como meio para as Estratégias Cognitivas

O uso das estratégias cognitivas vistas no capítulo 4, no material instrucional, pode se beneficiar de diversos serviços atualmente disponíveis na Internet. Dentre os serviços citados na seção 2.6, pode-se perceber três finalidades principais para sua utilização:

- Comunicação entre as pessoas envolvidas no processo de EAD, que pode ser de um para um (e-mail, videoconferência, Internet Phone, bate-papo, MOO), um para muitos (e-mail, bate-papo, listas de discussão, newsgroups, fóruns de discussão, mural eletrônico, videoconferência, MOO, vídeo/áudio sob demanda) e de muitos para muitos (e-mail, bate-

papo, listas de discussão, newsgroups, fóruns de discussão, videoconferência, mural eletrônico, vídeo/áudio sob demanda). Seu objetivo é principalmente permitir a troca de idéias, o esclarecimento de dúvidas e a discussão entre os envolvidos;

- Envio de material, tarefas, atividades a serem desenvolvidas ou discutidas, juntamente com seus resultados (por exemplo, e-mail, FTP, bate-papo);
- Cooperação entre as pessoas envolvidas para executar determinada tarefa ou discutir e tirar dúvidas (por exemplo, quadro-branco, bate-papo, videoconferência, controle-remoto, e-mail).

O uso dos serviços mostrados anteriormente, em sistemas de EAD, depende de como esses sistemas se encaixam na classificação mostrada na seção 2.5. O uso pode ser mínimo, como em sistemas que visam Informar, são Livres, Não mediados, Sem monitoramento, Individuais, com Estudante Passivo e Assíncrono; ou ser o maior possível, como em sistemas que visam Formar, são Autorizados, Mediados, Com monitoramento, Em grupo, com Estudante Ativo e com momentos Assíncronos e Síncronos. Diante disso, percebe-se que o uso dos serviços aumenta gradualmente, de acordo com o funcionamento do sistema de EAD exemplificados a seguir:

- o material desenvolvido é entregue aos estudantes, para que estudem individualmente e sem contato com o professor;
- o material desenvolvido é entregue aos estudantes, para que estudem individualmente, e com a possibilidade de entrar em contato com o professor para tirar dúvidas ou entregar exercícios e trabalhos;
- o material desenvolvido é entregue aos estudantes, para que estudem individualmente, podendo entrar em contato com o professor para tirar dúvidas ou entregar exercícios e trabalhos e ainda entrar em contato com outros estudantes para que possam discutir e tirar dúvidas entre si;
- o material desenvolvido é entregue aos estudantes, sendo que estes são divididos em grupos, nos quais podem realizar as discussões e/ou atividades com ou sem o auxílio do professor;

Seja qual for o funcionamento do sistema, como mostrado anteriormente, a proposta deste trabalho pode ser aplicada na criação do material instrucional a ser utilizado pelos estudantes.

Quando o professor estiver criando material instrucional a ser utilizado cooperativamente, além de observar todas as possibilidades de utilização de cada uma das estratégias cognitivas no material, deve considerar também todas as possibilidades de utilização cooperativa das estratégias cognitivas pelos estudantes, principalmente as estratégias de estruturação e ensaios, que proporcionam, mais diretamente, possibilidades de trabalho em grupo. É necessário que o professor estabeleça claramente como cada membro do grupo deve se comportar frente à estratégia, explicitando o que, como e por quem deve ser feito na tarefa.

Para que haja cooperação entre os estudantes no uso do material devem ser observados alguns aspectos como:

- Existe a necessidade de maior organização e controle por parte tanto do sistema quanto do professor, já que grupos precisam ser criados, monitorados e avaliados;
- Facilidades de comunicação entre o professor e os estudantes, entre o professor e os integrantes de cada grupo, entre os integrantes de cada grupo e entre os grupos, precisam ser criadas e disponibilizadas a todos;
- Tecnologias como Applets/Javascript/CGI/Servlet/ASP/JSP precisam ser usadas, de maneira que as modificações feitas no material por um dos integrantes do grupo se reflitam no material dos demais integrantes, tanto sincronamente quanto assincronamente. Caso se opte por não utilizar essas tecnologias, basta que se utilizem os serviços disponíveis que permitem a cooperação e a comunicação entre os integrantes do grupo, sendo que cada integrante modificaria seu próprio material;
- As modificações feitas pelos estudantes no material, por exemplo, nos exercícios, precisariam ser armazenadas de alguma maneira, para que quando ele ou outro estudante volte a acessar o material, continuem no material;

A seção a seguir apresenta alguns exemplos de como utilizar as estratégias cognitivas vistas na elaboração de atividades de ensino e aprendizagem. Vale salientar que esses

exemplos podem ser utilizados sem levar em consideração as discussões dos itens XX e YY, podendo ser empregadas até mesmo em salas de aula presenciais.

5.2.3 - Exemplos de aplicações das estratégias cognitivas

A seguir serão mostradas possibilidades de uso tanto individual quanto cooperativo das estratégias cognitivas, sendo que, em alguns casos, a forma de utilização da estratégia foi invertida, no lugar do professor fornecer o material com a estratégia para o estudante, o professor pede ao estudante que resolva um exercício cujo resultado é a aplicação de uma estratégia:

- O professor pode pedir que os estudantes discutam e expliquem uma metáfora ou analogia, um mapa de conceito, uma organização ou um organizador de avanço usado em um assunto, individualmente ou em grupo, entregando suas conclusões ao professor;
- O professor pode pedir que os estudantes pensem em maneiras de aplicar determinada estratégia, ou pensem em qual estratégia ficaria melhor para determinada parte do material, sendo que os estudantes podem fazer isso individualmente ou em grupo, entregando suas conclusões ao professor;
- O professor pode indicar algum material, ou parte do material a ser estudado e discutido pelos estudantes, para que então, em grupo ou individualmente:
 - resolvam uma estrutura do tipo 1 ou do tipo 2, ou ensaios elaborados sobre o material ou parte do material;
 - resumam o material ou parte do material (ensaio);
 - indiquem pontos importantes do material ou mostrem em que parte do material os pontos importantes mostrados de maneira resumida anteriormente (no início do material) se encontram (ensaio);
 - elaborem perguntas e respostas ou trabalhos para o professor, para outros grupos ou para integrantes do mesmo grupo (ensaio);
 - respondam questões ou façam trabalhos individuais ou em grupo, para o professor, para outros grupos ou estudantes (ensaio);
 - criem organizadores de avanço sobre o assunto e o que já aprenderam;

- criem metáforas ou analogias sobre o assunto visto, ou, já que criar metáforas boas é uma atividade complexa, dar pontos extras caso os estudantes ou grupos percebam e indiquem uma boa metáfora ou analogia;
- criem organizações ou estruturas sobre um conteúdo visto;
- expliquem partes do material para outros grupos, como por exemplo, para tirar dúvidas de outros grupos, ou caso o professor divida um material entre os grupos, de maneira que os próprios estudantes, ou grupos, se auxiliem (ensaio);
- pesquisem mais sobre e escrevam a respeito de um determinado assunto (ensaio);
- critiquem ou elogiem a forma, a estrutura, a organização, o conteúdo, as tarefas propostas, as divisões em grupo, a comunicação, permitindo ainda que possam indicar possíveis mudanças ou até mesmo façam essas mudanças, por exemplo, em versões dos estudantes sobre o próprio assunto. Nesse caso, essa tarefa seria mais interessante ao final de determinado curso.

5.3 - A Ferramenta Cognitor

Neste trabalho, as estratégias cognitivas apresentadas no capítulo 4, propostas por Liebman [Liebman, 1998] para serem utilizadas em salas de aula convencionais, foram interpretadas de acordo com o contexto da EAD via Internet, e adaptações computacionais dessas estratégias cognitivas, chamadas Atividades, foram criadas de maneira a poderem ser utilizadas na geração de material instrucional.

Nessa adaptação, as possibilidades levantadas na seção 5.2.1 foram analisadas, e diante do objetivo de mostrar a viabilidade e validade da utilização das estratégias cognitivas na criação de material instrucional, e facilitar a implementação dessas adaptações, optou-se por utilizar apenas tecnologias simples, como a HTML, e em alguns casos, o Javascript. Da mesma forma, o uso dos serviços mostrados na seção 5.2.2 e as possibilidades de utilização das estratégias cognitivas da seção 5.2.3 também foram limitados.

As Atividades criadas são mostradas a seguir juntamente com as Estratégias Cognitivas correspondentes:

- Atividade *Resumo*: que faz parte da Estratégia Cognitiva Ensaio;
- Atividade *Link para o Próximo Assunto*: que faz parte da Estratégia Cognitiva Organizadores de Avanço;

- Atividade *Mapas de Conceito*: que pode ser entendida como parte de duas Estratégias Cognitivas, a Organização e os Mapas de Conceito, pois a estratégia Organização expressa a idéia por trás da estratégia e o Mapa de Conceito é a concretização dessa idéia;
- Atividade *Pontos Principais*: pode ser entendida como parte de duas Estratégias Cognitivas, Organização, pois as informações estão sendo de alguma forma organizadas, e Ensaio.
- Atividade *Metáforas e Analogias*: adaptação computacional da Estratégia Cognitiva Metáforas e Analogias.
- Atividade *Problema*: que faz parte da Estratégia Cognitiva Organização.

Essas atividades foram implementadas e inseridas no Cognitor, tentando facilitar ao máximo sua utilização no material pelos professores, e poderão ser vistas no item 5.3.1 e durante a descrição mais detalhada da utilização da ferramenta no Apêndice C.

Neste trabalho, considerou-se também a possibilidade de se facilitar ainda mais a utilização das Atividades pelos professores, fornecendo-lhes estruturas organizacionais de documento, chamadas de Organizações de Documento, que são seqüências pré-definidas de Atividades para compor o material que está sendo criado.

Com o uso dessas Organizações de Documento, espera-se apoiar o professor na criação de material instrucional a ser usado em ambientes de EAD, permitindo que ele comece a estruturação do documento com um apoio organizacional, ou seja, fornecendo uma espécie de roteiro ou caminho a ser seguido.

Para a criação do material, o professor pode escolher uma Organização de Documento previamente definida, pode modificar uma Organização de Documento existente ou ainda, pode criar uma nova Organização de Documento a ser utilizada no material.

As Organizações de Documentos são divididas em três partes: Bloco Inicial de Atividades, Corpo do Texto e Bloco Final de Atividades. O corpo do texto é a única parte obrigatória das organizações. A Tabela 5.1 a seguir mostra dois exemplos de Organizações de Documento:

Tabela 5.1 - Exemplos de Organizações de Documento

	Partes da Organização	Estratégia Aplicada	Atividade
12	Bloco Inicial	Ensaio	Resumo

	Corpo do Texto	-	Conteúdo
	Bloco Final	Organização / Ensaio	Pontos Importantes
		Organizador de Avanço	Link próximo Assunto
Organização 2	Bloco Inicial	Ensaio	Perguntas
		Organização / Ensaio	Pontos Importantes
	Corpo do Texto	-	Conteúdo
	Bloco Final	Ensaio	Perguntas e Respostas
		Ensaio	Resumo

A primeira coluna da tabela anterior mostra a parte da Organização de Documento, a segunda coluna mostra a estratégia cognitiva aplicada e a terceira coluna mostra a Atividade utilizada, ou seja, o resultado no material.

No corpo do texto, o professor tem liberdade para criar o material da maneira que desejar, podendo utilizar as atividades que achar mais pertinentes para estruturar o material.

As Organizações de Documento implementadas no Cognitor propõem Atividades para os blocos inicial e final do material, pois definir Atividades para o corpo do texto é uma tarefa que exigiria maior estudo e pesquisa com relação a como desenvolver material dependendo do tipo de assunto que se deseja tratar (abstrato, demonstrativo, teórico, prático, da área de humanas, exatas, biológicas), fugindo do foco do trabalho que é a utilização das estratégias cognitivas. Definir o começo e o final dos materiais é mais simples, pois professores usam maneiras próprias de começar e terminar aulas, maneiras essas que são usadas em diversos assuntos e que podem ser transpostas para o material e serem utilizadas de maneira semelhante.

As recomendações a respeito de questões de usabilidade e como escrever para esse novo formato de material, mostradas no capítulo 3, foram inseridas no Cognitor na forma de Avisos, que são mensagens e explicações fornecidas ao professor durante a edição, de acordo com as opções que ele faz.

Esses Avisos de maneira nenhuma impõem padrões a serem seguidos pelo professor, limitando sua liberdade de escolha, pois podem perfeitamente ser ignorados ou desabilitados quando se achar conveniente, uma vez que foram criados para auxiliar principalmente

professores inexperientes na criação de material instrucional, e não precisam continuar sendo mostrados quando os professores tornam-se experientes ou se cansam de recebê-los.

Usando essas adaptações feitas, este trabalho propõe uma possível solução para o problema da falta de apoio ao professor na criação de material instrucional, considerando as duas linhas discutidas no item 5.1:

- Com relação a aspectos tecnológicos: foi desenvolvido um editor capaz de gerar o material instrucional para a EAD para ser utilizado via Internet, sendo que esse desenvolvimento foi feito observando aspectos de usabilidade e com objetivo de facilitar ao máximo a tarefa do professor, evitando assim que ele tenha que se preocupar com especificidades tecnológicas como a linguagem HTML.
- Com relação a aspectos pedagógicos: propõe-se a utilização das estratégias cognitivas apresentadas no capítulo 4 e discutidas anteriormente nos itens 5.2 e 5.3, na forma de Atividades e Organizações de Documento, juntamente com as diretrizes e explicações a respeito de usabilidade e do formato do material, na estruturação do conteúdo do material a ser criado, com o objetivo de melhorar a qualidade e facilitar o aprendizado dos estudantes que venham a utilizá-lo.

Para unir essas duas linhas de soluções, este trabalho desenvolveu o Cognitor, uma ferramenta para criação de material instrucional para EAD, com o objetivo de facilitar e apoiar o professor nessa tarefa, e ao mesmo tempo melhorar a qualidade do material e do aprendizado dos estudantes que venham a utilizá-lo.

No intuito de deixar mais claro que tipo de auxílio este trabalho está propondo ao professor, o item a seguir traz um exemplo da utilização do Cognitor na criação de parte de um material instrucional, juntamente com algumas de suas características²⁸.

5.3.1 - Características e Utilização da Ferramenta

O Cognitor foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Java na versão 1.4.1.01 (J2SDK1.4.1_01), e o SGBD Interbase na versão 6.5. O material instrucional (páginas Web) é gerado em linguagem HTML e em alguns casos, dependendo das Atividades utilizadas, HTML e Javascript.

²⁸ Maiores detalhes sobre a utilização do Cognitor na criação de material instrucional podem ser encontradas no Apêndice C.

Atualmente, o Cognitor pode ser executado em dois idiomas, o português e o inglês, sendo que o acréscimo de outros idiomas exige pequenas alterações de código e a tradução das mensagens de todas as interfaces da ferramenta.

Uma explicação completa sobre todas as possibilidades de apoio da ferramenta, ao professor, na criação de material instrucional, é algo complicado, pois isso varia de material para material, de estilo de professor para professor e do objetivo de uso do material. Diante dessa dificuldade, e no intuito de facilitar o entendimento do funcionamento do Cognitor, e ao mesmo tempo, exemplificar o tipo de apoio proposto por este trabalho, a seguir será mostrado um exemplo simples, no qual parte de um material instrucional para EAD via Internet²⁹ foi criado, usando a ferramenta Cognitor.

Considera-se nesse exemplo, que o professor, antes de começar a utilizar a ferramenta, tenha lido mais a respeito das bases teóricas deste trabalho, como por exemplo, explicações sobre: cada uma das estratégias cognitivas; as possibilidades de utilização das estratégias cognitivas em atividades de ensino, tanto presenciais quanto a distância; as Atividades e Organizações de Documento criadas.

Imaginemos uma situação hipotética na qual, um professor inexperiente na criação de material instrucional para a EAD, mas com conhecimentos rudimentares sobre a WWW (acessa a Internet, sabe que ela é formada por páginas e que essas páginas são ligadas por links, embora nunca tendo criado uma página HTML), deseja criar um material instrucional para ser usado em uma disciplina a distância, de Linguagens de Programação, mais especificamente, a evolução das linguagens de programação, mostrando características de cada geração de linguagens.

Ao utilizar o Cognitor, o professor se depara com a interface principal da ferramenta, mostrada a seguir na Figura 5.1.

²⁹ É importante deixar claro que o exemplo mostrado não deve ser encarado como um limitante para as possibilidades de utilização de outras tecnologias e serviços da Internet para implantação das estratégias cognitivas no material instrucional, sendo necessário unicamente utilizá-los.

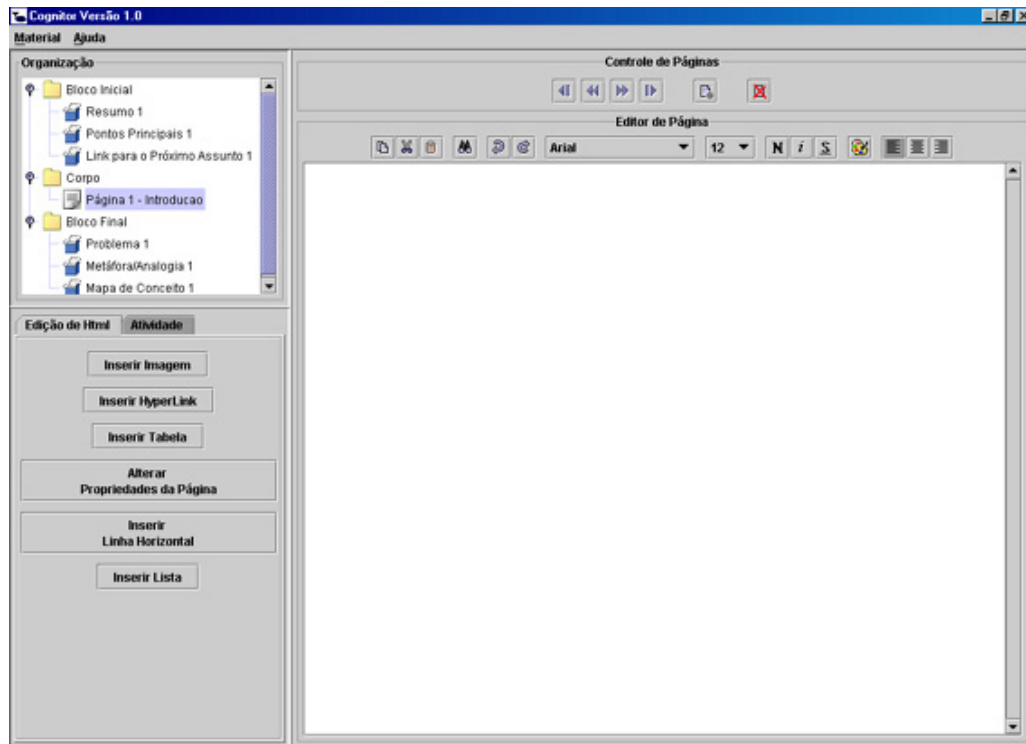


Figura 5.1 – Interface principal da ferramenta Cognitor

Nessa interface, a criação de um novo material é feita selecionando-se a opção Novo Material no menu Material, mostrado na Figura 5.2 a seguir.

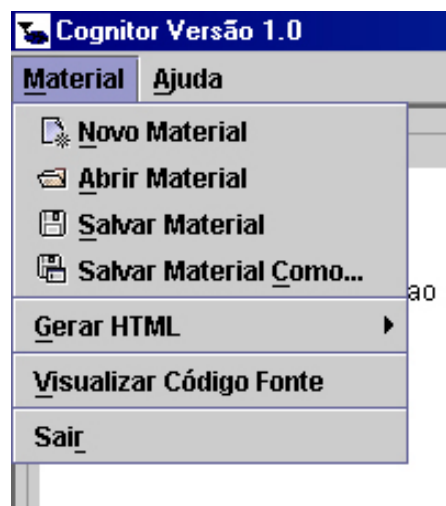


Figura 5.2 – Menu Material e suas opções

A seleção da opção Novo Material inicia o processo de criação de um novo material, que começa com a apresentação da interface de entrada das informações sobre o material, mostrada na Figura 5.3 a seguir.

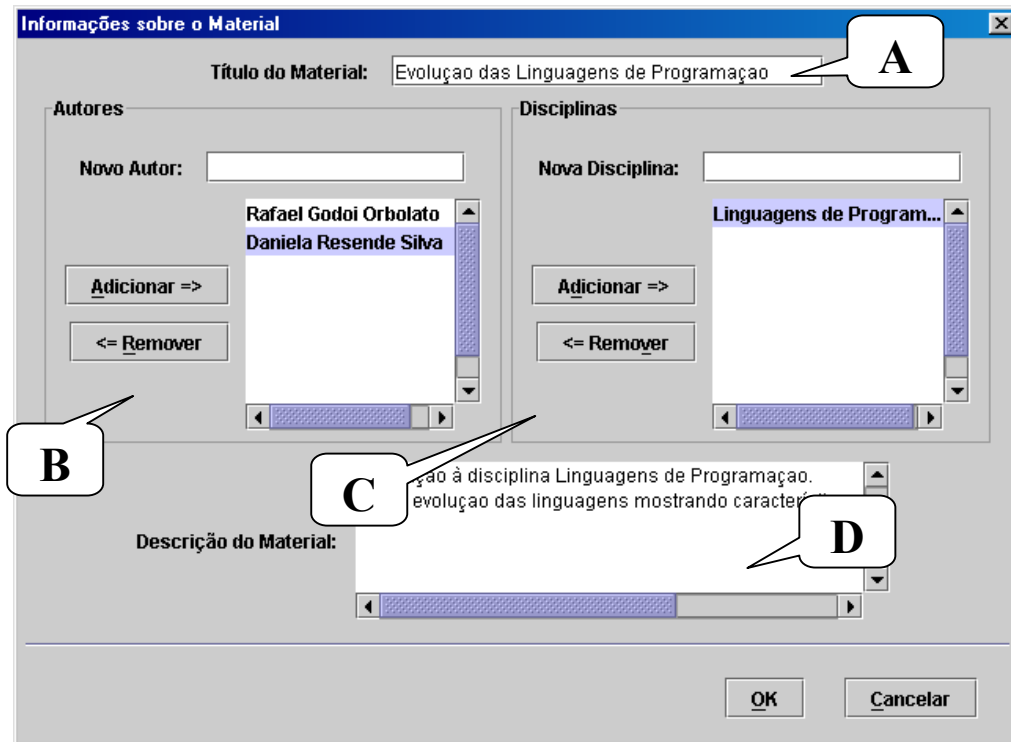


Figura 5.3 – Interface de entrada de informações sobre o novo material

Nessa interface, o professor entra com as informações a respeito do novo material sendo criado, como o título (A), os autores (B), as disciplinas (C) em que será usado e uma breve descrição (D).

Após a entrada das informações sobre o novo material, a interface de seleção de organização de documento, mostrada na Figura 5.4 a seguir.

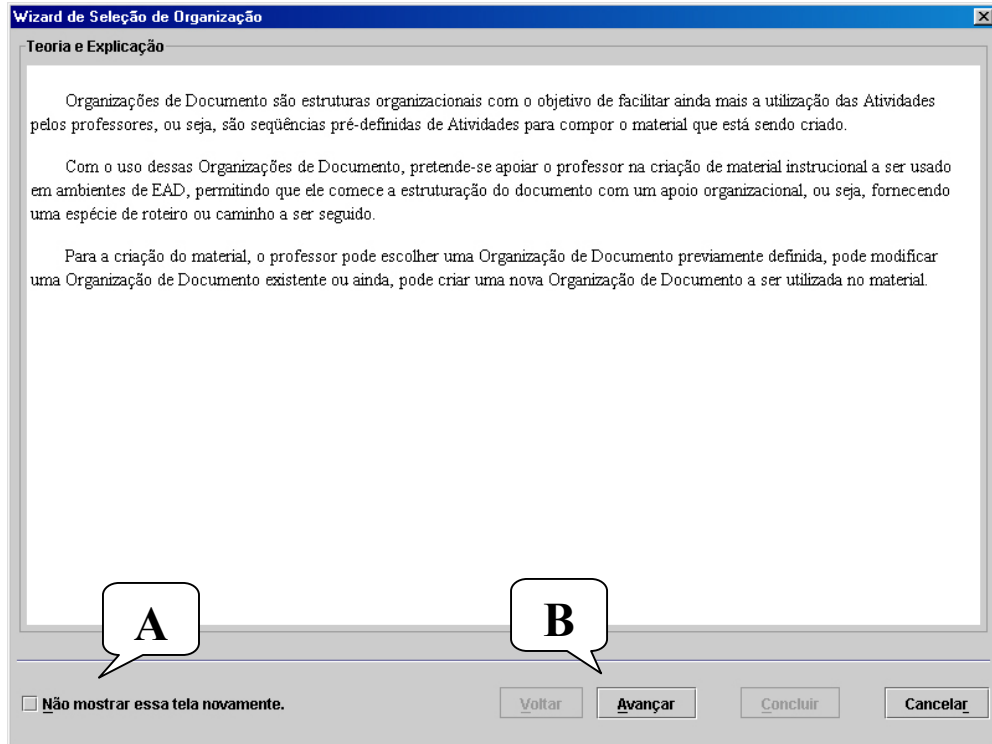


Figura 5.4 – Teoria e explicação na seleção de organização de documento

A escolha da organização de documento é uma etapa com quatro passos, criados no intuito de auxiliá-lo na escolha da organização de documento a ser utilizada no material, sendo que o primeiro, apresentado na figura anterior, traz a teoria e a explicação sobre o uso de organizações de documento no material sendo criado. O professor pode desabilitar a exibição desse passo novamente selecionando (A), ou então pode continuar para o segundo passo, selecionando (B).

Ao selecionar (B) na figura anterior, o professor é levado ao segundo passo, mostrado na Figura 5.5 a seguir.

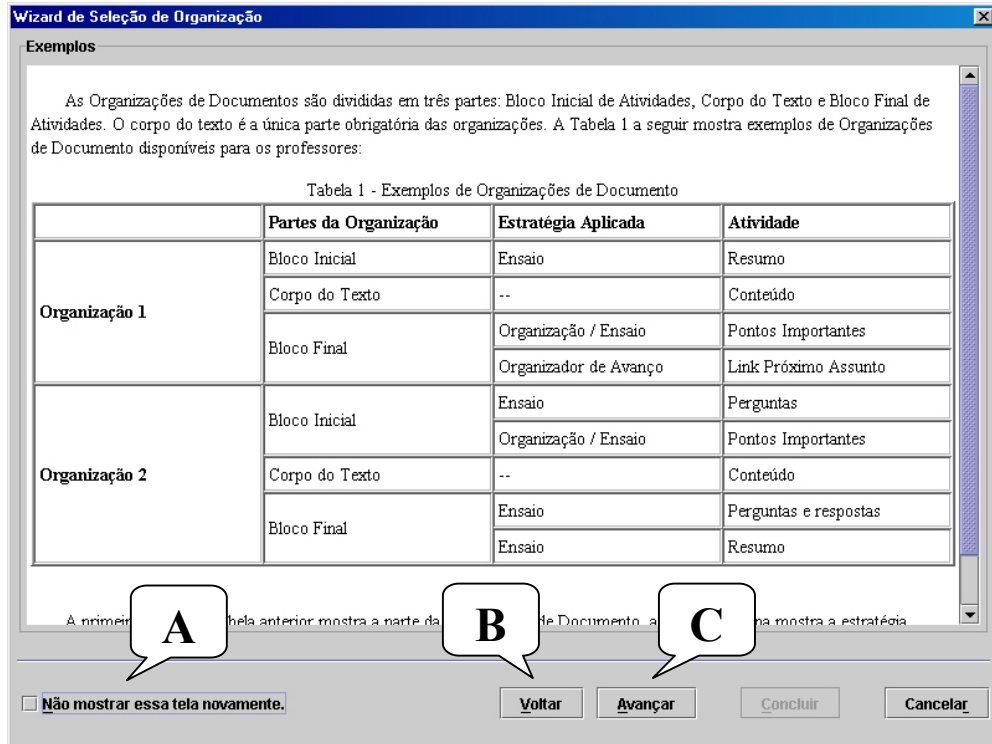


Figura 5.5 – Exemplos na seleção de organização de documento

Nesse passo, exemplos de organizações de documento são apresentados ao professor; este pode desabilitar a exibição desse passo novamente selecionando (A), pode voltar para o passo anterior selecionando (B) ou então pode continuar para o terceiro passo, selecionando (C).

Selecionando (C) na figura anterior, o professor é levado ao terceiro passo, mostrado na Figura 5.6 a seguir.

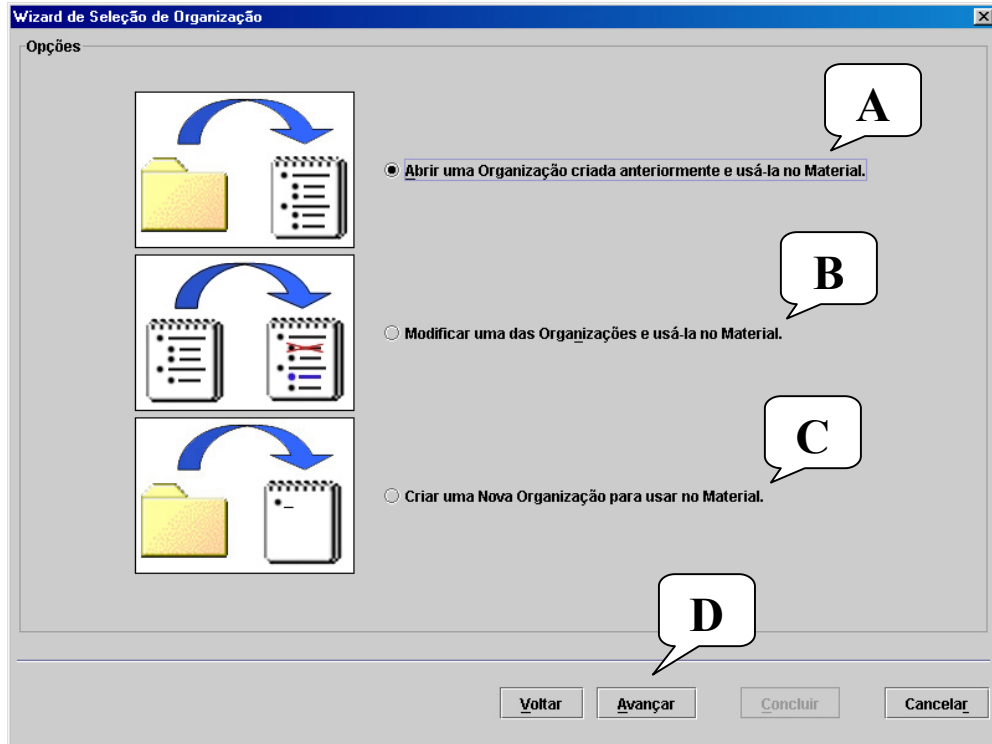


Figura 5.6 – Opções na seleção de organização de documento

Nesse passo, as opções a respeito das organizações de documento são apresentadas ao professor, que pode escolher Abrir uma organização de documento selecionando (A), Modificar uma Organização de documento selecionando (B) ou Criar uma nova organização de documento selecionando (C).

Digamos que, após analisar as organizações de documento disponíveis (selecionando a opção (A) na figura anterior), o professor percebe que nenhuma delas parece se adequar ao que ele deseja fazer no seu material, e acaba decidindo criar sua própria organização.

Para isso, o professor seleciona a opção (C) e depois a opção (D) na figura anterior. Ao fazê-lo, o quarto passo do processo é o mostrado ao professor, como a Figura 5.7 a seguir mostra.

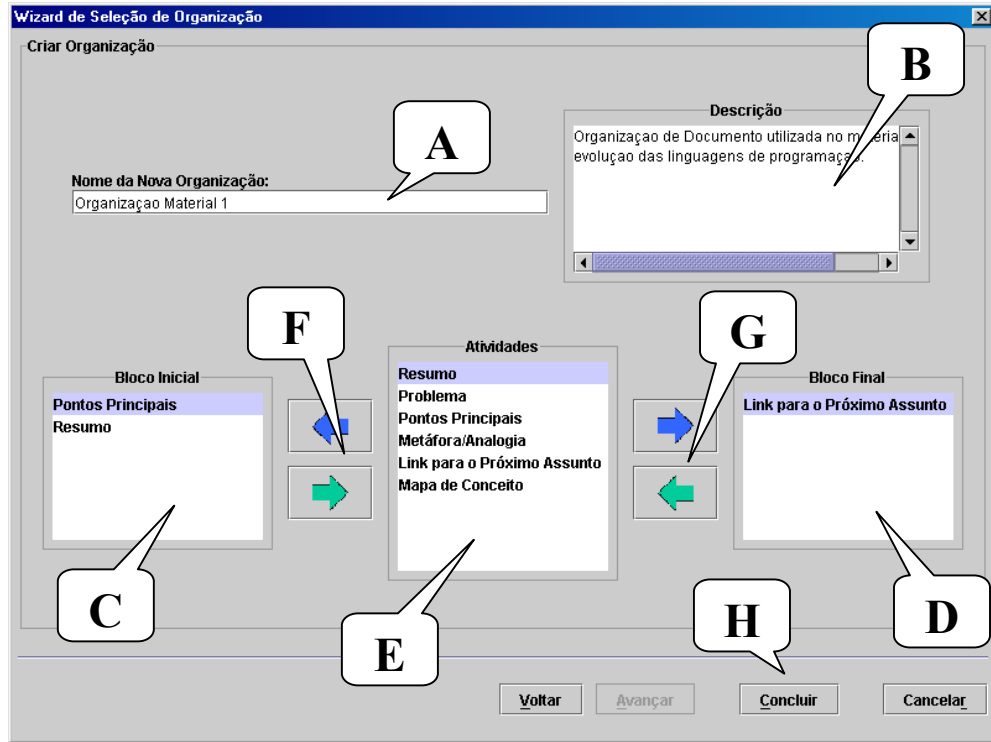


Figura 5.7 - Opção Criar uma Nova Organização na seleção de organização de documento

Nesse passo, o professor entra com o nome da nova organização em (A), com a descrição em (B), e com as atividades dos blocos inicial (C) e final (D), selecionando-as em (E), usando (F) e (G) para inseri-las ou removê-las e (H) para concluir a criação.

Finalizada a escolha da organização de material a ser utilizada, é apresentado ao professor um aviso sobre como escrever para o contexto da EAD usando a Internet como meio, de maneira a familiarizá-lo com a tarefa que ele está prestes a desenvolver. Esse aviso é mostrado na Figura 5.8 a seguir.

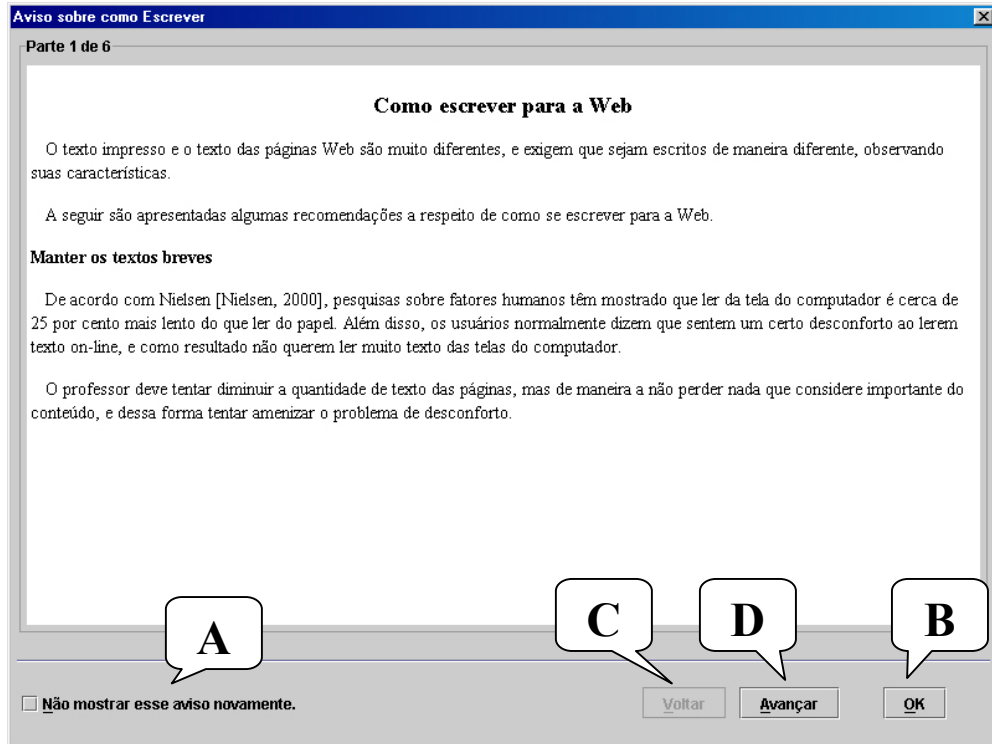


Figura 5.8 – Aviso sobre como Escrever o material

O aviso sobre como escrever o material, mostrado na figura anterior, é composto de seis passos, sendo que o professor pode desabilitar a exibição desse aviso novamente selecionando (A), pode fechar o aviso em qualquer passo, selecionando (B) ou pressionando as teclas Escape ou Enter, e pode movimentar entre os passos mostrados, selecionando (C) ou (D).

Finalizado esse aviso, que é mostrado sempre que se cria um novo material e essa opção esteja habilitada para tal, é apresentado ao professor um novo aviso, agora sobre a inserção de uma nova página no material, sendo que esse aviso, mostrado na Figura 5.9 a seguir, traz informações e diretrizes a respeito das páginas que irão compor o material, e é apresentado sempre que se insere uma nova página no material e essa opção esteja habilitada para tal.

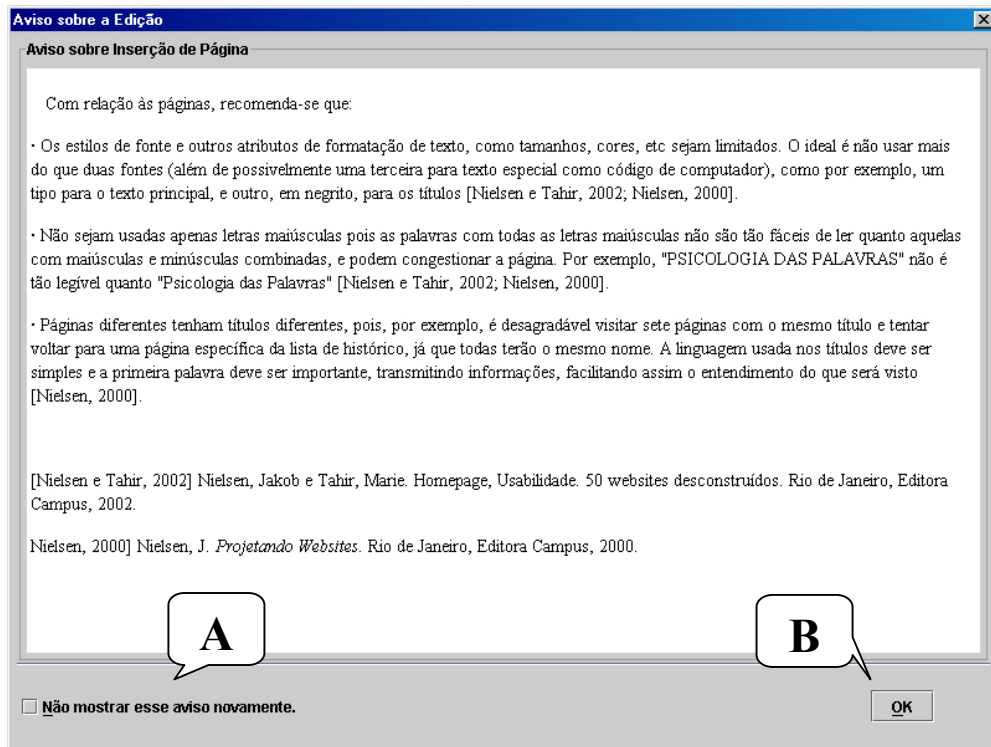


Figura 5.9 - Aviso sobre inserção de página no material

Nesse aviso o professor pode desabilitar a exibição desse aviso novamente selecionando (A), ou pode fechá-lo selecionando (B) ou pressionando as teclas Escape ou Enter.

Terminado o aviso sobre a inserção de páginas, o professor deve entrar com o título da primeira página do material que ele está criando, na interface mostrada a seguir na Figura 5.10.

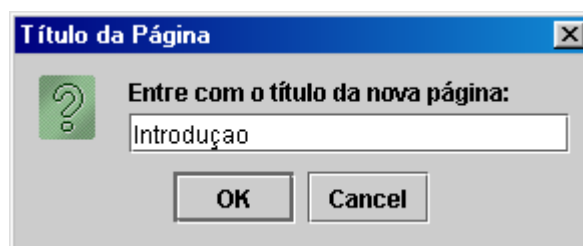


Figura 5.10 – Interface de escolha de título de uma nova página

Após entrar com o título da nova página, o professor é levado então até a interface principal do Cognitor, mostrada anteriormente na Figura 5.1, já que o novo material instrucional foi criado, e basta agora que o professor entre com o conteúdo do mesmo.

Na interface principal, o professor pode editar o texto da página atual do material como se estivesse utilizando um editor de textos comum, sem se preocupar com aspectos

relacionados ao formato das páginas HTML, como as tags, usando as opções disponíveis que podem ser vistas na Figura 5.11 a seguir.

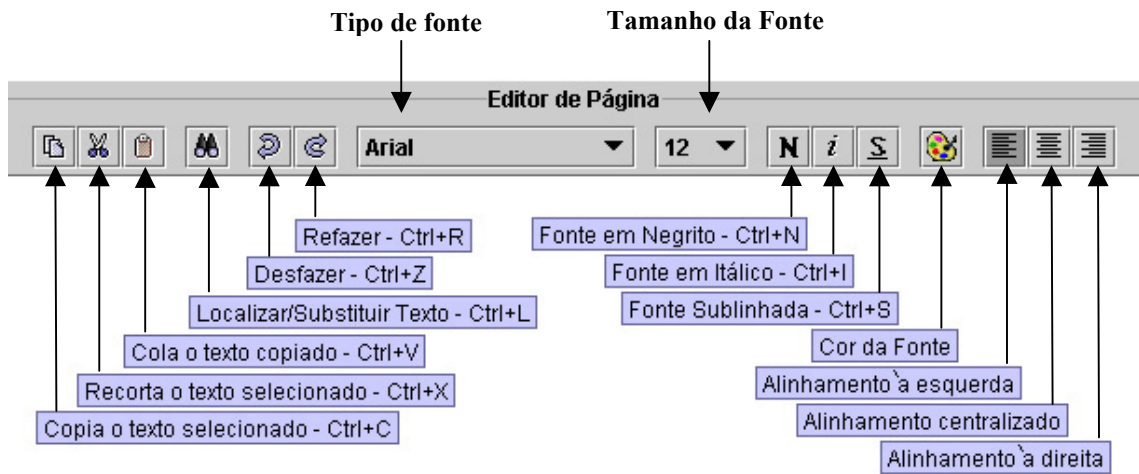


Figura 5.11 – Área de edição de texto com opções em evidência

Com a primeira página selecionada, o professor pode então começar a digitar o conteúdo do material instrucional que está criando, começando, por exemplo, com a digitação do título e posterior mudança de estilo do mesmo para Negrito. Essa mudança pode não ser considerada suficiente para indicar que se trata de um título, e o professor pode, por exemplo, mudar a fonte e o tamanho do mesmo. Ao tentar fazê-lo, um novo aviso é mostrado ao professor, com informações sobre o tipo e tamanho considerados ideais para a fonte. Vale ressaltar, que o aviso pode perfeitamente ser ignorado pelo professor.

O professor, ao analisar o conteúdo do material que deseja criar, resolveu começá-lo com um resumo de todo o processo de evolução das linguagens de programação. Sendo assim, selecionou a Atividade Resumo (B) entre as Atividades disponíveis, que podem ser vistas a seguir.

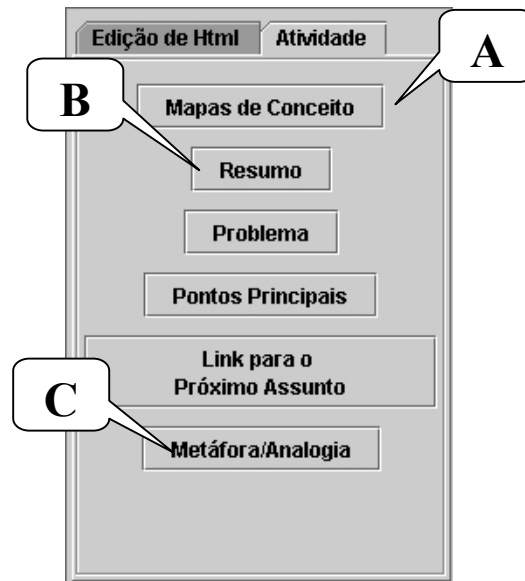


Figura 5.12 - Tela com as opções de atividades disponíveis

Ao selecionar qualquer uma das opções mostradas anteriormente, a interface de inserção da respectiva atividade é mostrada ao professor. A inserção de atividades é uma etapa com três passos, sendo que o primeiro passo traz a teoria e a explicação sobre a respectiva atividade e o segundo passo traz exemplos de sua utilização, de maneira a familiarizá-lo com a atividade. O terceiro passo é a edição da atividade para então ser inserida no material.

A Figura 5.13 a seguir mostra o primeiro dos três passos da inserção da atividade resumo, com a teoria e explicação.

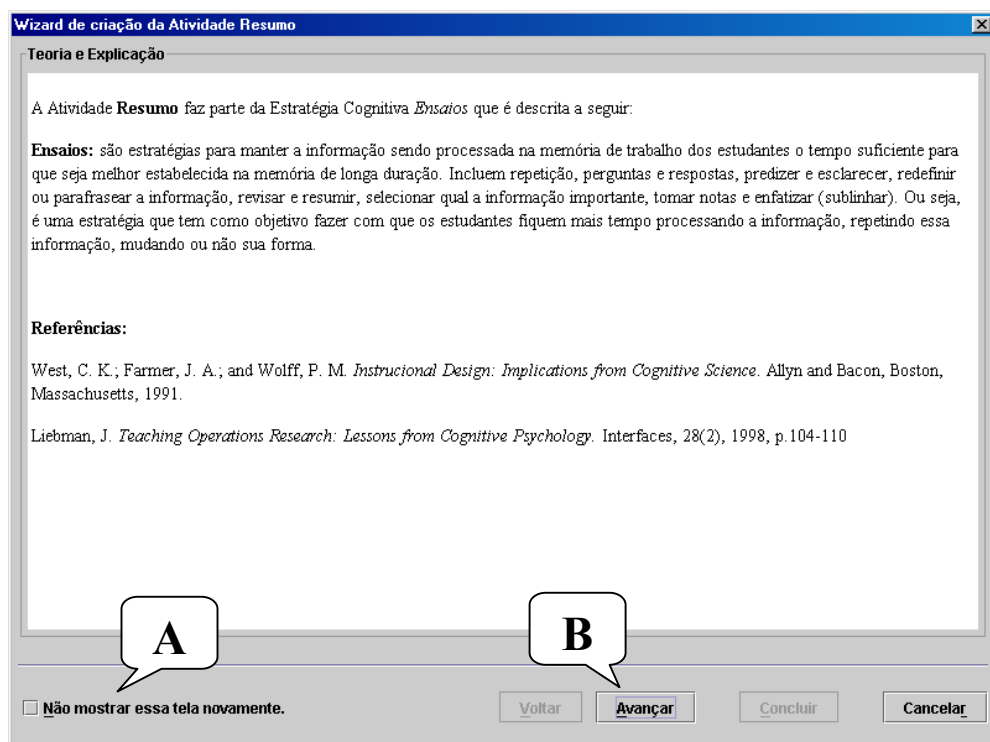


Figura 5.13 - Teoria e explicação na inserção da atividade mapas de conceito

O professor pode desabilitar a exibição desse passo novamente selecionando (A), ou então pode avançar para o segundo passo, selecionando (B).

Selecionando (B) na figura anterior, o professor é levado ao segundo passo, mostrado na Figura 5.14 a seguir.

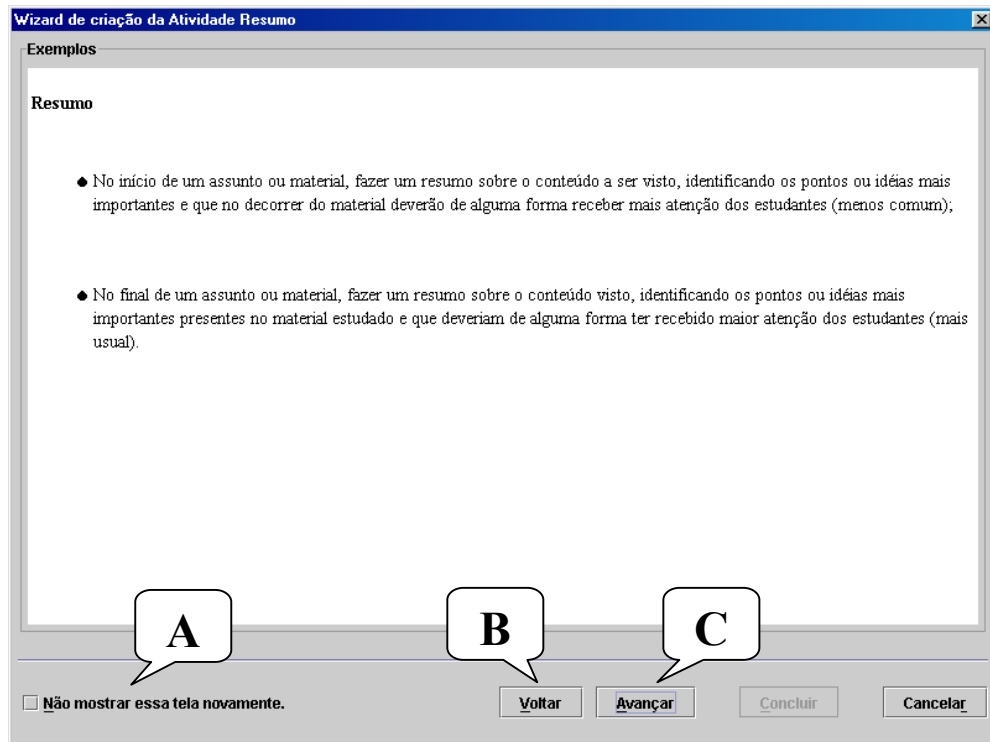


Figura 5.14 - Exemplos na utilização da atividade mapas de conceito

Nesse passo, exemplos de utilização da atividade mapas de conceito são apresentados ao professor, que pode desabilitar a exibição desse passo novamente selecionando (A), pode voltar para o passo anterior selecionando (B) ou então pode avançar para o terceiro passo, selecionando (C).

Selecionando (C) na figura anterior, o professor é levado ao terceiro passo, mostrado na Figura 5.15 a seguir.

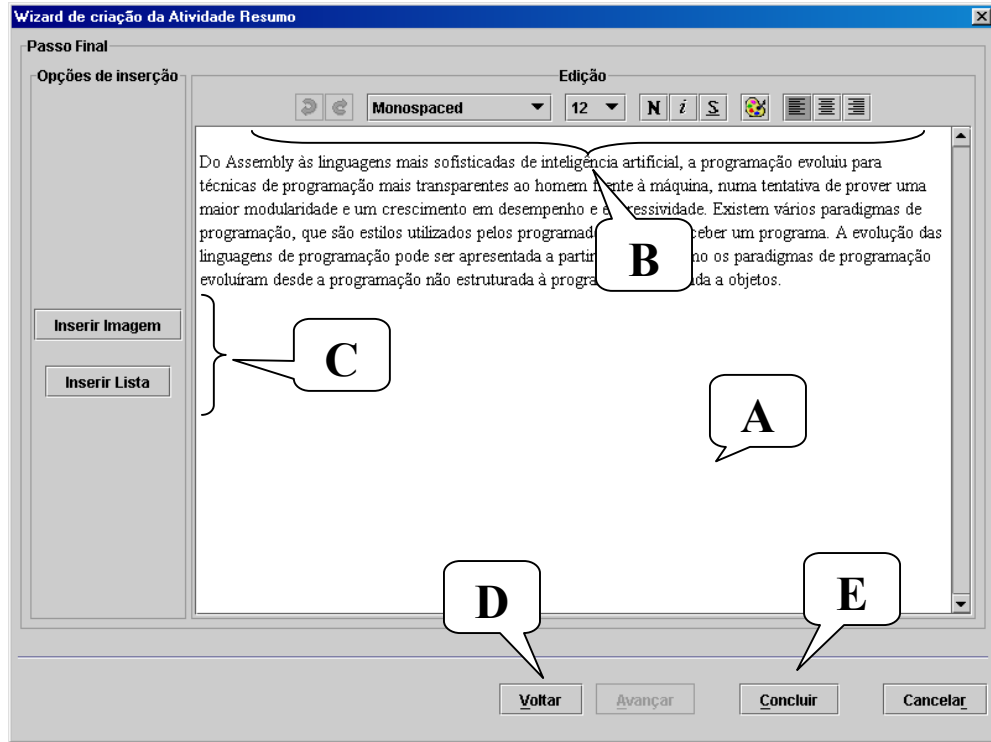


Figura 5.15 – Interface de edição da atividade mapas de conceito

Nessa interface, o professor pode editar o resumo em (A), usando as opções de edição de texto de (B) e opções de edição HTML de (C), com a inserção de imagens e de listas. Selecionando (D) a interface volta para o passo anterior, e selecionando (E) o resumo editado é inserido no texto, como pode ser visto em (A) na Figura 5.16 a seguir.

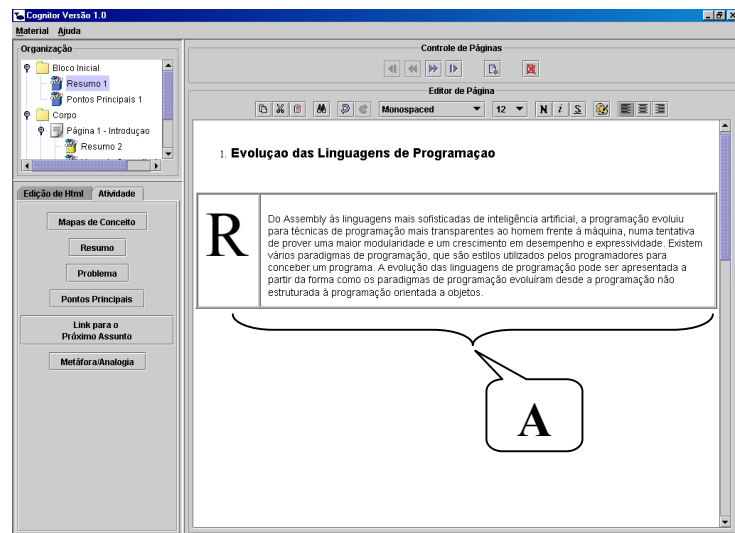


Figura 5.16 - Resultado no material da inserção da atividade resumo

O resumo criado é inserido no material dentro de uma tabela, sendo que do lado esquerdo dessa tabela, uma letra representando a atividade inserida é colocada, facilitando

dessa forma que o professor perceba qual a atividade utilizada, e mais tarde, quando o material for utilizado pelos estudantes, eles consigam se familiarizar com as atividades de acordo com essas letras e tabelas. Todas as atividades exceto a atividade metáfora ou analogia, possuem esse tipo de caracterização.

Como todas as atividades apresentam os três passos mostrados anteriormente, os dois primeiros passos serão omitidos nas demais atividades.

Continuando a edição do material instrucional, o professor, analisando a evolução das linguagens de programação, percebeu que um diagrama poderia ser criado para mostrar a seqüência com que as gerações de linguagens de programação foram surgindo. Para tanto, resolveu inserir uma atividade Mapas de Conceito no material, selecionando (A) na Figura 5.12, o que ativa a inserção de um mapa de conceito no material, sendo que o terceiro passo dessa inserção, é mostrado a seguir na Figura 5.17.

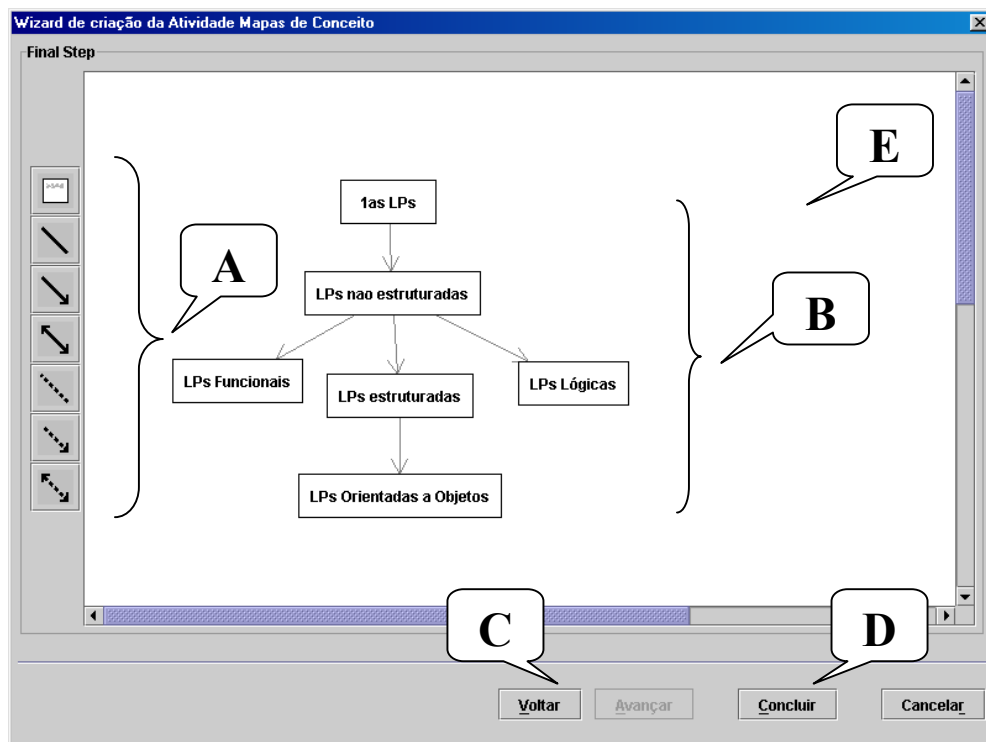


Figura 5.17 – Interface de edição da atividade mapas de conceito

Nesse passo, utilizando as opções disponíveis em (A), o professor pode inserir caixas de texto e diversos tipos de conexões em (E), como mostrado em (B), bastando que se clique nas caixas para editar o texto, e se faça as conexões entre essas caixas.

O professor pode ainda voltar ao passo anterior, selecionando (C), ou então concluir a edição do mapa de conceito selecionando (D), fazendo com que o mapa de conceito seja inserido no texto, como pode ser visto na Figura 5.18 a seguir.

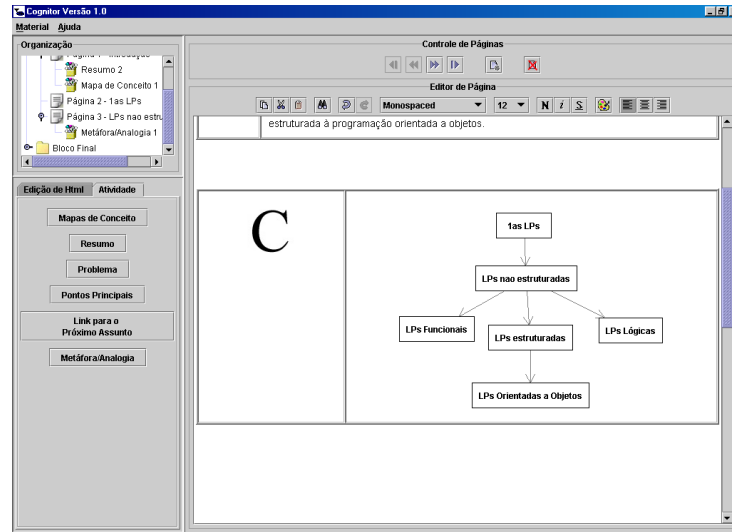


Figura 5.18 – Resultado da inserção da atividade mapas de conceito no material

Terminada essa inserção, o professor resolveu então começar a tratar cada um dos tipos de linguagens de programação, porém, decidiu, separá-los, cada um em uma página diferente, sendo, portanto necessário, criar links a partir da primeira página, para que os estudantes acessem as demais. Contudo, antes de inserir os links, o professor achou que seria melhor criar as demais páginas, para só depois inserir os links.

Para inserir uma nova página no material, o professor utiliza os controles de página da interface principal, melhor visualizados a seguir, na Figura 5.19.

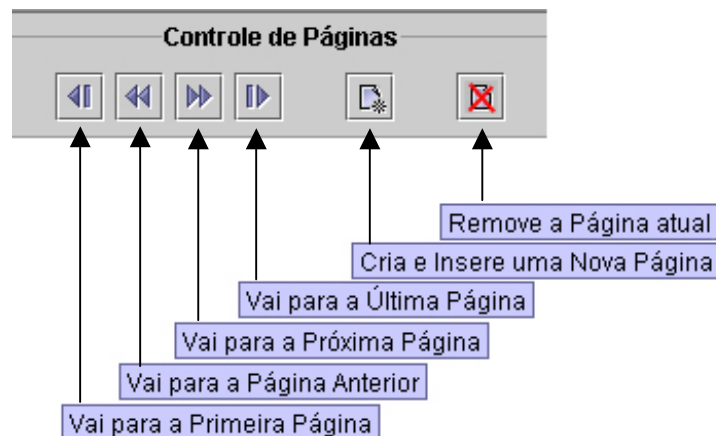


Figura 5.19 – Área de controle de páginas em evidência

Após inserir a segunda página do material, a qual recebeu o título de “1as LPS”, continuou a sua criação, editando o conteúdo da página, e, no final da página, resolveu inserir um link capaz de levar o estudante de volta até a primeira página do material.

Para inserir o link, o professor usa uma das opções de edição para páginas Web, indicada por (A) na Figura 5.20 a seguir.

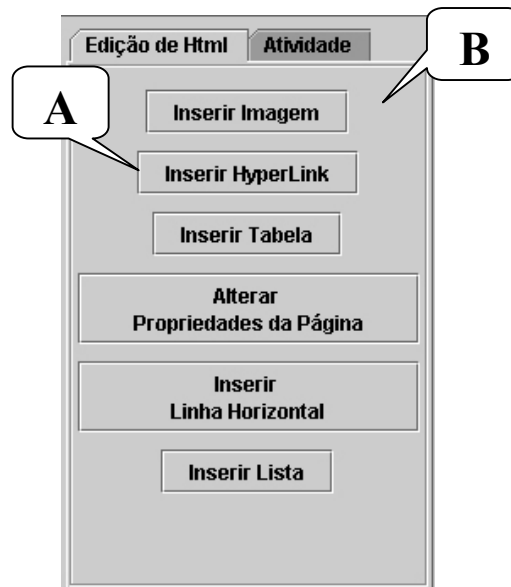


Figura 5.20 – Tela com as opções de edição para Web

Selecionando (A) na figura anterior, um aviso contendo informações e diretrizes a respeito da inserção de links é apresentado ao professor, de maneira a familiarizá-lo com a forma de utilizá-los. Esse aviso pode ser visto na Figura 5.21 a seguir.

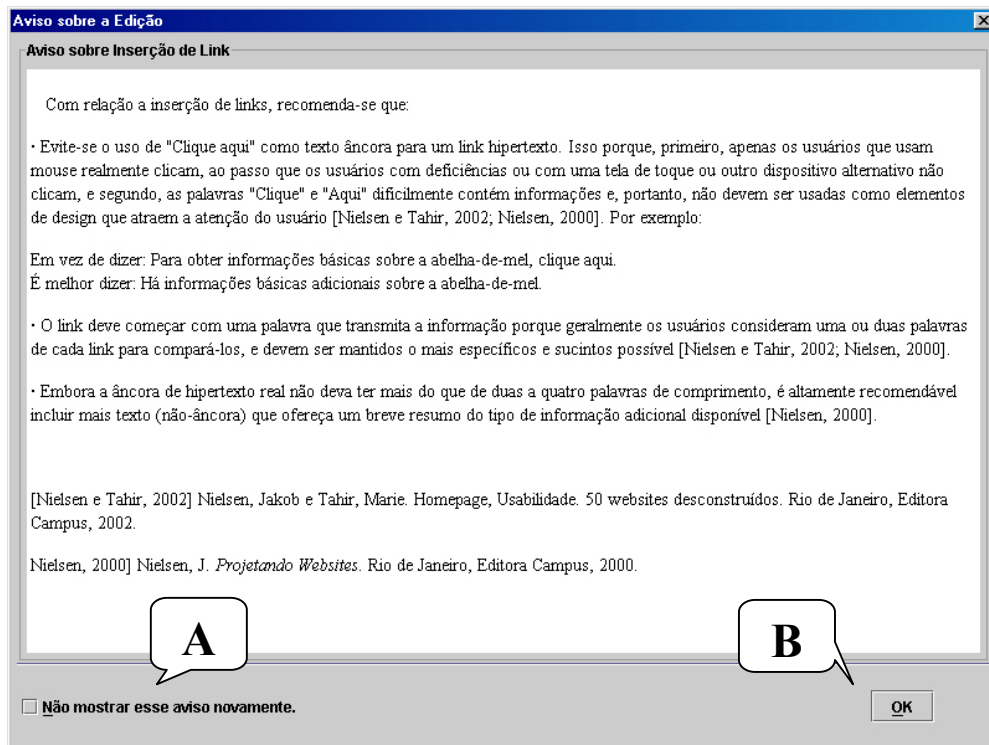


Figura 5.21 – Aviso sobre inserção de links no material

Nesse aviso o professor pode desabilitar a exibição desse aviso novamente selecionando (A), ou pode fechá-lo selecionando (B) ou pressionando as teclas Escape ou Enter.

Terminado o aviso, o professor tem de escolher em um menu que tipo de link quer inserir no material, um link para uma página do próprio material, ou um link para uma página da Web ou para um arquivo. Esse menu e as respectivas interfaces para escolha são mostradas na Figura 5.22 a seguir.

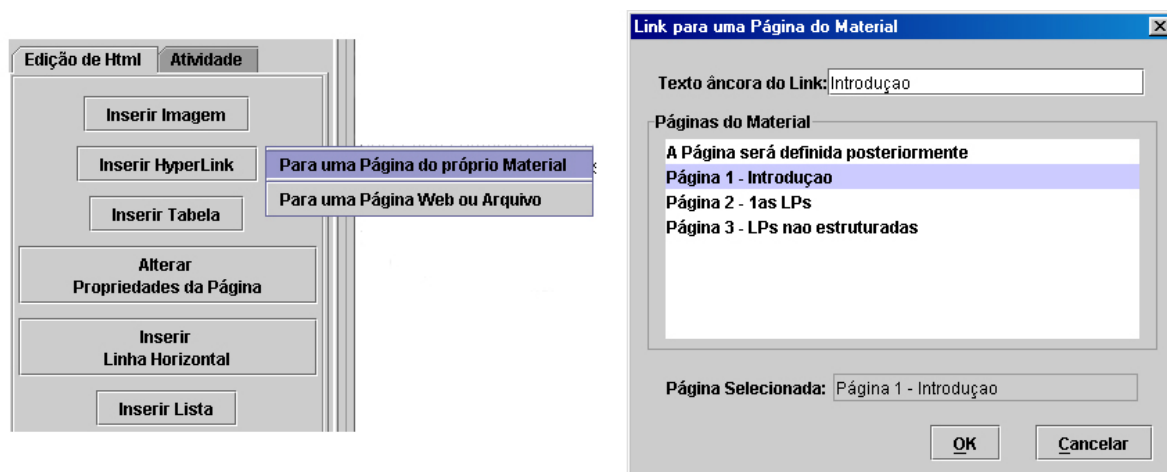


Figura 5.22 – Menu e interfaces de escolha de links

Após concluir a escolha da primeira página, e do texto que se deseja como link, o link é então inserido na página.

Terminada a segunda página do material, o professor passou então à criação da terceira página do material, que recebeu o título de “LPs não estruturadas”. O conteúdo da página foi editado, e o professor resolveu inserir uma imagem de um trecho de código em FORTRAN. Para isso, o professor posiciona o cursor na posição no texto em que quer que a imagem seja inserida, e seleciona a opção (B) da figura Figura 5.20 mostrada anteriormente, sendo então apresentada a interface de escolha de imagem a ser inserida no texto, mostrada a seguir na Figura 5.23.

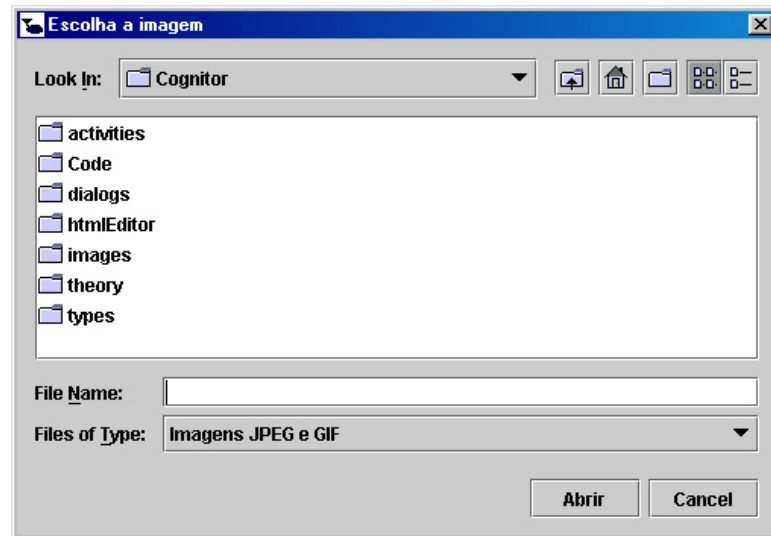


Figura 5.23 – Interface de escolha de imagem para inserir no texto

Antes de terminar a terceira página, o professor teve a idéia de inserir uma metáfora ou analogia relacionada com a comparação da programação não estruturada a um prato de spaghetti. Para inserir essa metáfora ou analogia, o professor tem que posicionar o cursor na posição do texto em que deseja a metáfora ou analogia inserida e então seleciona a opção (C) na Figura 5.12 mostrada anteriormente.

Ao selecioná-la, a interface de edição da atividade metáfora ou analogia é mostrada ao professor. Essa interface pode ser vista na Figura 5.24 a seguir.

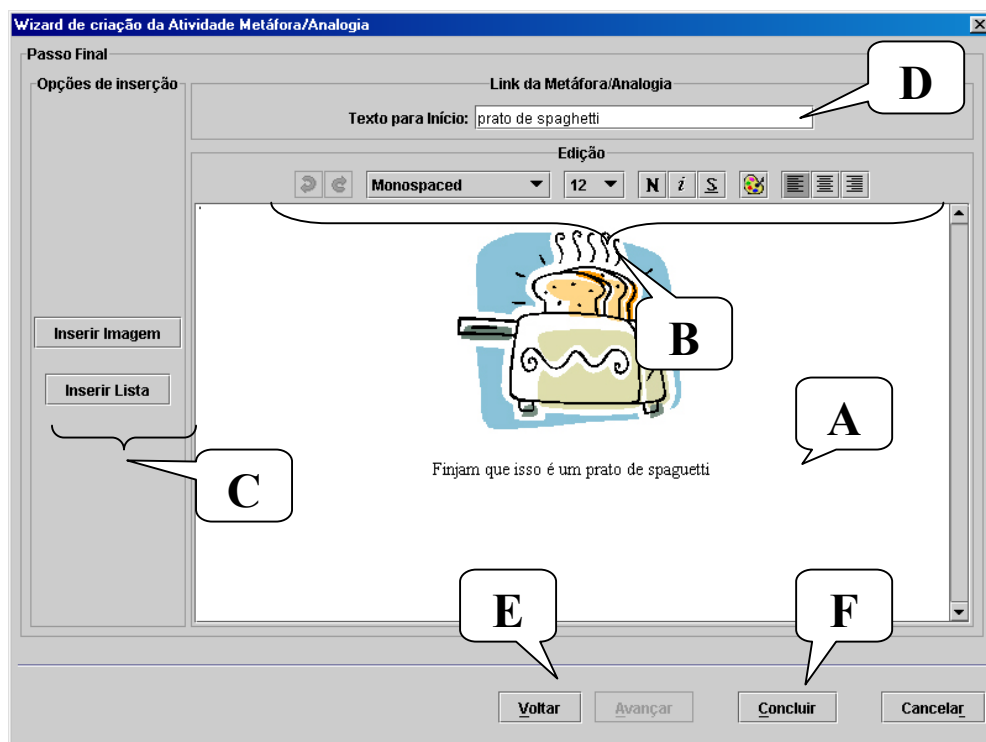


Figura 5.24 - Interface de edição da atividade metáfora ou analogia

Nessa interface, o professor pode editar o texto que vai servir como metáfora ou analogia em (A), usando as opções de edição de texto de (B) e opções de edição HTML de (C), com a inserção de imagens e listas. Em (D), o professor precisa entrar com o texto que vai servir para disparar a metáfora ou analogia, ou seja, a palavra ou frase para a qual se está criando essa metáfora. Selecionando (E) a interface volta para o passo anterior, e selecionando (F) a metáfora ou analogia editada é inserida no texto, como pode ser visto em (A) na Figura 5.25 a seguir.

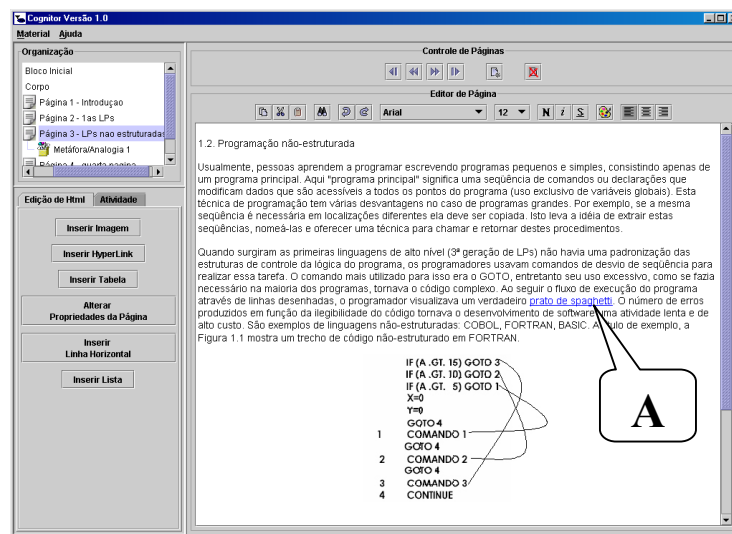


Figura 5.25 - Resultado no material da inserção da atividade metáfora ou analogia

A inserção da metáfora ou analogia no texto fará com que na geração do material instrucional no formato HTML, código Javascript também seja inserido na página.

O resultado dessa edição na versão HTML do material gerado pode ser vista na Figura 5.26 a seguir, onde ao clicar em (A), ou seja, na palavra ou frase que dispara a metáfora, o conteúdo da metáfora é apresentado ao usuário (B).

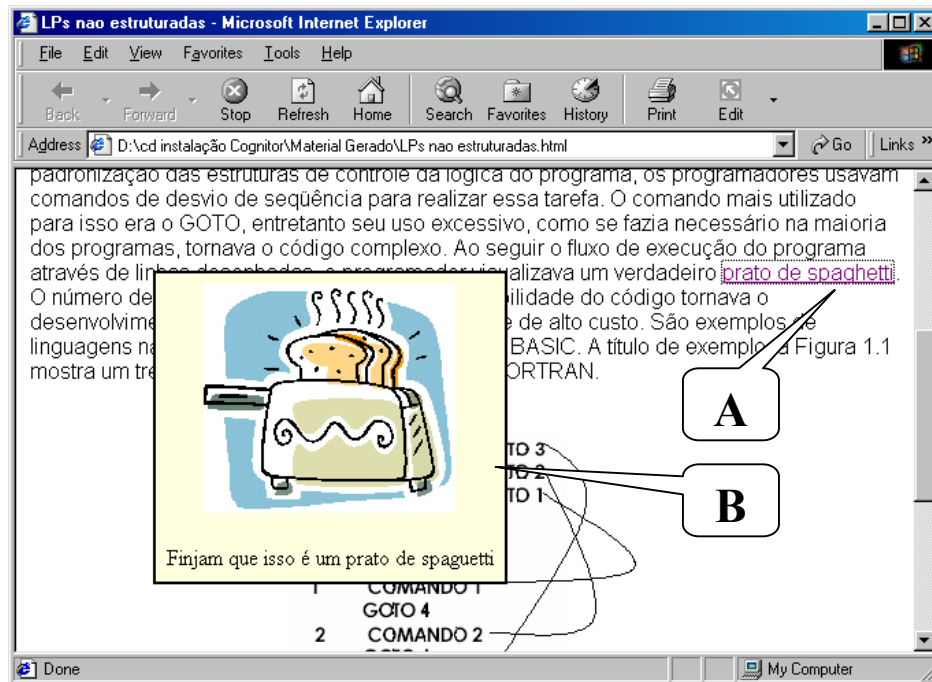


Figura 5.26 – Resultado final no material da edição da metáfora ou analogia

Neste exemplo, apenas as três primeiras páginas do material serão explicadas.

Considerando que o professor terminou de editar as páginas que irão compor o material, inserindo em todas um link para voltar à primeira página, o professor pode voltar a editar a primeira página, inserindo agora os links que estavam faltando para levar a cada uma das explicações sobre os tipos de linguagens de programação.

O professor, nesse ponto, lembra-se que ainda não utilizou a organização de documento que havia definido para o material.

Quando se cria um novo material, a organização de documento escolhida é aplicada no material, e a indicação de que alguma atividade da organização não foi editada ainda é feita na árvore da organização do material, como a Figura 5.27, a seguir, mostra.

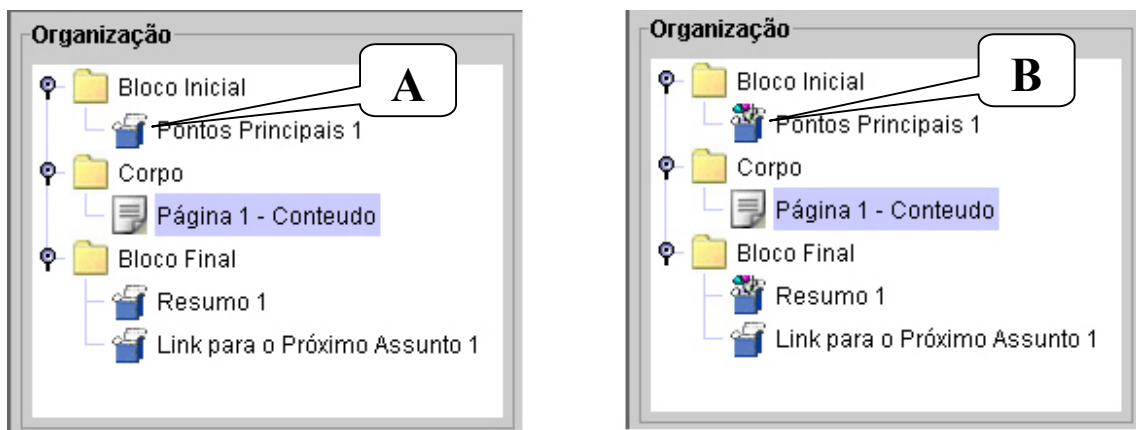


Figura 5.27 – Indicação de atividade da organização de documento editada ou não

Na figura anterior, em (A) a atividade do bloco inicial da organização de documento ainda não foi editada, mas em (B) já foi editada.

A edição das atividades da organização de documento, ou seja, das atividades no bloco inicial ou final, pode ser feita usando um duplo clique sobre a atividade ou ainda clicando com o botão direito do mouse sobre a atividade, o que também permite apagar o conteúdo da atividade. Essa edição da atividade na organização segue os mesmos passos da inserção de uma atividade no texto, como mostrado em exemplos anteriores.

Algo que diferencia uma atividade do conteúdo de uma atividade da organização de documento na árvore da organização do material é a cor, azul para atividades da organização de documento e amarela para atividades do conteúdo.

Após terminar toda a edição, o professor pode então salvar o material criado e, finalmente, pode gerar o material em formato HTML para ser utilizado via Internet.

Para isso, o professor deve escolher a opção Gerar HTML do menu Material, da Figura 5.2, o que faz com que o processo de geração de HTML comece. Nesse processo, o professor precisa primeiramente indicar o diretório no qual o material será gerado, o que é feito pela interface mostrada na Figura 5.28 a seguir.

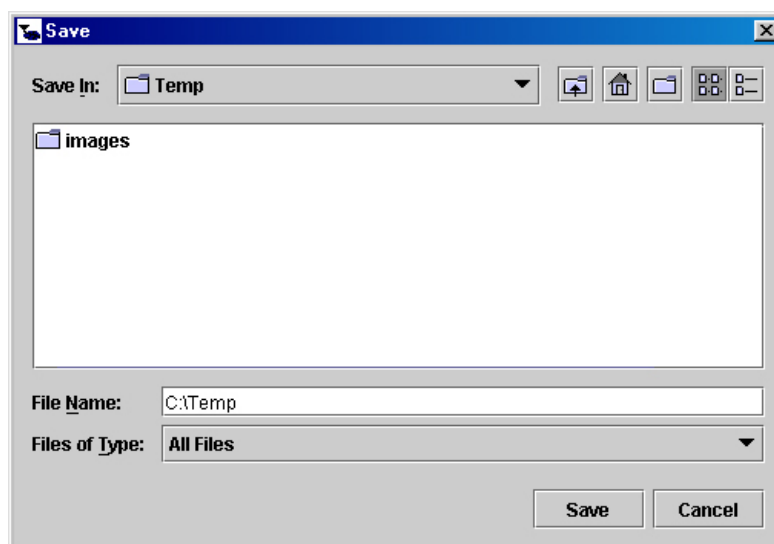


Figura 5.28 – Interface para escolha do diretório do material a ser gerado

Após definir o diretório, a ferramenta é responsável por executar uma série de tarefas:

- As informações sobre o material, ou seja, título, autores, disciplinas e descrição são colocadas em uma página inicial do material, juntamente com todas as atividades do bloco inicial da organização de documento que foram editadas pelo professor, se existirem.

- O professor precisa definir qual das páginas do material é a primeira página (já que por ser hipertexto, a primeira página editada pode não ser a primeira página a ser acessada pelos estudantes). Isso é feito através da interface mostrada na Figura 5.29a seguir.

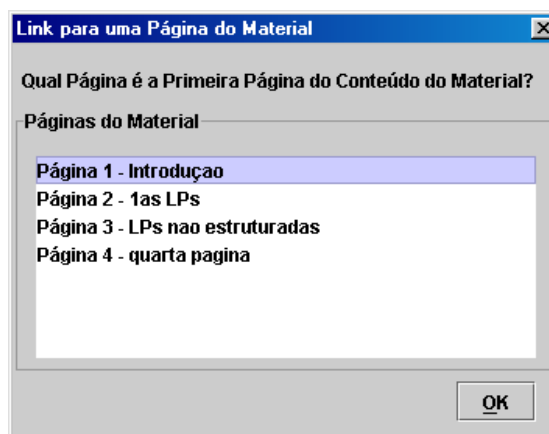


Figura 5.29 – Interface para definição da primeira página do material

Com isso definido o Cognitor pode então inserir um link entre a página inicial com as informações do material e as atividades do bloco inicial para a primeira página do material editado pelo professor.

- O professor precisa definir qual das páginas do material é a última página (já que por ser hipertexto, a última página editada pode não ser a última página a ser acessada pelos estudantes). Isso é feito através de uma interface similar à mostrada anteriormente.

Com isso definido o Cognitor pode então inserir um link entre a última página do material editado pelo professor e a página final do material, criada com as atividades do bloco final da organização de documento que foram editadas pelo professor, se existirem.

- O conteúdo de todas as páginas é percorrido, alterando-se as páginas em que as atividades necessitem de Javascript para funcionarem, como é o caso das metáforas e analogias.
- O conteúdo de todas as páginas é percorrido, estabelecendo-se os links corretos entre as páginas do material e alterando-se todos os links e imagens para que fiquem relativos a partir do diretório onde o material está sendo gerado (copiando os arquivos para esse mesmo diretório), facilitando assim a sua posterior instalação em um servidor Web para poder ser utilizado.

E finalmente, o professor pode pegar o material gerado pela ferramenta no diretório por ele indicado, e disponibilizar via Internet para os estudantes.

5.4 - Considerações Finais

Neste capítulo, foram vistas possibilidades de utilização das estratégias cognitivas em atividades de ensino, tanto presenciais quanto a distância, juntamente com possibilidades de utilização de tecnologias e serviços da Internet para implantar as estratégias cognitivas no material instrucional para EAD. O Cognitor, uma ferramenta para edição de material instrucional na qual algumas dessas possibilidades foram implementadas, foi então apresentado.

Espera-se que o Cognitor permita: ao professor, aplicar de maneira simples e organizada as estratégias cognitivas para promover o aprendizado ativo, na forma de atividades e organizações de documento, podendo enriquecer a qualidade de seu material instrucional; e ao estudante, tirar o máximo proveito do material gerado.

O próximo capítulo discutirá as conclusões do desenvolvimento deste trabalho.

6. Conclusões

6.1 - Considerações iniciais

Como foi mostrado nos capítulos anteriores, o objetivo principal deste trabalho é fornecer um apoio pedagógico computacional aos professores que atuam na EAD, mais especificamente na criação de material instrucional.

Para atingir esse objetivo, uma série de etapas precisou ser realizada, sendo que as principais são mostradas a seguir de maneira resumida:

- Foi realizado um levantamento sobre a criação de material instrucional em ambientes computacionais de EAD, sendo que esse levantamento sinalizou um potencial problema: a falta de suporte ao professor nessa tarefa.
- Diante deste potencial problema, as teorias do aprendizado foram analisadas, em especial o Cognitivismo, de onde surgiu a possibilidade de utilização das estratégias cognitivas, com o objetivo de apoiar o professor na estruturação do conteúdo do material instrucional.
- Essas estratégias cognitivas foram então analisadas diante das possibilidades de serviços e tecnologias que a Internet permite, dando origem a um conjunto de maneiras diferentes de implantá-las e utilizá-las, até mesmo de maneira cooperativa.
- Como o objetivo do trabalho é mostrar a viabilidade e validade do uso das estratégias cognitivas como auxílio ao professor na criação de material instrucional para EAD via Internet, tecnologias e serviços desse conjunto, capazes de atingir esse objetivo, foram escolhidas para serem realmente empregadas na criação de material instrucional, o que deu origem às Atividades, que são adaptações computacionais dessas estratégias cognitivas.
- A idéia de se facilitar e melhorar a estruturação do material pelo professor levou ao desenvolvimento das organizações de documento, que no atual estado do trabalho definem apenas o começo e o final do material, devido à pouca fundamentação teórica adquirida para poder se definir estruturas para o conteúdo do material, já que essa tarefa implicaria levar em consideração aspectos muito abrangentes como o estilo do professor, o objetivo e o tipo de material (da área de exatas, humanas, biológicas; teórico, prático; etc.).
- Também foram levantadas questões associadas à usabilidade, estruturação e design de documentos baseados em hipertexto, já que o material, ou seja, as páginas Web, apresentam características diferentes do material convencional, levando à definição de um

conjunto básico de explicações e diretrizes a serem seguidas para melhorar a qualidade do material.

- As interfaces que seriam mostradas ao professor foram projetadas levando em consideração aspectos de usabilidade [Rocha & Baranauskas, 2000] e também a viabilidade de implementar tais interfaces, sem dificultar ou atrasar o desenvolvimento.
- Finalmente, focalizando os esforços mostrados anteriormente, e no intuito de atingir o objetivo almejado, foi proposta e desenvolvida a ferramenta Cognitor.

Este capítulo está organizado da seguinte forma: o item 6.2 discute algumas dificuldades encontradas, o item 6.3 apresenta os resultados obtidos. Por fim, o item 6.4 traz os possíveis trabalhos futuros.

6.2 - Dificuldades encontradas

A primeira dificuldade encontrada durante o desenvolvimento deste trabalho, foi sair da área de exatas (computação) para analisar idéias e teorias de outra área completamente diferente, a de humanas (psicologia), e ainda ter que vislumbrar possibilidades de utilização dessas teorias e idéias, de maneira a atender aos objetivos almejados, sem necessariamente ligá-las de alguma forma a algo de concreto, como no desenvolvimento de um software, para só então, após analisar as possibilidades, partir para o desenvolvimento.

A proposta original deste trabalho, apresentada na Monografia de Qualificação, propunha mais duas fases após a implementação da ferramenta de edição. Nessas duas fases, testes seriam feitos no intuito de se validar a utilização das estratégias cognitivas no material gerado, e também para verificar se a ferramenta realmente facilita o desenvolvimento de material instrucional pelo professor.

Contudo, o prazo determinado para o desenvolvimento da ferramenta não foi suficiente, estendendo-se e eliminando a possibilidade dessas duas fases de testes serem realizadas.

Isso ocorreu, em primeiro lugar, devido à inexperiência deste autor no desenvolvimento de grandes projetos de software, como é o caso do desenvolvimento do Cognitor, desconsiderando assim que a dificuldade seria grande e o desenvolvimento necessitaria de mais tempo que o desenvolvimento de pequenos projetos de software. Em segundo lugar, devido à falta de conhecimento sobre as dificuldades e sobre os inúmeros detalhes que precisam ser levados em consideração quando se desenvolve, em linhas gerais, um editor de textos, ainda mais um editor de textos no formato HTML, onde além dos

detalhes da edição é preciso se considerar os detalhes relacionados com o hipertexto, principalmente com relação aos links.

O desenvolvimento do Cognitor não podia ficar centralizado apenas na implementação das atividades, das organizações de documento e das explicações, avisos e diretrizes. A base para que todo o conjunto funcionasse e o material instrucional fosse gerado, é um editor de páginas Web, editor esse que exigiu muito esforço para ser finalizado.

Durante a implementação do Cognitor, as dificuldades e o número de detalhes aumentavam a cada nova funcionalidade acrescentada na ferramenta, necessitando em alguns casos alterar o que já estava funcionando para manter a compatibilidade do todo.

Um dos maiores culpados pelo atraso da implementação foi o componente Java utilizado para a edição do texto dentro do material (JTextPane). Embora esse componente seja de fácil utilização quando se deseja utilizá-lo para mostrar documentos HTML prontos, o mesmo não ocorre quando se deseja utilizá-lo para editar esses documentos. As funções disponíveis não são de simples utilização, e o seu entendimento e adaptação para as necessidades da ferramenta consumiram um tempo valioso, mas que precisou ser consumido, já que a edição de texto é fundamental neste trabalho.

Um outro aspecto que consumiu muito tempo de implementação foi o desenvolvimento e implantação do sistema de controle de inserção, edição e remoção de atividades das páginas do material, e o reflexo dessas mudanças na árvore representando a organização do material. Esse sistema de controle é o responsável pela união dos dois aspectos citados anteriormente, a teoria, e o editor de HTML. Novamente, o que causou grande dificuldade foi a utilização do componente Java para a edição de texto, pois muitas mudanças podem ser feitas no texto da página, e essas mudanças precisam de alguma forma ser detectadas e controladas fora desse componente, algo não facilitado pelo mesmo.

As fases de testes que não foram realizadas serão melhor detalhadas no item 6.4, que traz uma relação de possíveis trabalhos futuros.

6.3 - Resultados obtidos

Os principais resultados obtidos com o desenvolvimento deste trabalho são:

- Um levantamento de formas de utilização, tanto individual quanto cooperativa, das estratégias cognitivas, em atividades de ensino tanto presencial quanto a distância, juntamente com um levantamento de possibilidades de utilização de tecnologias e serviços da Internet como meio de implantar essas formas de utilização na EAD via Internet.

- A criação do Cognitor, uma ferramenta para criação de material instrucional para EAD, com o objetivo de validar as idéias propostas, agregando e implementando as atividades, as organizações de documento e as diretrizes juntamente com explicações, exemplos e avisos, no intuito de facilitar a tarefa do professor e melhorar a qualidade do material gerado.
- A pesquisa realizada para servir de base teórica e que norteou o desenvolvimento deste trabalho. Os principais resultados dessa pesquisa estão expressos na Monografia de Qualificação apresentada ano passado e nesta Dissertação, apresentada como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação;
- As seguintes publicações:
 - ORBOLATO, R.G.; SILVA, J.C.A. *Educação a Distância – Evolução Histórica e Tecnologias*. São Carlos, DC-UFSCar, Abr/2002. (Relatório Técnico DC-UFSCar, 001/02)
 - ORBOLATO, R.G.; ALMEIDA, V.P.; SILVA, J.C.A. *O Uso de Estratégias Cognitivas em Ambientes de EAD para Promover o Aprendizado Ativo*. In WIE2001 – Workshop de Informática na Escola, XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - SBC, Fortaleza, CE, 30/07 a 03/08 de 2001. p. 85. CD-ROM.
 - ORBOLATO, R.G.; ALMEIDA, V.P.; SILVA, J.C.A. *An Edition Tool Based on Cognitivism Theory to Support Distance Learning*. In: IFIP WCC2002 – IFIP World Computer Congress 17th. Edition. Montreal, Canadá, 25-30 de agosto de 2002. p 309-312
 - ORBOLATO, R.G.; ALMEIDA, V.P.; SILVA, J.C.A. *Desenvolvimento de Material Instrucional de Qualidade para EAD Segundo Princípios Cognitivos*. In: IHC'2002 – V Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Fortaleza -CE, 7-10 de Outubro de 2002. Fortaleza, 2002. p. 202-213.
 - SILVA, J.C.A ; ALMEIDA, V.P; ORBOLATO, R.G. *O Processo de Ensino e Aprendizagem pautado por Princípios Cognitivos*. In: Revista de Informática Teórica e Aplicada – RITA. Fevereiro 2003
 - SILVA, J.C.A ; ALMEIDA, V.P; ORBOLATO, R.G. *Cognitive Strategies and the Process of Teaching and Learning*. In: HCI International 2003 - 10th International

Conference on Human - Computer Interaction. June 22-27, 2003 Crete, Greece, 2003.
/to be published.

6.4 - Trabalhos futuros

Durante o desenvolvimento deste trabalho, tanto no levantamento teórico, quanto no desenvolvimento prático, observou-se uma série de oportunidades para trabalhos futuros, citadas a seguir³⁰:

- A escolha e adaptação de uma única teoria como auxílio à criação de material instrucional, é um indício de que muitas outras teorias podem vir a ser pesquisadas e adaptadas para serem utilizadas como auxílio, não só na criação de material, mas também em outros aspectos do processo de EAD;
- As possibilidades de utilização das tecnologias e serviços da Internet, discutidas no item 5.2, como forma de implantar as estratégias cognitivas na EAD, geram oportunidades para que diversas ferramentas de auxílio à criação de material instrucional possam ser desenvolvidas, assim como servem de base para que pesquisas mais aprofundadas sejam realizadas;
- Os organizadores de documento criados só definem o começo e o fim do material instrucional, possibilitando que mais pesquisas sejam feitas com relação à definição de organizações que contemplem também o conteúdo do material, conteúdo esse que pode variar muito, dependendo do tipo de conhecimento que se deseja transmitir, e do estilo de ensino do professor que está criando o material;
- As diretrizes de usabilidade para o design das páginas e as explicações sobre como escrever e criar material nesse novo formato, foram feitas observando apenas os aspectos principais da edição do material, auxiliando assim professores com pouca ou nenhuma experiência nessa atividade. Isso permite que pesquisas mais detalhadas sobre esses aspectos sejam feitas, o que pode vir a auxiliar ainda mais a tarefa do professor, aumentando assim a qualidade do material gerado;
- Pesquisas podem ser feitas com relação à criação de material instrucional por professores usando outras ferramentas de edição, e com relação à utilização desse material instrucional pelos estudantes, em ambientes de EAD, podendo dessa forma conseguir

³⁰ A ordem com que os trabalhos futuros são apresentados nada tem a ver com sua importância.

maiores detalhes sobre como melhorar a ferramenta e a organização do material, e facilitar ainda mais a sua criação e utilização;

- Aspectos de cooperação entre os estudantes utilizando o material podem ser pesquisados, permitindo assim que modificações sejam feitas na ferramenta e no material gerado, já que algumas das estratégias cognitivas podem vir a ser utilizadas cooperativamente, como por exemplo as estruturas do tipo 1 e 2 e algumas formas de ensaio, algo sugerido também por Liebman [Liebman, 1998];
- Aspectos de cooperação entre os professores utilizando a ferramenta Cognitor podem ser pesquisados, permitindo assim que modificações sejam feitas na ferramenta para suportar a edição cooperativa de material;
- Atualmente já existem diversos padrões para EAD, sendo que maiores pesquisas podem ser feitas na tentativa de se implantar tais padrões na ferramenta e no material gerado, principalmente padrões relacionados ao material instrucional, como a criação e distribuição de material instrucional de forma que um mesmo material possa vir a ser utilizado em ambientes de EAD distintos;
- A utilização de técnicas de IA, como agentes inteligentes, podem ser usadas:
 - No auxílio ao professor na criação de material instrucional na ferramenta, verificando se o professor está aplicando as atividades e indicando possíveis atividades a serem utilizadas de acordo com o contexto;
 - Para monitorar e avaliar o estudante usando o material instrucional, verificando quais atividades foram utilizadas, a que recursos ele recorreu, e com isso, por exemplo, verificar a eficiência das atividades no apoio ao aprendizado. Para tanto, será preciso avaliar o aprendizado do estudante, sendo que essa avaliação não necessariamente necessita do uso da IA.
 - Fazer um levantamento baseado em usabilidade de critérios de qualidade em material instrucional para EAD, seguido de uma avaliação da ferramenta com relação a esses critérios, e com os resultados obtidos, pautar o processo de reengenharia da ferramenta segundo critérios de usabilidade. Nesse processo, também poderiam ser feitas e consideradas entrevistas, testes com as interfaces e levantamentos de perfil dos usuários, tanto da ferramenta (professores) quanto do material (estudantes);

6.4.1 Trabalhos Futuros para a Avaliação do Cognitor

Um campo promissor para a realização de trabalhos futuros seria a avaliação do Cognitor, considerando aspectos pedagógicos e técnicos/tecnológicos, tanto do ponto de vista do professor que utiliza a ferramenta para a criação do material instrucional quanto dos estudantes que utilizam esse material, como detalhado a seguir:

- Verificar se o professor:
 - conseguiu criar o material
 - entendeu a utilização das Atividades e das Organizações
 - conseguiu aplicar as Organizações e as Atividades no material criado
 - ficou satisfeito com o material criado (aspecto estético)
 - ficou satisfeito com o auxílio fornecido, tanto pedagógico quanto técnico/tecnológico, e se achou esse auxílio interessante
 - gostou da interface da ferramenta
 - encontrou dificuldades em utilizar a ferramenta
 - espera encontrar diferenças nos resultados dos estudantes que virão a utilizar o material gerado, podendo vir mais tarde a comparar suas expectativas com os resultados realmente atingidos pelos estudantes

Observando essas informações, mudanças e melhorias relacionadas com a teoria e a prática deste trabalho poderiam ser obtidas, para mais tarde serem aplicadas.

- Verificar se os estudantes:
 - notaram alguma diferença organizacional, estrutural ou estética no material, com relação a outros materiais já utilizados
 - acharam o material com essas mudanças melhor ou pior que os outros materiais já utilizados, tanto com relação à forma quanto com relação ao conteúdo
 - perceberam alguma facilidade para ler e/ou entender o conteúdo do material
 - notaram alguma melhora no seu processo de lembrança ou uso de algo visto no material

- tiveram alguma mudança com relação aos resultados obtidos em termos do seu desempenho em avaliações

Observando essas informações, a validade da utilização das estratégias cognitivas na forma de Atividades como auxílio pedagógico ao professor na criação de material instrucional para a EAD poderia ser verificada.

Embora as nossas interpretações e adaptações das estratégias cognitivas sugiram que as mesmas sejam apropriadas para melhorar a qualidade do material e do aprendizado dos estudantes, pois já foram testadas com sucesso em salas de aula convencionais [Liebman, 1998b; Liebman 1996] e são utilizadas por professores mais experientes mesmo sem perceber ou conhecer a teoria, isso só pode ser confirmado com a realização de testes com estudantes utilizando o material gerado pela ferramenta.

Existe então, a necessidade de testar a ferramenta, desenvolvendo um material instrucional específico, para um tópico escolhido em uma disciplina a ser definida, para verificar se as características esperadas da ferramenta foram atingidas. Para tanto, é preciso que haja um parâmetro de comparação entre o material gerado pela ferramenta, levando em consideração as atividades, sendo necessário então gerar uma versão desse material sobre o mesmo conteúdo, mas sem o uso das atividades, ou seja, sem o uso da ferramenta. Espera-se verificar, ao desenvolver essas duas versões do material, o quanto a ferramenta facilita ou dificulta a criação do material, isto é, se o professor nota algum ganho ao desenvolver o material utilizando a ferramenta.

Será preciso também comparar esses dois materiais, aplicando-os em uma mesma turma, sendo que parte da turma utilizaria o material criado com a ferramenta de edição e parte da turma utilizaria o material criado sem a ferramenta. Os resultados obtidos e as opiniões dos estudantes da turma seriam então a base para a comparação entre os materiais.

Também é importante fazer com que vários professores utilizem a ferramenta para gerar materiais para cursos a distância. Para tanto, seria interessante que a ferramenta fosse distribuída ou indicada por algum ambiente computacional de EAD, permitindo assim que testes mais amplos sobre a ferramenta de edição fossem feitos, trazendo mais dados práticos sobre a sua utilização, sobre os resultados obtidos e também mais opiniões de estudantes que venham a utilizar o material gerado e de professores que venham a criar esse material na ferramenta.

Dos testes com professores poderiam ser feitos levantamentos sobre a forma com que aplicaram as Atividades, ou seja, o que os levou a usar uma Atividade específica em

determinado ponto, ao invés de outra, verificando, por exemplo, se existe algum tipo de padrão de utilização das Atividades que possa ser levantado e disponibilizado aos demais professores. A eficácia da utilização desses padrões no material poderia mais tarde ser verificada através dos resultados alcançados pelos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ADL, 2001] US Department of Defense. Advanced Distributed Learning initiative.
<http://www.adlnet.org>. Consultado em outubro de 2002
- [AICC, 2001] Aviation Industry Computer Based Training Committee.
<http://www.aicc.org>. Consultado em outubro de 2002
- [Alertbox, 1996] NIELSEN, J. *Top Ten Mistakes in Web Design*. May, 1996.
<http://www.useit.com/alertbox/9605.html>
 Consultado em outubro de 2002
- [Alertbox, 1997a] NIELSEN, J. *How Users Read on the Web*. October, 1997.
<http://www.useit.com/alertbox/9710a.html>
 Consultado em outubro de 2002
- [Alertbox, 1997b] NIELSEN, J. *Changes in Web Usability Since 1994*.
 December, 1997.
<http://www.useit.com/alertbox/9712a.html>
 Consultado em outubro de 2002
- [Alertbox, 1998a] NIELSEN, J. *Using Link Titles to Help Users Predict Where They Are Going*. January, 1998.
<http://www.useit.com/alertbox/980111.html>
 Consultado em outubro de 2002
- [Alertbox, 1998b] NIELSEN, J. *Electronic Books – A Bad Idea*. July, 1998.
<http://www.useit.com/alertbox/980726.html>
 Consultado em outubro de 2002
- [Alertbox, 1999a] NIELSEN, J. *Differences Between Print Design and Web Design*. January, 1999.
<http://www.useit.com/alertbox/990124.html>
 Consultado em outubro de 2002
- [Alertbox, 1999b] NIELSEN, J. *“Top Ten Mistakes” Revisited Three Years Later*. May, 1999.
<http://www.useit.com/alertbox/990502.html>
 Consultado em outubro de 2002
- [Alexander, 1996] ALEXANDER, S. *Teaching and Learning on the World Wide Web*.
<http://elmo.scu.edu.au/sponsored/ausweb/ausweb95/papers/education2/alexander/>. Consultado em novembro de 2002
- [Almeida & Silva, 2000] ALMEIDA, V. P. de; SILVA, J. C. A. *O Desafio do Uso de uma Metodologia Pedagógica em um Ambiente Computacional de Apoio ao Ensino e Aprendizagem*. São Carlos, 2000. Relatório Técnico RT-DC 001/2000, Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos, p.23
- [Alves, 1998a] ALVES, J. R. M. *Educação a Distância e as Novas Tecnologias de Informação e Aprendizagem*, Programa

- Novas Tecnologias na Educação do coletivo inteligente
<http://www.engenheiro2001.org.br/programas/980201a1.htm>
 Consultado em novembro de 2001.
- [Alves, 1998b] ALVES, J. R. M. *Sistemas de Educação a Distância*. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação, 1998, p. 94
- [ARIADNE, 2002] ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool
<http://www.ariadne-eu.org/>.
 Consultado em dezembro de 2002
- [AulaNet, 2001] AulaNet Versão 1.3, Documentação online, Disponível em
<http://rityv.les.inf.puc-rio.br/groupware/indexan.html>.
 Consultado em outubro de 2001
- [BEH, 2000] *Behaviorism as a Learning Theory*. Technology and Learning Home Page at UHCL
<http://129.7.160.115/inst5931/Behaviorism.html>.
 Consultado em novembro de 2000
- [Bonwell & Eison, 1991] BONWELL, C. C., EISON, J. *ASHE-ERIC Higher Education Report 1*, Washington, DC: The George Washington - University School of Education and Human Development, 1991.
- [Borchers, 2000] BORCHERS, J. O. A Pattern Approach to Interaction Design. *In Conference Proceedings on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques*. ACM Press, New York, 2000.
- [Botino, 2002] BOTINO, R. M., ICT-Supported Teaching and Learning: Some priorities and objectives for the future. *In. IFIP World Computer Congress, 2002*, Montreal, Canadá. Pp 29-36.
- [CanalFutura, 2002] *Canal Futura*. <http://www.futura.org.br/>
 Consultado em dezembro de 2002
- [CERN, 2002] CERN - The world's largest particle physics laboratory...where the web was born!
<http://www.cern.ch>. Consultado em novembro de 2002
- [Chaves, 1999] CHAVES, E. *Tecnologia na Educação e Ensino a Distância*.
<http://www.edutecnet.com.br/Tecnologia%20e%20Educacao/edconc.htm>. Consultado em abril de 2001.
- [COG, 2000] *Cognitive Psychology and Its Application to Education*. Technology and Learning Home Page at UHCL
<http://129.7.160.115/inst5931/Cognitive.html>.
 Consultado em novembro de 2000
- [Composer, 2002] Netscape Composer 4
<http://wp.netscape.com/communicator/composer/v4.0/index.html>. Consultado em dezembro de 2002
- [Côrtes & Chiossi, 2001] CÔRTEZ, M. L., CHIOSSI, T. C. S. *Modelos de Qualidade de Software*. Editora da Unicamp. 2001. 148 pp.

- [DDL, 2000] FRAILEY, D. J.; MILAZZO, C. M.; LIEDERBACH, W. J. Debating Distance Learning, *Communications of the ACM*, 43(2), 2000, p. 11-15
- [Director, 2002] Macromedia Director MX
<http://www.macromedia.com/software/director/>
Consultado em dezembro de 2002
- [Doube, 2000] DOUBE, W. Distance Teaching Workloads. In: *Technical Symposium on Computer Science Education*, 31., Austin, Estados Unidos, 2000, Proceedings. ACM SIGCSE, p. 347-351
- [Dreamweaver, 2002] Macromedia Dreamweaver MX
<http://www.macromedia.com/software/dreamweaver/>
Consultado em dezembro de 2002
- [Driscoll, 1999] DRISCOLL, M. P. *Psychology of Learning for Instruction*, 2 ed. Boston: Allyn and Bacon, 1999, p. 1-28.
- [FAE, 2002] *Distance Education: Why Distance Learning?*
<http://www.fae.plym.ac.uk/tele/vidconf1.html>
Consultado em dezembro de 2002
- [FrontPage, 2002] Microsoft FrontPage 2002
<http://www.microsoft.com/frontpage/>
Consultado em dezembro de 2002
- [Gagné, 1974] GAGNÉ, R. M. *Essentials of Learning for Instruction*, 3 ed. Hinsdale: Dryden Press, 1974
- [Gardner, 95] GARDNER, H. *A Nova Ciência da Mente: Uma História da Ciência Cognitiva*, São Paulo: EDUSP, 1995.
- [Guizzo, 1999] GUIZZO, É. M. *Internet: o que é, o que oferece, como conectar-se*. Editora Ática, 1999.
http://www.atica.com.br/internet/glossario_w.htm
Consultado em dezembro de 2002
- [Hara & Kling, 2001] HARA, N.; KLING, R. Student's Distress with a Web-based Distance Education Course: An Ethnographic Study of Participants' Experiences. *Information, Communication & Society*, 3(4), 2001, p. 557-579. Disponível em <http://www.slis.indiana.edu/CSI/Wp/wp00-01B.html>
- [IEEE, 2002] IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)
<http://ltsc.ieee.org>. Consultado em dezembro de 2002
- [IMS, 2001] IMS Global Learning Consortium.
<http://www.imsproject.org>. Consultado em outubro de 2002
- [Jacinski & Faraco, 2002] JACINSKI, E.; FARACO, C. A. Tecnologias na Educação: uma solução ou um problema pedagógico? *Revista Brasileira de Informática na Educação*, no. 10, 2002. pp. 49-56.
- [Kearsley, 2000] KEARSLEY, G. *Explorations in Learning & Instruction: The Theory Into Practice Database*.

- <http://www.gwu.edu/~tip/>. Consultado em 4/12/2002
- [Laurillard et al., 1998] LAURILLARD, D.; PREECE, J.; SHNEIDERMAN, B.; NEAL, L.; WAERN, Y. Distance Learning: Is It the End of Education as Most of Us Know It?, In: *Computer-Human Interaction*, Los Angeles, Estados Unidos, 1998. Proceedings. ACM SIGCHI, p. 86-87
- [Lawhead et al., 1997] LAWHEAD P. et al., The Web and distance learning :what is appropriate and what is not - *Report of the ITiCSE'97 Working Group on the Web and Distance Learning Working Group- Reports and Supplemental Proceedings SIGCSE/SIGCUE ITiCSE'97*
- [LearningSpace, 2001] LearningSpace Release 5, Documentação online, Disponível em <http://www.lotus.com/home.nsf/tabs/learnspace>. Consultado em outubro de 2001
- [Leite & Nissan, 1998] LEITE, A. de S.; OMAR, N. Psicologia Cognitiva: A Cognição Humana e os Computadores. In: *Workshop de Computação*, 1., São José dos Campos, Brasil, 1998. Anais. ITA, 1998, p. 47-54
- [Leite, 1999] LEITE, A. de S. *Um Modelo de Sistema Educativo Cognitivista Baseado em Tutoria Inteligente Adaptativa via Aderência Conceitual*, São José dos Campos, 1999, Tese de Doutorado, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 178 p.
- [Liebman, 1996] Liebman, J. S. Promote Active Learning During Lectures <http://lionhrtpub.com/orms/orms-12-96/education.html> Consultado em 10/12/2001
- [Liebman, 1998] LIEBMAN, J. Teaching Operations Research: Lessons from Cognitive Psychology. *Interfaces*, 28(2), 1998, p.104-110
- [Liebman, 1998b] Liebman, J. S. Issues in Education: Professor Liebman, Will This Be On the Test? <http://lionhrtpub.com/orms/orms-2-98/issuesined.html> Consultado em 10/12/2001
- [Lopes, 1996] LOPES, J. Centenário Jean Piaget. *Nova Escola*, ano 11, no. 95, 1996, p. 8-15
- [Meiguins, 1999] MEIGUINS, B. S. *Uso de Realidade Virtual em Ensino a Distância Mediado por Computador*. Campinas, 1999. Dissertação de Mestrado, Instituto de Informática, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, p. 106
- [Meyers & Jones, 1993] MEYERS, C., JONES, T. B. *Promoting Active Learning: Strategies for the Classroom*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1993.
- [Monteiro, 1998] MONTEIRO, R. J. F. *O Ensino a Distância e a Internet*. Notas de aula. Departamento de Engenharia Informática, Universidade de Coimbra <http://student.dei.uc.pt/~shadow/Educ.html>. Consultado em julho de 2001.

- [Morkes & Nielsen, 1997] MORQUES, J.; NIELSEN, J. *Concise, Scannable and Objective: How to Write for the Web*. 1997
<http://www.useit.com/papers/webwriting/writing.html>
 Consultado em outubro de 2002
- [Neal, 1999] NEAL, L. Distance Learning in the New Millennium. *netWorker*, 3 (4), 1999, p. 30-31
- [Neto, 1999] NETO, C. C. *Educnet - Educação a Distância*, <http://www.cciencia.ufrj.br/educnet/conceitd.htm>.
 Consultado em agosto de 2001
- [Nielsen & Tahir, 2002] NIELSEN, J., TAHIR, M. *Homepage, Usabilidade. 50 websites desconstruídos*. Rio de Janeiro, Editora Campus, 2002.
- [Nielsen et al, 1998] NIELSEN, J.; SCHEMENAUR, P. J.; FOX, J. *Writing for the Web*.
<http://www.sun.com/980713/webwriting/>
 Consultado em outubro de 2002
- [Nielsen, 1993] NIELSEN, J. *Usability Engineering*, United States: AP Professional, 1993.
- [Nielsen, 2000] NIELSEN, J. *Projetando Websites*. Rio de Janeiro, Editora Campus, 2000.
- [Nunes, 1994] NUNES, I. B. Noções de Educação a Distância. *Revista Educação a Distância*, no. 4/5, 1994, Instituto Nacional de Educação a Distância, p. 7-25
- [Open, 2002] *The Open University*. <http://www.open.ac.uk>
 Consultado em dezembro de 2002
- [Parra, 1980] PARRA, N. Estratégias de Ensino-Aprendizagem. In: *Psicologia e Ensino*. Coletânea. São Paulo: Papelivros, 1980, p. 265-286
- [PBS, 2002] *Distance Learning: An Overview*
<http://www.pbs.org/als/dlweek/history/>
 Consultado em dezembro de 2002
- [PEA, 2000] *Projeto de Educação a Distância*, Escola de Administração da UFRGS <http://navi.adm.ufrgs.br/educação.htm>
 Consultado em dezembro de 2000.
- [Perry, 2001] PERRY, D. *Learning and Cognition in Education*, P540 Online course, Indiana University,
<http://www.education.indiana.edu/~p540/webcourse/index.html>
 Consultado em outubro de 2001
- [Preece et al., 1994] PREECE, J. et al. *Human-Computer Interaction*. England: Addison-Wesley, 1994.
- [QTI, 2001] *IMS Question and Test Interoperability: An Overview*. Public Draft Version 1.2, IMS Project.
<http://www.imsproject.org/question/index.html>
 Consultado em dezembro de 2002

- [Rocha et al., 2001] ROCHA, A. R. C.; MALDONADO, J. C.; WEBER, K.C. *Qualidade de Software – Teoria e Prática*. 1ª. edição. São Paulo. Prentice Hall, 2001.
- [Rocha & Baranauskas, 2000] Rocha, H. V. da; Baranauskas, M. C. C. Design e avaliação de interfaces humano-computador. São Paulo, IME-USP, 2000. 242p.
- [Romani & Rocha, 2001] ROMANI, L. A. S.; ROCHA, H. V. A Complexa Tarefa de Educar a Distância: Uma Reflexão Sobre o Processo Educacional Baseado na Web. *Revista Brasileira de Informática na Escola*, v. 8, p.71-89, 2001
- [Saad, 1980] SAAD, A. A. C. O modelo, ensino e aprendizagem de Robert Gagné. In: *Psicologia e Ensino*. Coletânea. São Paulo: Papelivros, 1980, p. 134-167
- [Sabbatini & Cardoso, 2001] SABBATINI, R. M. E.; CARDOSO, S. H. *Educação a Distância em Saúde na UNICAMP*
<http://www.nib.unicamp.br/slides/cead-fcm/tsld001.htm>
Consultado em dezembro de 2002
- [Santos & Rodrigues, 1999] SANTOS, E. T.; RODRIGUES, M. *Educação a Distância - Conceitos, Tecnologias, Constatações, Presunções e Recomendações*. São Paulo, 1999 Relatório Técnico, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, p. 31
- [Santos et al., 2002] SANTOS, J.; CAEIRO, M.; RODRÍGUEZ, J.; ANIDO, L. Standardization in tele-learning: A critical analysis. In *IFIP World Computer Congress, 2002*, Montreal, Canadá. Pp 321-328.
- [Santos, 2002] SANTOS, M. dos. *Universidades Virtuais*
<http://www.revista.unicamp.br/infotec/artigos/marcal3.html>
Consultado em dezembro de 2002
- [Seno, 2001] SENO, W. P. *Modelo e Base de Dados para Automatização do Planejamento e Execução de Cursos em Ambientes de Educação a Distância*. São Carlos, 2001. Dissertação de Mestrado, Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos, p. 98
- [Silva, 1999] SILVA, J. C. A. *O Processo de Aprendizagem na Sala de Aula: Experiências e Desafios na Era do Computador*. São Carlos, 1999. Relatório Técnico RT-DC 004/99, Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos, p.24
- [Souza, 1997] SOUZA, H. L. *Universidades Online*. Departamento de Engenharia Informática, Universidade de Coimbra.
<http://student.dei.uc.pt/~hlsousa/UOnline.html>
Consultado em dezembro de 2002
- [Spodick, 1995] SPODICK, E. F. *The Evolution of Distance Learning*. Hong Kong University of Science & Technology Library
<http://sqzm14.ust.hk/distance/evolution-distance->

- learning.htm. Consultado em janeiro de 2002
- [Telecurso2000, 2001] *Telecurso 2000*. <http://www.telecurso2000.org.br>. Consultado em agosto de 2001
- [TelEduc, 2001] TelEduc 1.0, Documentação online, Disponível em <http://hera.nied.unicamp.br/teleduc>. Consultado em outubro de 2001
- [ToolBook, 2002] ToolBook Authoring Products <http://home.click2learn.com/en/toolbook/index.asp> Consultado em dezembro de 2002
- [Turoff, 1995] TUROFF, M. Designing a Virtual Classroom [TM]. 1995 *International Conference on Computer Assisted Instruction ICCAI'95*, March 7-10, 1995, Hsinchu, Taiwan. <http://www.njit.edu/njit/Department/CCCC/VC/Papers/Design.html>. Consultado em novembro de 2002
- [TVEscola, 2001] *TV Escola*. <http://www.mec.gov.br/seed/tvescola>. Consultado em outubro de 2001
- [UNB, 2002] *UnB Virtual*. <http://www.unbvirtual.unb.br/> Consultado em dezembro de 2002
- [UNIFESP, 2002] *Universidade Virtual da Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina* <http://www.virtual.epm.br/home/index.htm> Consultado em dezembro de 2002
- [UNIMED, 2002] *Universidade UNIMED*. <http://www.universidadeunimed.com.br/> Consultado em dezembro de 2002
- [UniRede, 2002] *UniRede – Universidade Virtual Pública do Brasil* <http://www.unirede.br/index.html> Consultado em dezembro de 2002
- [UniVir, 2002] *Universidade Virtual*. <http://www.univir.br/> Consultado em dezembro de 2002
- [UV, 2002] *Universidade Virtual*. <http://www.uv.com.br/prov/> Consultado em dezembro de 2002
- [UVB, 2002] *Campus Virtual iUVB* <http://www.iuvb.edu.br/br/> Consultado em dezembro de 2002
- [WebCT, 2001] WebCT, Documentação online, Disponível em <http://www.webct.com>. Consultado em outubro de 2001
- [Wertsch, 1999] WERTSCH, J. V. Lev Semenovich Vygostsky. In: *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences/Edited by Robert A. Wilson and Frank C. Keil*. Massachusetts:The MIT Press, 1999, p. 878-879

Apêndice A A Evolução da EAD

A EAD começou a ser praticada há muito tempo atrás, e sofreu todo um processo de evolução. A seguir é apresentado um histórico da evolução da EAD, baseado principalmente nos estudos de Alves [Alves, 1998a] e Chaves [Chaves, 1999].

De acordo com Alves, a EAD começou no século XV, quando Johannes Guttenberg, em Mogúncia, Alemanha, inventou a imprensa, com composição de palavras com caracteres móveis.

Para Chaves, a invenção da escrita possibilitou que as pessoas escrevessem o que antes só podiam dizer e, assim, permitiu o surgimento da primeira forma de EAD: o ensino por correspondência. As epístolas do Novo Testamento (destinadas a comunidades inteiras), que possuem nítido caráter didático, são exemplos de EAD. Seu alcance, entretanto, foi relativamente limitado – até que foram transformadas em livros.

Com o surgimento dos serviços dos correios, e a sua utilização na EAD por volta do século XIX [PBS, 2002; FAE, 2002], ocorre o crescimento da EAD, pois agora, além das cartas, os livros, que tiveram sua produção ampliada com a invenção da imprensa, também começam a ser utilizados para difundir os conteúdos que se pretendia ensinar.

Mas, segundo Chaves, o livro, seja manuscrito, seja impresso, representa o segundo estágio da EAD, independentemente de estar envolvido no ensino por correspondência, pois ele pode ser adquirido em livrarias e através de outros canais de distribuição. Com o livro impresso verifica-se, portanto, a primeira forma de EAD de massa.

Alves [Alves, 1998b] faz uma análise do papel do rádio na EAD. Segundo essa análise, o surgimento do rádio, com a criação da primeira emissora comercial na década de 1920 nos Estados Unidos, além de permitir que o som fosse levado até as localidades remotas, trouxe aos estudantes benefícios como poder ouvir uma aula completa ou ainda ouvir explicações enquanto acompanham a aula usando algum tipo de material impresso. As vantagens da utilização do rádio na EAD são o baixo custo e a facilidade de acesso para o estudante-ouvinte. Porém, apesar da radiodifusão ser aberta e dirigir-se a um público massivo, anônimo e heterogêneo, a comunicação interpessoal é unidirecional. Desse modo, o estudante-ouvinte não pode se comunicar com o emissor radiofônico pelo mesmo meio, mas pelo telefone, por carta ou aproximando-se da emissora, o que não é muito freqüente.

No final da década de 1940, surgiu a televisão comercial, outro meio de comunicação de massa que foi utilizado como um instrumento didático. Unindo a imagem e o som, esse meio permitiu que uma aula, englobando todos os seus componentes audiovisuais, fosse levada às mais remotas localidades.

Por estar condicionada a um horário de transmissão, a televisão, assim como o rádio, não permite interrupções para a assimilação das informações transmitidas. Com o surgimento das fitas de áudio e vídeo, a transmissão das informações tornou-se mais flexível.

Com o desenvolvimento das tecnologias eletrônica, digital e de telecomunicações tem-se agora um outro estágio para a EAD, onde o computador tem o papel de centralizador de uma série de novos recursos e tecnologias muito importantes e de imenso potencial. As redes de dados tanto locais como mundiais, como a Internet, permitem que a comunicação entre as pessoas e o acesso a inúmeras informações aconteçam de maneira muito mais rápida e simples, propiciando novos horizontes e desafios.

Apêndice B A EAD no Brasil

Como este trabalho tem como objetivo acrescentar resultados, principalmente com relação a EAD em âmbito nacional, é interessante que se conheça um pouco sobre o desenvolvimento da EAD no Brasil. Um histórico de EAD no Brasil, baseado nos trabalhos de Alves [Alves, 1998a] e Romani e Rocha [Romani & Rocha, 2001] é apresentado a seguir.

Segundo esses trabalhos, inexistem registros precisos acerca da criação da EAD no Brasil. Tem-se como marco histórico a implantação das "Escolas Internacionais" em 1904, representando organizações norte-americanas. Entretanto, o Jornal do Brasil, que iniciou suas atividades em 1891, registra, na primeira edição da seção de classificados, anúncio oferecendo profissionalização por correspondência (datilógrafo), o que mostra que já se buscavam alternativas para a melhoria da educação brasileira, e coloca dúvidas sobre o verdadeiro momento inicial da EAD.

Devido à pouca importância que se atribuía à EAD e às muitas vezes alegadas dificuldades dos correios, o ensino por correspondência recebeu pouco incentivo por parte das autoridades educacionais e órgãos governamentais [Alves, 1998a].

Em 1923, com a fundação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, por um grupo liderado por Henrique Morize e Roquete Pinto, iniciou-se a educação pelo rádio, transmitindo programas de literatura, radiotelegrafia e telefonia, de línguas, de literatura infantil e outros de interesse comunitário. A emissora foi doada ao Ministério da Educação e Saúde em 1936, e no ano seguinte foi criado o Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação.

Outra experiência surgida em São Paulo foi a do Instituto Rádio Técnico Monitor, fundado em 1939, com opção no ramo da eletrônica.

Em 1941 surge o Instituto Universal Brasileiro, objetivando a formação profissional de nível elementar e médio.

A Igreja Adventista lançou, em 1943, programas radiofônicos através da Escola Rádio-Postal de "A Voz da Profecia", com a finalidade de oferecer aos ouvintes os cursos bíblicos por correspondência.

O SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - iniciou em 1946 suas atividades e desenvolveu, no Rio de Janeiro e São Paulo, a Universidade do Ar, que em 1950

já atingia 318 localidades e 80 estudantes; em 1973, iniciou os cursos por correspondência, seguindo o modelo da Universidade de Wisconsin - USA.

Uma experiência de destaque utilizando o rádio no Brasil foi o Movimento de Educação de Base (MEB), criado pela Diocese de Natal em 1959, que tinha como objetivo alfabetizar e apoiar os primeiros passos da educação de milhares de jovens e adultos, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Em 1962 foi fundada, em São Paulo, a Ocidental School, de origem americana, sendo atuante no campo da eletrônica. Possuía, em 1980, estudantes no Brasil e em Portugal.

Na área de educação pública, o IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal - iniciou suas atividades de EAD em 1967, utilizando a metodologia de ensino por correspondência.

A Fundação Padre Landell de Moura criou, em 1967, seu núcleo de EAD, com metodologia de ensino por correspondência e via rádio.

A história da EAD no Brasil registra também que, nas décadas de 1960 a 1980, novas entidades foram criadas com fins de desenvolvimento da educação por correspondência, sendo que algumas já estão desativadas. Um levantamento feito com apoio do Ministério da Educação, em fins dos anos 70, apontava a existência de 31 estabelecimentos de ensino utilizando-se da metodologia de EAD, distribuídos em grande parte nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Segundo esse levantamento, as entidades que atuavam no setor tinham por objetivos básicos:

- Levar o ensino às mais diferentes partes do país;
- Fornecer conhecimentos específicos sobre determinadas matérias (profissionalizantes, de um modo geral);
- Transmitir conhecimentos a pessoas que já exerciam uma profissão, mas careciam de embasamento teórico;
- Orientar pessoas que pretendiam fazer exames especializados.

Esse levantamento relata também que os recursos financeiros para a manutenção dessas organizações eram provenientes, em sua maior parte, dos pagamentos efetuados pelos estudantes a título de compra do material elaborado para o curso. Cerca de 5.000 cartas eram remetidas diariamente pelas organizações que praticavam, naquela época, a EAD.

No fim da década de 1980 e início dos anos 1990, nota-se um grande avanço da EAD brasileira, especialmente em decorrência dos projetos de informatização, bem como o da difusão das línguas estrangeiras. Hoje se tem um número incontável de cursos que oferecem, por meio de instruções programadas para microcomputadores, vídeos e fitas K-7, formas de auto-aprendizagem.

Atualmente, no Brasil, a televisão tem sido utilizada em diversos programas como, por exemplo, programas de complementação de escolaridade de 1º e 2º grau do Telecurso 2000 [Telecurso2000, 2001], programas para aperfeiçoamento e formação de professores da TV Escola [TVEscola, 2001] e mais atualmente no Canal Futura [CanalFutura, 2002].

Concordando com Alves [Alves, 1998a], os registros históricos feitos, referentes às primeiras instituições, são extremamente importantes, entretanto, tentar listar agora todas as experiências atuais é muito difícil, principalmente pelo elevado número e pela falta de registros.

Apêndice C A Relação entre as Mídias para EAD e o Material Instrucional

Neste trabalho, o foco principal é a criação de material instrucional para ambientes computacionais de EAD, sendo que esse material será acessado via Internet. A questão do formato desse material será melhor abordada no capítulo 3.

É interessante que se discuta como era e como é o material instrucional utilizado nas principais mídias para a EAD.

Como é comum para todas as mídias, inclusive a Internet, a primeira tentativa de utilização de uma nova mídia para a EAD dificilmente explorava todas as suas possibilidades, principalmente porque não se conheciam todas as suas potencialidades.

Como se deu com as tecnologias precedentes, num primeiro momento, tentou-se empregar uma metodologia conhecida, como a utilizada em salas de aula convencionais, na implantação da nova tecnologia.

Com o passar do tempo, percebeu-se que essas mídias permitiam formas de ensinar diferentes daquelas a que se estava acostumado, bastando que adaptações fossem feitas e as características e possibilidades desse novo meio fossem utilizadas. Nesse processo, a qualidade do ensino aumentou se comparada com o que era possível no início do uso dessa nova mídia.

É preciso levar em consideração também que, com o passar do tempo e com maiores estudos, obteve-se um melhor entendimento sobre como o ser humano aprende, o que levou à criação de novas maneiras e técnicas de se ensinar. Essas novas maneiras e técnicas foram então adaptadas e utilizadas para explorar as novas possibilidades das novas mídias, também favorecendo o aumento da qualidade de ensino utilizando essa mídia se comparado com o que era feito no início de seu uso.

As principais mídias para a EAD discutidas a seguir são o material impresso, o rádio e a televisão:

- **Material Impresso:** é o tradicional livro-texto, apostila, guia de estudos e estudo de casos, em geral para estudar sem a presença do professor. Continua importante mesmo com as novas tecnologias para EAD, pois é fácil de usar e é o meio mais barato de EAD, fazendo uso dos serviços dos correios para ser entregue. Muitos cursos ainda usam o material

impresso juntamente com outros recursos como fitas cassete, fitas de vídeo e *kits* práticos sobre o assunto do curso. No início o material impresso era o mesmo que era utilizado em salas de aula convencionais, ou seja, todo o conteúdo que o estudante deveria aprender estava no livro, no mesmo formato e com o mesmo conteúdo dos livros utilizados em sala de aula. Atualmente, o material impresso já leva em consideração as diferenças entre a sala de aula convencional e a EAD, tendo alterado o formato e o conteúdo do texto.

- Rádio / Televisão: No princípio, no rádio, as primeiras transmissões eram aulas lidas por professores nos estúdios. De forma análoga, os programas iniciais de televisão apresentavam como cenário uma sala de aula com a mesa, o quadro negro e o professor ministrando aulas como se ele estivesse numa sala de aula presencial. Atualmente, o rádio é pouco utilizado como mídia para a EAD, mas a utilização da televisão e de fitas de vídeo é muito difundida. A EAD via televisão mudou muito se compararmos o formato citado acima e o formato de programas atuais como os do Telecurso 2000 [Telecurso2000, 2001], da TV Escola [TVEscola, 2001] e do canal Futura [CanalFutura, 2002], que utilizam todas as possibilidades dessa mídia assim como práticas de ensino mais modernas e que já mostraram resultados positivos sendo utilizadas.

Além dessas mídias, existem outras que podem ser utilizadas na EAD, como as encontradas em [Santos & Rodrigues, 1999]:

- Teleconferência: é um tipo de comunicação bidirecional em grupo, entre duas ou mais localidades, que faz uso de câmeras de vídeo, televisores e transmissão de sinal via satélite ou antena.
- TV a Cabo: semelhante ao uso da televisão, é um sistema de transmissão de via única onde basta um televisor conectado a um ponto receptor de TV a cabo para receber programas.
- Videocassete: a distribuição de programação de vídeo ocorre através do envio de fitas de videocassete pelo correio, permite grande flexibilidade de horário e lugar ao estudante e é mais barata que a transmissão *broadcast*³¹ ou por TV a cabo;
- CD-ROM: o material instrucional com recursos multimídia gravado em CD-ROM é normalmente desenvolvido com o uso de ferramentas para interatividade e integração multimídia.

³¹ Comunicação em que as informações são enviadas para muitas pessoas podendo abranger uma grande região. Por exemplo, a programação da televisão.

- DVD (Digital Vídeo/Versatile Disc): disco óptico de leitura a laser, semelhante ao CD-ROM, porém com capacidade de armazenamento muito maior. Uma desvantagem é que o aparelho de DVD é mais caro que o CD-ROM ou videocassetes, sendo que isso tende a mudar com o tempo.

Essa questão da relação entre as mídias para EAD e o material instrucional está será retomada no Capítulo 3 onde o formato do material instrucional utilizado neste trabalho, ou seja, páginas Web, será melhor discutido.

Apêndice D Os Ambientes de EAD

Active Academic 1.0

O Active Academic [Active, 2001] é uma ferramenta para criação e gerenciamento de cursos *online* acessados via *browser Web* podendo oferecer aulas, testes e laboratórios. Não existem muitas informações a respeito das funcionalidades da ferramenta, mas ela é uma das poucas que oferece um editor HTML específico para criar documentos, laboratórios e testes, sendo que não existem informações a respeito de como isso é feito ou que grau de dificuldade essas tarefas têm. Não se comenta também a existência de diretivas ou apoio ao professor nessa tarefa.

Na Figura D.1 abaixo pode-se ver a interface da ferramenta de edição. A versão do Active Academic ainda é 1.0 e a página do desenvolvedor não é atualizada desde o ano 2000.

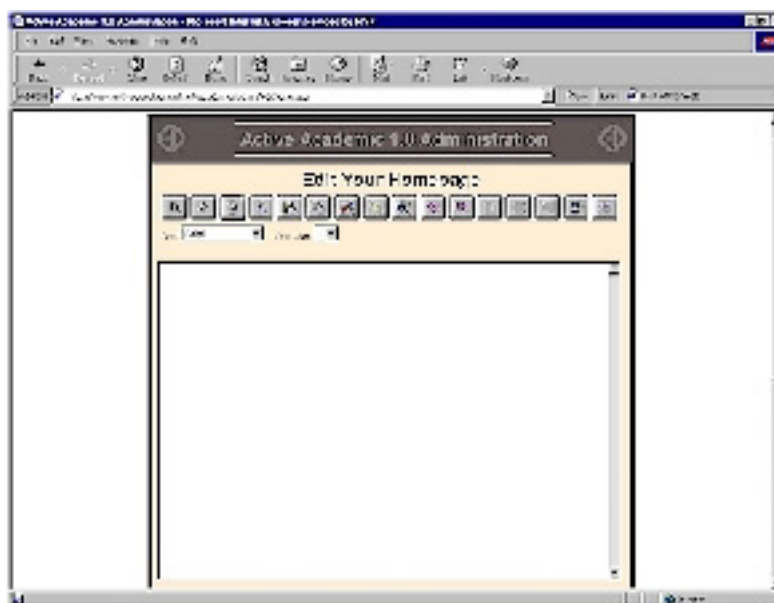


Figura D.1 – Tela do Editor de Material do Active Academic

AulaNet Versão 1.3

O AulaNet [AulaNet, 2001] é um ambiente baseado na *Web*, gratuito para instituições públicas, desenvolvido no LES (Laboratório de Engenharia de Software) do Departamento de Informática da PUC-Rio, para administração, criação, manutenção e participação em cursos a distância. Ele pode ser utilizado tanto para EAD como para complementação às atividades de educação presencial e treinamento de profissionais.

Até a versão 1.3 do AulaNet não existia um editor específico de material nem diretrizes ou apoio pedagógico para sua criação, os materiais eram simplesmente transferidos para o ambiente e podiam ser de tipos diferentes de mídias. A versão 2.0 do AulaNet, ainda em fase de testes, prevê como um novo recurso um editor de material a ser utilizado nos cursos, mas, na documentação já disponível para *download* dessa versão não foi encontrada nenhuma menção a tal ferramenta.

Blackboard Release 5.5

O BlackBoard [BlackBoard, 2001] é uma ferramenta para criação de ambientes educacionais que oferece um conjunto de características e funcionalidades para suportar ensino e aprendizado utilizando a Internet. A ferramenta fica instalada em um servidor da própria instituição responsável pelo(s) curso(s) e é acessada via um *browser Web*. Com o BlackBoard pode-se:

- entregar qualquer conteúdo digital aos estudantes, ou seja, arquivos em qualquer formato;
- controlar opções de segurança limitando quem pode acessar os materiais dos cursos;
- fazer provas *online* e gerenciar notas;
- gerenciar comunicação e colaboração *online*.

No BlackBoard o conteúdo de um curso fica armazenado no formato HTML e pode incluir:

- Arquivos de qualquer formato para serem copiados (*download*) pelos estudantes, incluindo imagens, áudio e vídeo;
- Links para conteúdos armazenados em outras mídias como CD-ROMs;
- Links para avaliações criadas dentro do Blackboard;

Não existe um editor específico de material e nem diretrizes ou apoio ao professor nessa tarefa. O que existe é uma ferramenta para que o professor transfira o material didático para dentro do curso.

Carnegie Mellon Online

O Carnegie Mellon Online [Carnegie, 2001] é um projeto que visa construir uma infraestrutura para a aplicação de cursos através da *Web*. O foco do projeto é a entrega de conteúdo educacional e avaliação da competência de estudantes como suporte para cursos

presenciais da Carnegie Mellon University, fornecendo uma alternativa assíncrona e centrada no estudante para a educação. O sistema fica armazenado em um servidor, com as informações armazenadas em um banco de dados e o formato do conteúdo dos cursos é o HTML.

Existe uma equipe responsável por cada curso sendo que a mesma é responsável pela criação do material a ser utilizado. No material disponível sobre o sistema não existem maiores informações a respeito da existência de um editor específico para criação de material, nem se existem diretivas ou apoio pedagógico ao professor nessa elaboração.

ClassNet

O ClassNet [ClassNet, 2001] é uma ferramenta que permite criar e gerenciar atividades instrucionais de cursos baseados na *Web*, principalmente as atividades relacionadas a testes e tarefas. A ferramenta fica armazenada em um servidor da própria ClassNet e é acessada via *browser Web*. A criação e uso dos cursos é gratuita, bastando que seja feito um cadastro do professor e seu uso seja liberado.

Com relação ao material didático dos cursos, estes não ficam armazenados no servidor ClassNet, sendo necessário indicar aos estudantes onde o material está. Portanto, não existe um editor específico e nem diretivas ou apoio ao professor para a criação de material.

Docent Enterprise

O Docent [Docent, 2001] é um pacote de produtos integrados para gerenciamento do aprendizado, criação e entrega de conteúdo. O Docent consiste dos seguintes componentes:

- Docent Learning Management Server (LMS): plataforma para gerenciamento de aprendizado;
- Docent Outliner and Docent Content Delivery Server (CDS): são componentes distintos, porém integrados ao Docent Enterprise para desenvolvimento e entrega *online* de conteúdo;
- Docent Mobile: o Docent Mobile permite que estudantes façam o *download* de material para seu computador pessoal do CDS e tenha um aprendizado no seu próprio ritmo enquanto está desconectado da rede. Resultados como pontuação em testes e o ponto em que parou no curso são automaticamente enviados para o LMS quando o estudante se reconecta à rede.

A inserção de material didático para os cursos fica por conta do Docent Outliner que permite que especialistas e projetistas instrucionais criem módulos de aprendizado podendo arrastar e soltar³² conteúdo de qualquer fonte para dentro desse módulo, incluindo áudio, vídeo, animações, HTML dinâmico (DHTML), XML, JavaScript e Java.

Os desenvolvedores usam as ferramentas de autoria de sua preferência para criar e editar o material. O Outliner adiciona navegação nesse conteúdo que pode ser personalizada dinamicamente na hora da entrega de acordo com as avaliações do estudante ou outro tipo de feedback. Resumindo, não existe uma ferramenta específica para criação de material e também não existem apoio ou diretivas para o responsável pela criação do material a ser usado no curso.

EduSystem

O EduSystem [EduSystem, 2001] é um ambiente integrado para EAD baseado na Internet. É um sistema que cobre o processo de aprendizado incluindo comunicação, consultas *online*, trabalho em grupo, acompanhamento da atividade dos estudantes e sessões de testes *online*. Ele foi projetado para atingir estudantes que não têm acesso a computadores e que podem receber via correio seus materiais impressos pelo próprio sistema, estudantes que não têm acesso à internet e que podem receber seus materiais em CD-ROM e estudantes que podem conectar-se à Internet ocasionalmente e fazer o *download* de seu material.

O EduSystem é construído usando a integração de vários software comerciais, como Microsoft Windows Media Player, Microsoft Internet Explorer, Microsoft Office 97, Microsoft FrontPage 98, Progressive Networks' Real Encoder and Player entre outros.

Com relação à criação do material utilizado nos cursos não existe nada explícito sobre a presença de uma ferramenta específica do ambiente para a criação de material (podendo se utilizar um dos produtos que o integram para esse fim) e o mesmo ocorre com o apoio ou diretivas para o professor nessa tarefa.

Eureka

O Eureka [Eureka, 2001] é um ambiente de aprendizagem colaborativa a distância via Internet destinado a estabelecer comunidades virtuais de estudo desenvolvido pelo LAMI (Laboratório de Mídias Interativas) da PUCPR.

³² Drag and Drop

Ele está dividido em vários módulos: Fórum de discussões, *Chat-room*, Conteúdo, Correio eletrônico, Edital, Estatísticas, Links, Participantes e outros, permitindo a comunicação e o estudo colaborativo.

O módulo Conteúdo apresenta a matéria referente ao curso, ou simplesmente indica qual é o material didático para este. O responsável pelo curso pode disponibilizar o conteúdo do curso através de páginas no formato HTML, enviadas via *upload* para o servidor do LAMI.

Na documentação disponível sobre o Eureka não existe nenhum comentário sobre uma ferramenta específica para a criação de material nem apoio ou diretivas ao professor nessa tarefa.

FirstClass

O FirstClass [FirstClass, 2001] é um sistema voltado para comunicação entre pessoas trabalhando em grupo em um mesmo projeto, ou seja, grupos de trabalho colaborativo, que foi adaptado (voltado) para a educação. Existe uma área compartilhada onde as pessoas envolvidas podem trocar e acessar arquivos, ou conversar sobre o que estão fazendo utilizando diversas ferramentas, sendo que vários formatos de arquivo podem ser enviados e recebidos. O FirstClass também provê uma área para estudantes e professores alimentarem grupos de discussão, postar informações, colocar materiais de curso e postar tarefas ou qualquer outra informação.

Na documentação disponível sobre o ambiente comenta-se a existência de um editor específico para criar páginas HTML para serem utilizadas nos cursos, mas não foram encontradas maiores informações sobre ele, nem se existe alguma diretiva ou apoio a essa atividade, fala-se apenas que não é preciso conhecer a linguagem HTML para conseguir gerar boas páginas. Pode-se utilizar um software cliente específico do FirstClass ou acessá-lo através de um *browser Web*.

IntraLearn

O IntraLearn [IntraLearn, 2001] é uma ferramenta para criação de ambientes de aprendizado na *Web* desenvolvido para a plataforma Windows NT/2000 com banco de dados SQL Server sendo que o acesso aos cursos é feito via *browser Web*.

O IntraLearn tem recursos de criação de material pois tem integração com o Microsoft Office 2000, permitindo que cursos e materiais sejam criados diretamente nele. Pode-se:

- criar material com *wizards*³³ e *templates*³⁴ (não foram encontradas maiores informações sobre sua utilização ou se existe uma metodologia ou teoria de apoio);
- importar material criado em outras ferramentas de autoria (não especificam quais);
- cortar e colar HTML;
- fazer o *upload* de arquivos multimídia para seu banco de dados para serem utilizados em cursos.

Com base na documentação desse ambiente não foi possível determinar se há diretivas ou apoio para o professor na sua tarefa de criação de material.

LearningSpace Release 5

O LearningSpace [LearningSpace, 2001] é um sistema de aprendizado baseado na *Web* que cria um ambiente de aprendizado *online*, podendo prover três tipos de aprendizado: um em que o estudante impõe seu ritmo³⁵, um colaborativo e um em tempo real gerando uma espécie de sala de aula virtual. O LearningSpace é composto por dois módulos que ficam residentes em um servidor, acessados via *browser Web*:

- Módulo Core³⁶: usa tecnologia ASP³⁷ e estrutura de banco de dados relacional para apoiar a distribuição e acompanhamento do conteúdo de aprendizado para o modo em que o estudante impõe seu ritmo.
- Módulo Colaborativo: combina o modo em que o estudante impõe seu ritmo com os recursos de aprendizado colaborativo habilitando estudantes e professores trabalharem e aprenderem juntos usando bancos de dados de discussões e salas de aula virtuais em tempo real.

De acordo com o que foi possível encontrar sobre o ambiente na documentação da página, existem quatro possibilidades para se inserir material em um curso:

- existe uma ferramenta para criação de material a ser usado em cursos, mas nenhuma informação adicional foi encontrada sobre a mesma. Também não foi encontrado se essa ferramenta oferece alguma diretiva ou apoio ao professor com relação a recomendações para a criação de material didático;

³³ Assistentes que auxiliam na execução de determinadas tarefas.

³⁴ Documento usado como base para outros documentos.

³⁵ Self-Paced learning.

³⁶ Núcleo ou centro.

³⁷ Active Server Pages.

- pode-se incorporar conteúdo já existente como bancos de dados de notas, material de treinamento em CD-ROM entre outros, sendo necessário alguma adaptação, sendo que o desenvolvedor do LearningSpace oferece ajuda nessa etapa;
- pode-se incorporar materiais prontos, disponibilizados pelo fabricante do próprio LearningSpace, aos cursos que se cria no ambiente;
- pode-se entrar em contato com os desenvolvedores do LearningSpace para que eles desenvolvam o conteúdo para seu curso.

Percebeu-se que, com relação ao conteúdo, o desenvolvedor espera que quem o adquira venha também a utilizar de seus serviços para a criação de material para cursos.

LearnLinc 5

O LearnLinc [LearnLinc, 2001] é um ambiente para criação de cursos *online*, na Internet ou em Intranets, para os quais é criada uma sala de aula virtual interativa em tempo real (sincronamente) com recursos como áudio e vídeo-conferência, usando tecnologias de comunicação, sincronização e controle.

O conteúdo utilizado nos cursos pode fazer uso de:

- Vídeo *Streaming*³⁸ (feito ao vivo ou pré-gravado);
- Multimídia sincronizada;
- Conversão de arquivos do Microsoft PowerPoint para HTML;
- *Browser Web* sincronizado;
- Compartilhamento de aplicações;
- Quadro-branco compartilhado;
- Gravação e Reprodução de ações.

O LearnLinc não possui um editor específico para a criação de material didático, mas ele se diferencia dos demais ambientes vistos pois seu conteúdo pode ser criado em ferramentas de autoria multimídia, sendo que a documentação indica algumas ferramentas para criá-lo como o Mentergy Quest, Asymetrix ToolBook, Macromedia Authorware e

³⁸ Transmissão de sinal de áudio e vídeo em tempo real de maneira direta, ou seja, sem precisar de um *download* do arquivo.

Macromedia Director. A documentação encontrada não comenta a existência de diretivas ou apoio ao professor na criação desse material.

LearnLoop

O LearnLoop [LearnLoop, 2001] é um GroupWare³⁹ baseado na *Web* para o aprendizado colaborativo, ou seja, grupos podem se encontrar na *Web* e estudar um tópico ou curso juntos.

LearnLoop é um projeto *Open Source*, ou seja, de código aberto, e ainda se encontra em desenvolvimento. Foi fundado no *The Viktoria Institute* e no *The Council For IT use at the Gothenburg Business School* em Gothenburg, Suécia e criado por Daniel Önerby, Per Åsberg and Britt Klintenberg.

Com relação ao material utilizado no curso, não existe uma ferramenta para sua criação e nem mesmo existem diretivas ou apoio ao professor na sua criação. O material utilizado é enviado para o curso através de *upload* e fica disponível em uma área pública de acesso aos participantes.

Mallard

O Mallard [Mallard, 2001] é um ambiente interativo de aprendizado baseado na *Web*. O Mallard fornece um ambiente no qual pode-se organizar o material didático a ser utilizado nos cursos e avaliar os estudantes através de testes interativos com correção e pontuação instantâneas.

Não há referências na documentação encontrada que indique a presença de uma ferramenta específica para criação de material ou diretivas ou apoio para os professores nessa tarefa. De acordo com a documentação encontrada na página do ambiente “... pode-se organizar material de cursos *online* e testar os estudantes...”, ou seja, possivelmente o criador do curso envia o material via *upload* para o ambiente e o organiza de modo que os estudantes possam acessá-lo.

MyClass.Net

O MyClass.Net [MyClass, 2001] oferece recursos para criação de páginas *Web* de cursos principalmente para complementar cursos presenciais, muito parecido com o Yahoo! Education Courses. É um sistema também gratuito que é acessado via *browser Web* e não

³⁹ Aplicações que facilitam o trabalho em grupo em documentos ou informações através de redes de longa distância como a Internet.

exige conhecimento em HTML e linguagens de programação, pois usa formulários simples que facilitam a criação e o gerenciamento de cursos.

O material utilizado nos cursos é enviado pelo professor via *upload* e os estudantes os acessam via *download*. Não existe uma ferramenta para criação de material e nem diretivas ou apoio ao professor no processo de criação de material.

Serf

O Serf [Serf, 2001] fornece um ambiente para aplicação de cursos usando a *Web*. Ele permite criar e aplicar cursos seguindo o ritmo próprio do aluno em um ambiente de aprendizado que permite a estudantes navegar no plano de estudos, acessar material didático, comunicar-se e submeter tarefas. Professores podem acessar e dar notas às tarefas e os estudantes podem ver relatórios do seu progresso no curso, junto com comentários de seu professor e uma previsão de sua nota final.

Ele consiste de um conjunto de bases de dados que armazenam dados como o progresso dos estudantes, calendários, planos de cursos, avaliações, estilos de apresentação, etc.

Os cursos no Serf são criados incluindo os componentes que se deseja e ligando-os às ações que devem ocorrer quando esses componentes são selecionados. A criação de cursos permite atribuir uma sala de aula virtual a um curso.

Quanto à criação de material não existe nada na documentação sobre uma ferramenta específica para esse fim, nem mesmo se existem diretivas ou apoio ao professor nessa tarefa, percebeu-se apenas que se pode inserir arquivos de diversos formatos dentro do curso, incluindo imagens, sons, vídeos, etc.

TelEduc 1.0

O TelEduc [TelEduc, 2001] é um ambiente para a criação, participação e administração de cursos na *Web*, gratuito, desenvolvido no NIED (Núcleo de Informática Aplicada à Educação) da Unicamp. Ele foi concebido tendo como elemento central uma ferramenta que disponibiliza atividades. Essa característica possibilita o aprendizado de conceitos a partir da resolução de problemas, com o subsídio de diferentes materiais didáticos.

Não existe uma ferramenta específica para criação de material para os cursos do TelEduc e nem mesmo diretivas ou apoio ao professor nessa tarefa, o que existe são ferramentas que disponibilizam material didático de apoio às atividades dos alunos. Esses

materiais podem tanto estar relacionados com os cursos em geral como podem ser vinculados às atividades dos estudantes. O TelEduc aceita qualquer formato de documento, imagem, vídeo e outros, que deve ser transferidos para o ambiente via *upload*.

TLM – The Learning Manager Version 3.2

O TLM [TLM, 2001] é uma ferramenta para o desenvolvimento, administração e entrega de materiais didáticos usando computadores e uma rede como uma Intranet ou a Internet. Ele trabalha em conjunto com uma ou mais aplicações externas (incluindo um browser Web, Microsoft FrontPage e Microsoft Word) para integrar os processos relativos ao desenvolvimento de conteúdo e materiais de avaliação. Funcionalmente o TLM tem dois lados distintos: desenvolvimento e entrega.

O processo de desenvolvimento envolve:

- criação de uma definição e uma descrição de um curso;
- desenvolvimento do conteúdo do curso e material de aprendizado;
- desenvolvimento de questões para testes baseados nos resultados da aprendizagem e nos objetivos do curso;
- criação de definições de avaliação;
- criação de mapas de cursos para entrega de cursos online.

O processo de entrega de cursos envolve vários aspectos da administração do curso, tais como:

- matrícula de estudantes;
- criação de relatórios;
- criação de avaliações e testes com segurança;
- agendamento de testes e tarefas;
- atribuição de notas;
- uso de diversas ferramentas para comunicação *online* entre administradores, instrutores e estudantes.

Na criação de material a ser utilizado nos cursos o TLM pode-se:

- digitar o texto necessário em formato HTML (usando as *tags*⁴⁰) diretamente no TLM;
- importar arquivos criados e formatados usando aplicações externas como o Microsoft Word (o TLM fornece *templates* para a formatação do material, indicando o que deveria fazer parte do mesmo, sendo que isso não está relacionado à garantia de qualidade), Microsoft FrontPage, Macromedia Authorware, etc.;
- especificar links para endereços URL que contenham o conteúdo.

O TLM possui uma ferramenta específica para criação de material, é um editor de páginas HTML, obrigando quem o utiliza a saber HTML. A documentação encontrada não comenta a existência de diretivas ou apoio ao professor nessa tarefa.

TopClass

O TopClass [TopClass, 2001] é uma ferramenta que oferece gerenciamento e criação de conteúdo, aplicação personalizada de conteúdo, colaboração entre os estudantes, avaliação e acompanhamento do estudante. O TopClass pode ser usado no treinamento baseado na *Web*, com foco na aplicação e gerenciamento do conteúdo *online* do curso. Usando um mecanismo de testes e avaliações o TopClass cria dinamicamente caminhos personalizados de aprendizado para cada estudante que recebe apenas o material que precisa. Isso sugere que o estudante recebe um novo material à medida que terminar o anterior ou que satisfaz alguma condição pré-determinada.

O TopClass permite a conversão e aplicação de conteúdo já existente em cursos baseados na *Web*. Ele já fornece as ferramentas e funcionalidades para criar testes e avaliações e para converter formatos populares de conteúdo como arquivos do Microsoft PowerPoint e Word, ou seja, não existe uma ferramenta específica ou diretivas e apoio ao professor na criação de material.

UniverSite Release 18

O UniverSite [UniverSite, 2001] é um ambiente que funciona como uma universidade virtual, criando um ambiente muito próximo ao do ensino tradicional em sala de aula. Nele podem ser criados departamentos, cursos e turmas; cada departamento responde pelos cursos que estão sob sua responsabilidade, e para isso são nomeados responsáveis por cada nível gerencial; são indicados, então, um Diretor responsável pelo Campus, Chefes de

⁴⁰ Um elemento de especificação da linguagem HTML

Departamento, Coordenadores de Curso e Professores que têm a responsabilidade de gerenciar e organizar seus respectivos níveis organizacionais.

O conteúdo educacional é ministrado por meio de hipertextos e links. O UniverSite não tem uma ferramenta para criação de conteúdo e nem mesmo diretivas ou apoio ao professor nessa criação. Os estudantes podem visualizar o conteúdo no UniverSite ou fazer o *download*, através de links para esse conteúdo.

Virtual-U

O Virtual-U [VirtualU, 2001] é uma ferramenta para criação de ambientes de aprendizado *online* utilizando a *Web*, que usa uma metáfora espacial com a imagem de uma universidade tradicional, onde são disponibilizados seminários virtuais, grupos de discussão, laboratórios e cafés⁴¹ para interação social. O Virtual-U tem ferramentas colaborativas para conferências, estruturação dos cursos e gerenciamento de notas. Ele fica armazenado em um servidor da instituição e é acessado via um *browser Web*, sendo que os cursos são em formato HTML.

Não existe uma ferramenta específica para criação de material e também não existem diretivas ou apoio pedagógico aos professores para criarem material com qualidade para seus cursos. O sistema permite o *upload* de arquivos de qualquer tipo, incluindo do Microsoft Word e PowerPoint através de um *browser Web*. Existem ajuda *online*, diretrizes e exemplos de como se criar um curso, mas não material para o mesmo.

WebCT 3.1

O WebCT [WebCT, 2001] é uma ferramenta de criação de ambientes educacionais que pode ser usada para criar cursos completamente *online* ou para complementar cursos presenciais em sala de aula. O WebCT fica residente em um servidor permitindo acesso e modificações via um *browser*⁴² *Web*. O WebCT permite:

- fornecer materiais que incluem texto, imagens, vídeo e áudio para cursos;
- avaliar estudantes com exames e tarefas;
- facilitar o aprendizado usando índices, glossários e bancos de dados de imagens;
- integrar fontes *Web* em seus cursos;

⁴¹ Sala de *chat* informal.

⁴² Programa que permite a navegação na rede WWW (World Wide Web) da Internet

- encorajar a interação dos estudantes usando *hyperlinks*⁴³ para páginas *Web*, páginas de estudantes e uma ferramenta para fazer anotações;
- comunicar com os estudantes via discussões, e-mail, sessões de *chat* e um quadro-branco interativo;
- controlar notas;
- fornecer *feedback* aos estudantes através de um livro de notas *online*, auto-testes e acompanhamento de progresso;
- obter dados que permitam a análise da efetividade de um curso.

Com relação ao material didático dos cursos, existem duas possibilidades:

- pode-se fazer o *upload*⁴⁴ do conteúdo criado pelo professor, sendo que esse conteúdo, quando diferente de páginas HTML, deve ser convertido para HTML;
- pode-se fazer uma busca em uma biblioteca de conteúdos já criados e prontos para ser usados disponíveis no próprio WebCT, bastando escolher o conteúdo, e inseri-lo no curso.

Analisando a documentação sobre o WebCT não foi encontrada nenhuma referência sobre a existência de uma ferramenta específica para criação de material didático e nem diretivas ou apoio ao professor nessa tarefa.

Yahoo! Education Courses

O Yahoo! Education Courses [Yahoo, 2001] oferece recursos para construção de páginas *Web* de cursos, tendo como objetivo ajudar os professores na comunicação com seus estudantes e criar extensões de cursos presenciais. Os cursos são divididos em dois níveis: colegial e universitário.

Não é necessário nenhum conhecimento em HTML para criar um curso, sendo essa uma atividade rápida e simples. Os serviços são mantidos através de propagandas e patrocínios inseridos nas mensagens que os estudantes e os professores recebem. Também pode ser colocado um *banner*⁴⁵ no topo de cada página do curso. Essas propagandas possibilitam ao Yahoo! oferecer esses serviços sem custo para os usuários.

⁴³ Parte do documento hipertexto (um documento que contém palavras ou imagens contendo vínculos para outros documentos) que leva a uma outra página na Internet

⁴⁴ Enviar um arquivo em uma rede de dados para um outro computador

⁴⁵ Propaganda apresentada em *sites* na *Web*, geralmente por meio de fotos animadas.

Nos cursos criados no Yahoo! é possível trocar mensagens entre alunos e professores, conduzir discussões, compartilhar o calendário do curso e acessar os documentos disponibilizados. Cada curso possui seu próprio fórum de mensagens e endereço de e-mail.

Os materiais utilizados pelos estudantes são inseridos no curso via *upload* para áreas específicas onde ficam disponíveis, podendo-se enviar imagens, documentos do Microsoft Office, arquivos de som, arquivos HTML e outros, ou seja, não existe uma ferramenta específica para criação de material nem diretivas ou apoio ao professor nessa tarefa.

Apêndice E A utilização da ferramenta Cognitor

A Figura E.2 a seguir mostra a interface principal do Cognitor, usada pelo professor para a edição e geração de material instrucional:

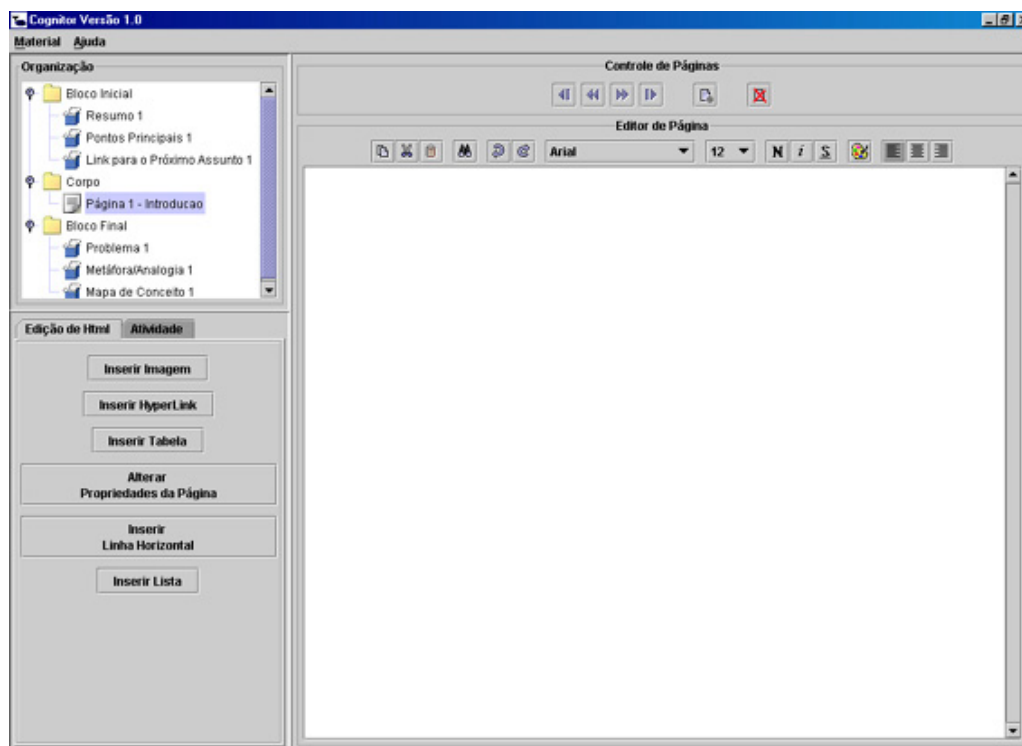


Figura E.2 – Interface principal da ferramenta Cognitor

A interface principal do Cognitor possui quatro áreas importantes para o processo de criação de material instrucional. Essas quatro áreas estão marcadas e podem ser vistas na Figura E.3 a seguir:

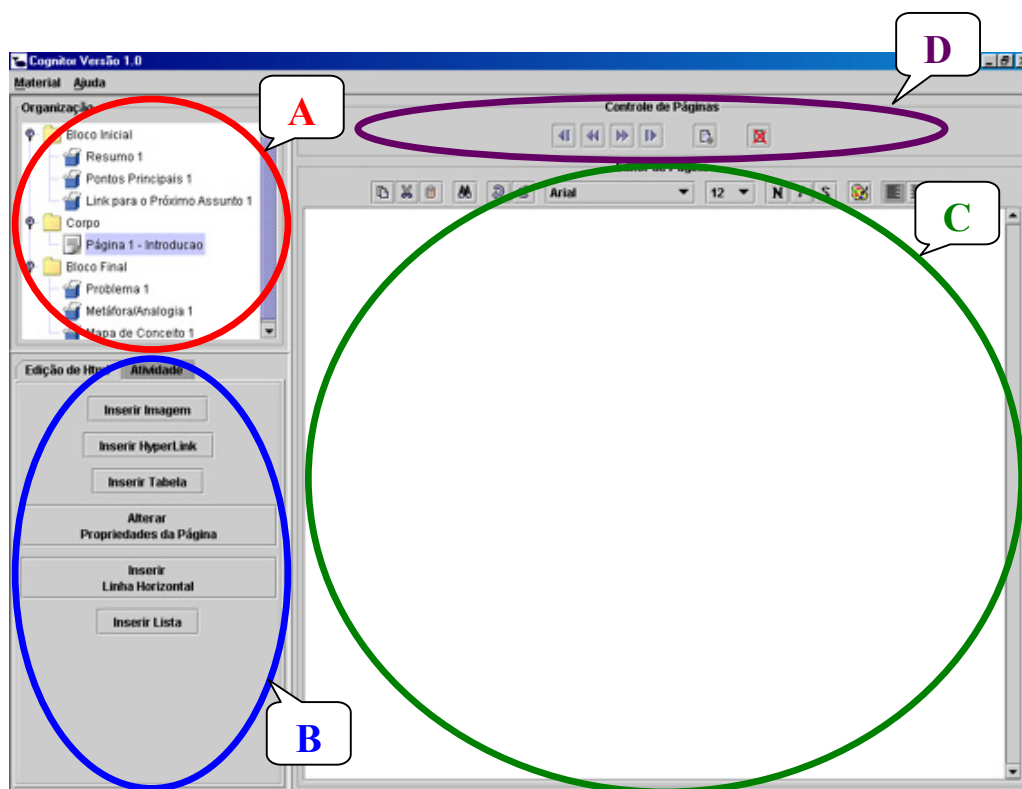


Figura E.3 – Interface principal do Cognitor com as quatro áreas importantes marcadas

As quatro áreas marcadas na figura anterior são:

- A: Área com a organização de documento e estrutura do material sendo editado, melhor visualizada na Figura E.4 a seguir:

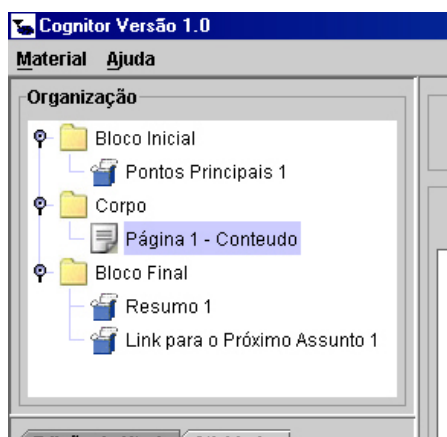


Figura E.4 – Área com a organização e estrutura do material em evidência

- B: Área com opções de edição para páginas Web e atividades disponíveis para serem usadas no material;
- C: Área de edição de texto da página atual do material;
- D: Área de controle de páginas, permitindo a inserção, remoção e movimentação.

Ao seleccionar o menu Material, mostrado na Figura E.5 a seguir, o professor tem a seu dispor opções que permitem criar um novo material, abrir um material salvo anteriormente, gerar o material instrucional em formato HTML para ser utilizado por estudantes e fechar o Cognitor.

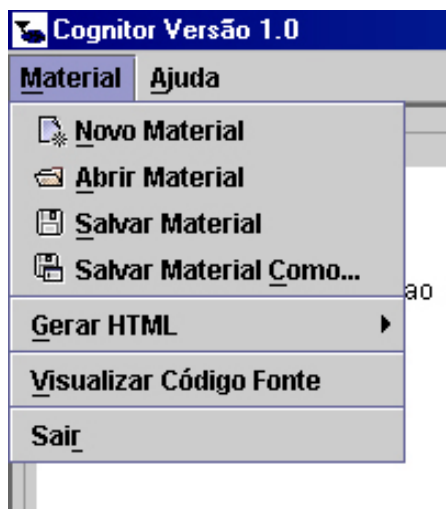


Figura E.5 – Menu Material e suas opções

Selecionado a opção Abrir Material no menu da figura anterior, é apresentada ao professor a tela mostrada na Figura E.6 a seguir, onde ele pode escolher qual material deseja abrir.

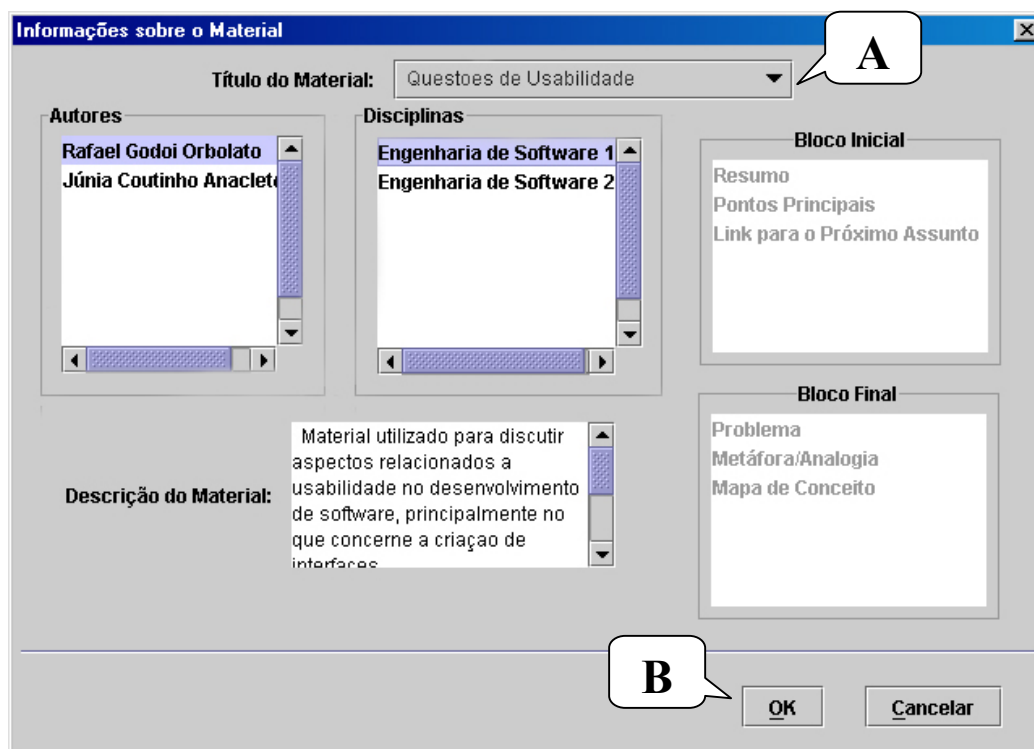


Figura E.6 – Interface de seleção de material instrucional a ser aberto

Ao selecionar um material em (A) na figura anterior, o professor pode ver as informações a respeito desse material, como os autores, as disciplinas em que é usado, uma descrição do material e os blocos inicial e final da organização de documento, bastando que selecione (B) para que o material escolhido seja aberto.

Selecionado a opção Salvar Material no menu da Figura E.5, o material é salvo com o título atual, e selecionando a opção Salvar Material Como, o professor pode alterar o título com o qual o material será salvo.

Selecionando a opção Novo Material no menu da Figura E.5, o professor inicia o processo de criação de um novo material, que começa com a apresentação da interface de entrada das informações sobre o material, mostrada na Figura E.7 a seguir.

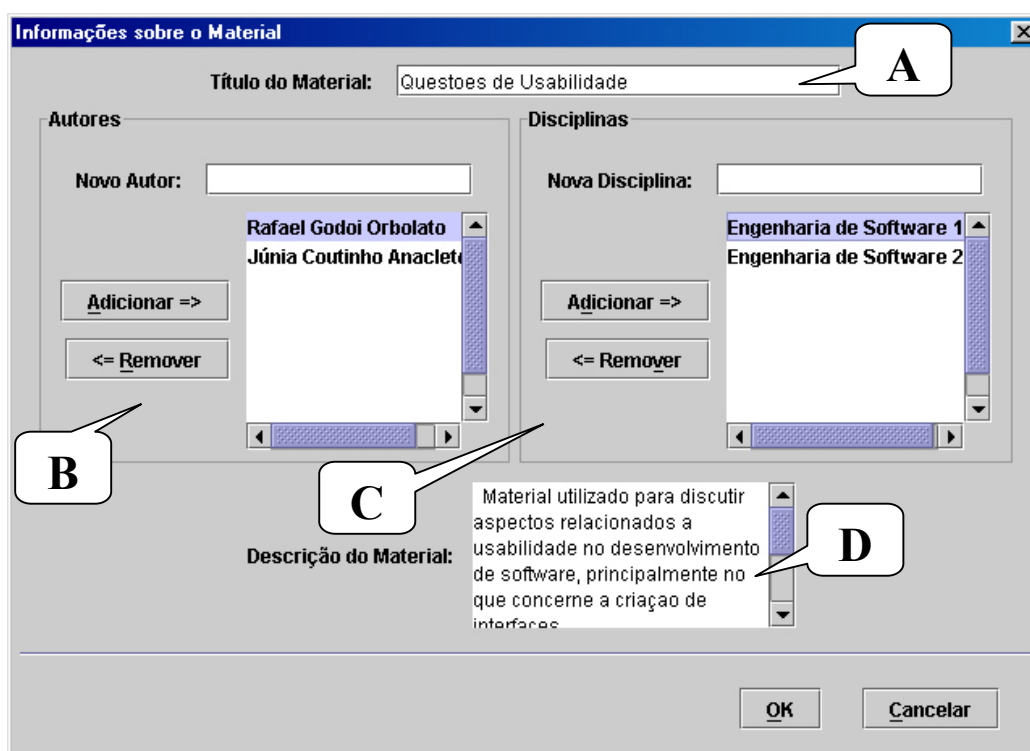


Figura E.7 – Interface de entrada de informações sobre o novo material

Nessa interface, o professor entra com as informações a respeito do novo material sendo criado, como o título (A), os autores (B), as disciplinas (C) em que será usado e uma descrição (D).

Após a entrada das informações sobre o novo material, a interface de seleção de organização de documento, mostrada na Figura E.8 a seguir, é apresentada ao professor, para que ele escolha a organização de documento para ser utilizada no material.

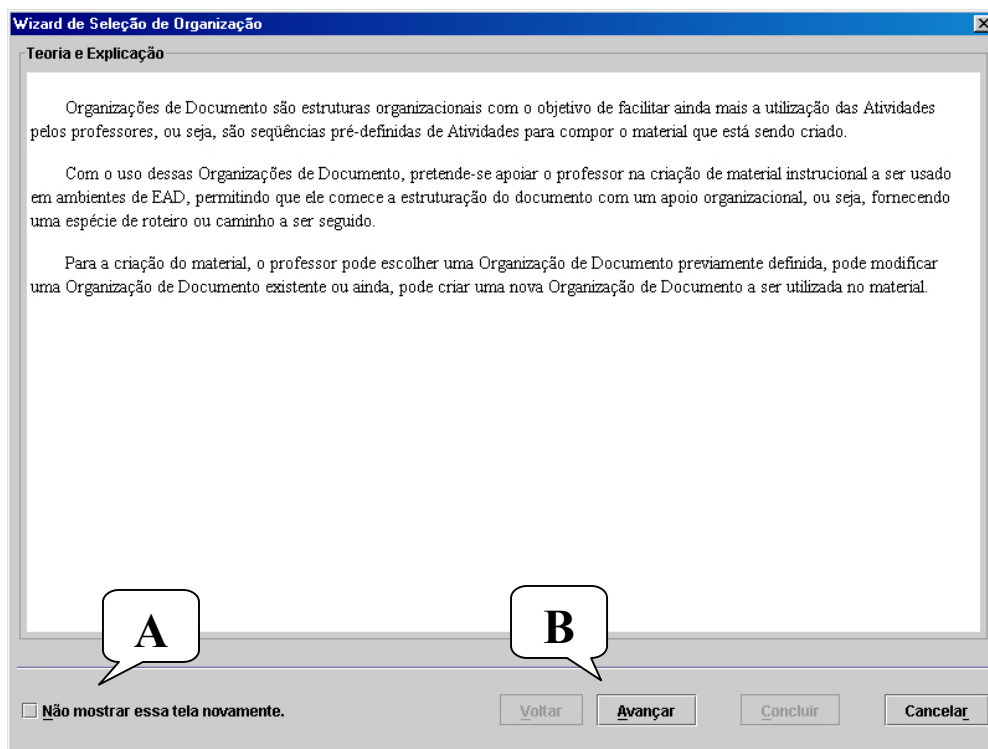


Figura E.8 – Teoria e explicação na seleção de organização de documento

A escolha da organização de documento é uma etapa com quatro passos, sendo que o primeiro, apresentado na figura anterior, traz a teoria e a explicação sobre o uso de organizações de documento. O professor pode desabilitar a exibição desse passo novamente selecionando (A), ou então pode continuar para o segundo passo, selecionando (B).

Selecionando (B) na figura anterior, o professor é levado ao segundo passo, mostrado na Figura E.9 a seguir.

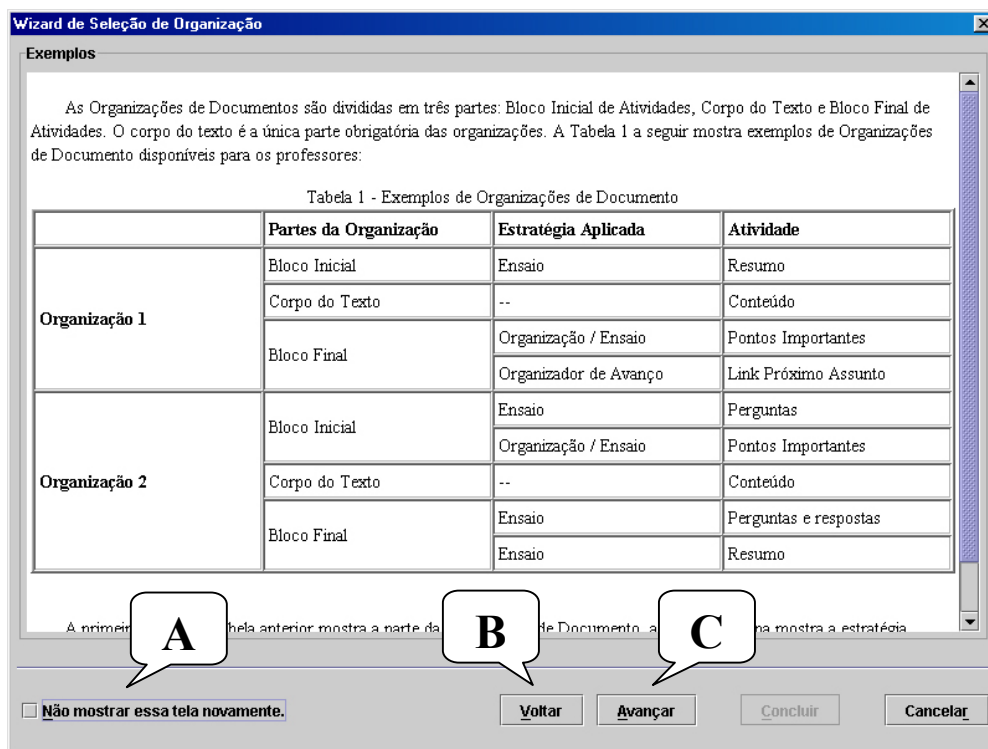


Figura E.9 – Exemplos na seleção de organização de documento

Nesse passo, exemplos de organizações de documento são apresentados ao professor; este pode desabilitar a exibição desse passo novamente selecionando (A), pode voltar para o passo anterior selecionando (B) ou então pode continuar para o terceiro passo, selecionando (C).

Selecionando (C) na figura anterior, o professor é levado ao terceiro passo, mostrado na Figura E.10 a seguir.

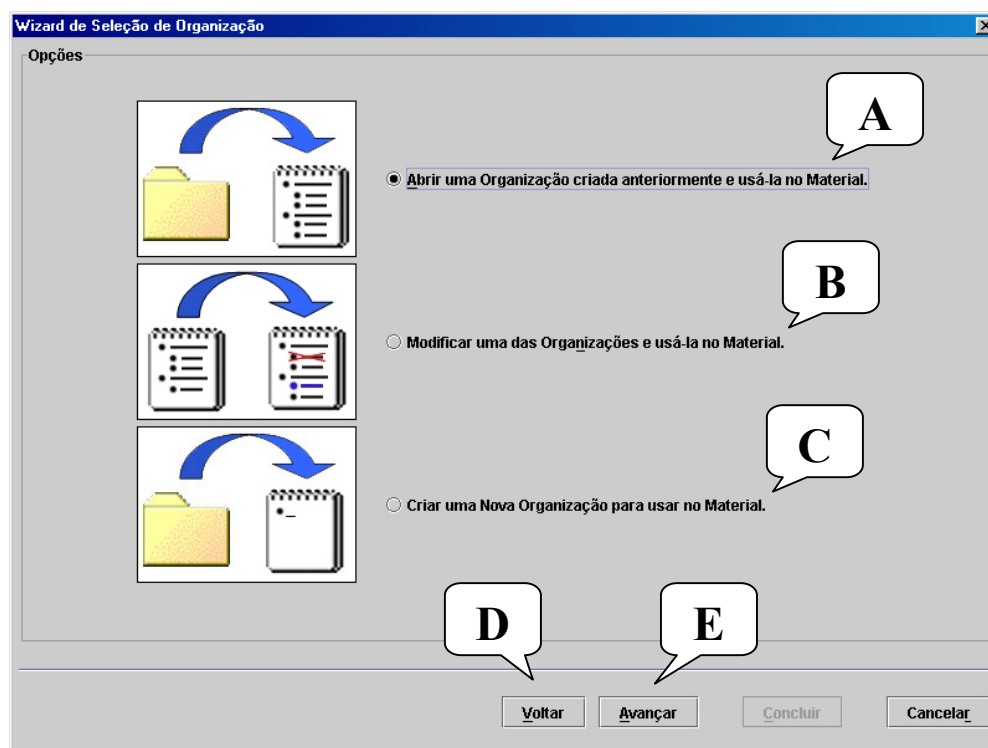


Figura E.10 – Opções na seleção de organização de documento

Nesse passo, as opções a respeito das organizações de documento são apresentadas ao professor, que pode escolher Abrir uma organização de documento selecionando (A), Modificar uma Organização de documento selecionando (B) ou Criar uma nova organização de documento selecionando (C).

Selecionando (D), o professor volta ao passo anterior, e selecionando (E), o professor vai para o quarto e último passo, que depende da seleção feita pelo professor, (A), (B) ou (C).

Se o professor selecionou (A), Abrir uma organização de documento, o quarto passo é o mostrado na Figura E.11 a seguir.

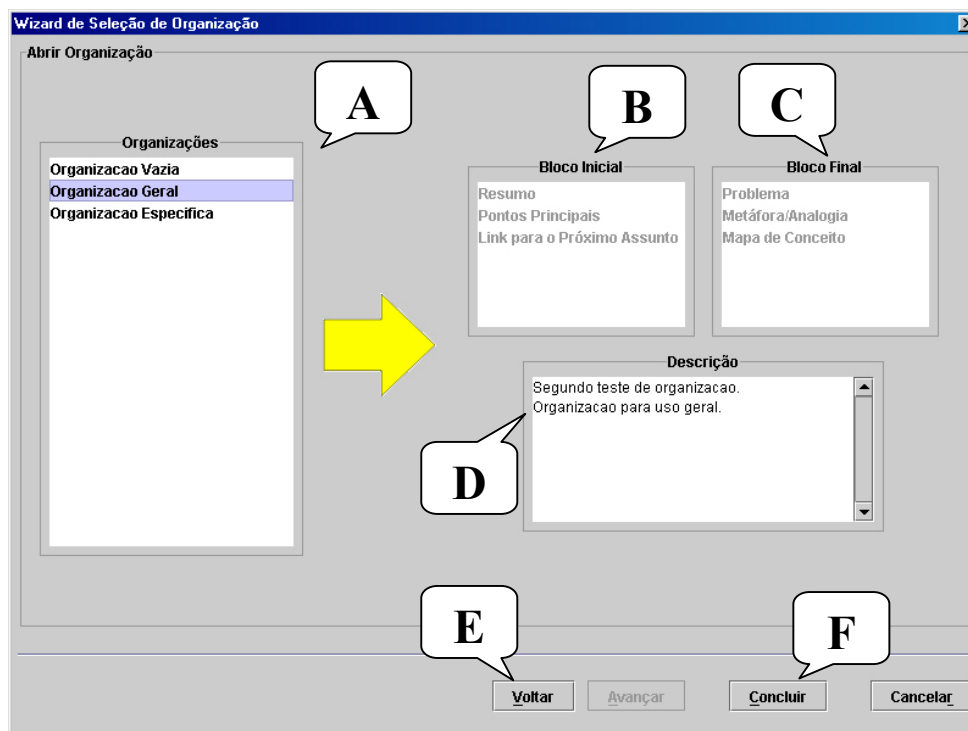


Figura E.11 – Opção Abrir Organização na seleção de organização de documento

Nesse passo, o professor pode selecionar em (A) qual a organização de documento que deseja utilizar, verificando as informações dessa organização, como as atividades que compõem o bloco inicial em (B), as atividades que compõem o bloco final em (C) e uma descrição em (D).

O professor pode ainda voltar ao passo anterior selecionando (E), ou então pode finalizar a seleção da organização de documento, selecionando (F), o que fará com que a organização de documento escolhida seja aplicada no material.

Se o professor selecionou (B) na Figura E.10, Modificar uma organização de documento, o quarto passo é o mostrado na Figura E.12 a seguir.

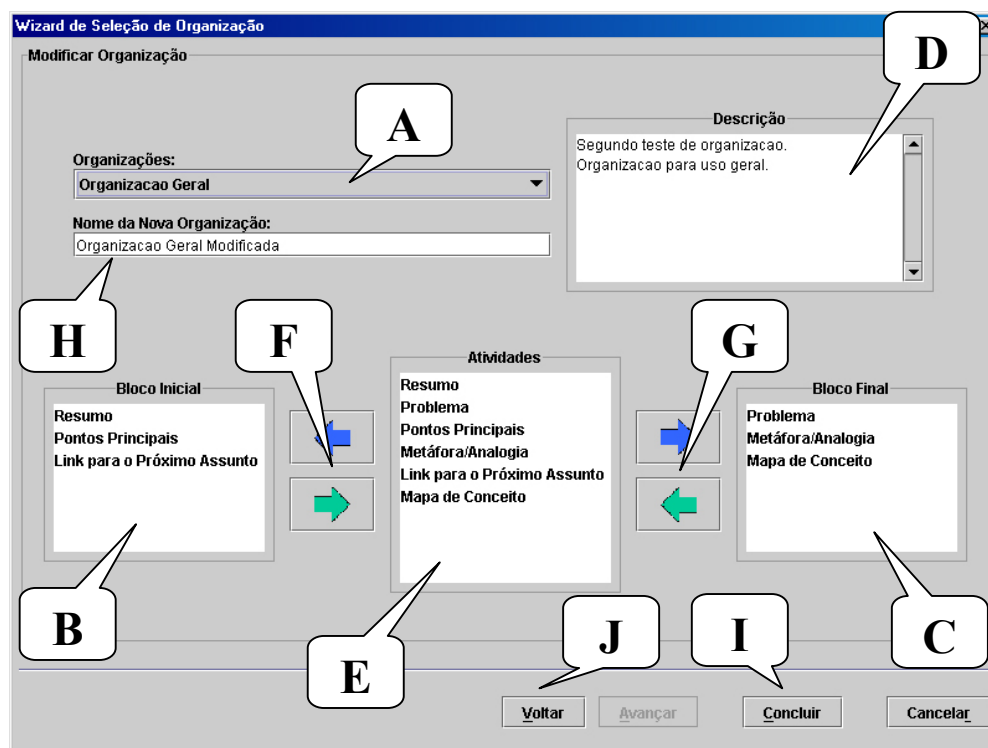


Figura E.12 - Opção Modificar Organização na seleção de organização de documento

Nesse passo, o professor pode selecionar em (A) qual a organização de documento que deseja modificar, verificando as informações dessa organização, como as atividades que compõem o bloco inicial em (B), as atividades que compõem o bloco final em (C) e uma descrição em (D).

Para modificar essa organização o professor entra com o novo nome dessa organização em (H), pode alterar a descrição em (D) e pode inserir atividades selecionadas em (E) nos blocos inicial e final ou remover atividades dos blocos inicial e final, usando (F) e (G).

O professor pode ainda voltar ao passo anterior selecionando (J), ou então finalizar a seleção da organização de documento, selecionando (I), que fará com que a organização de documento modificada seja salva e aplicada no material.

Se o professor selecionou (C) na Figura E.10, Criar uma Nova organização de documento, o quarto passo é o mostrado na Figura E.13 a seguir.

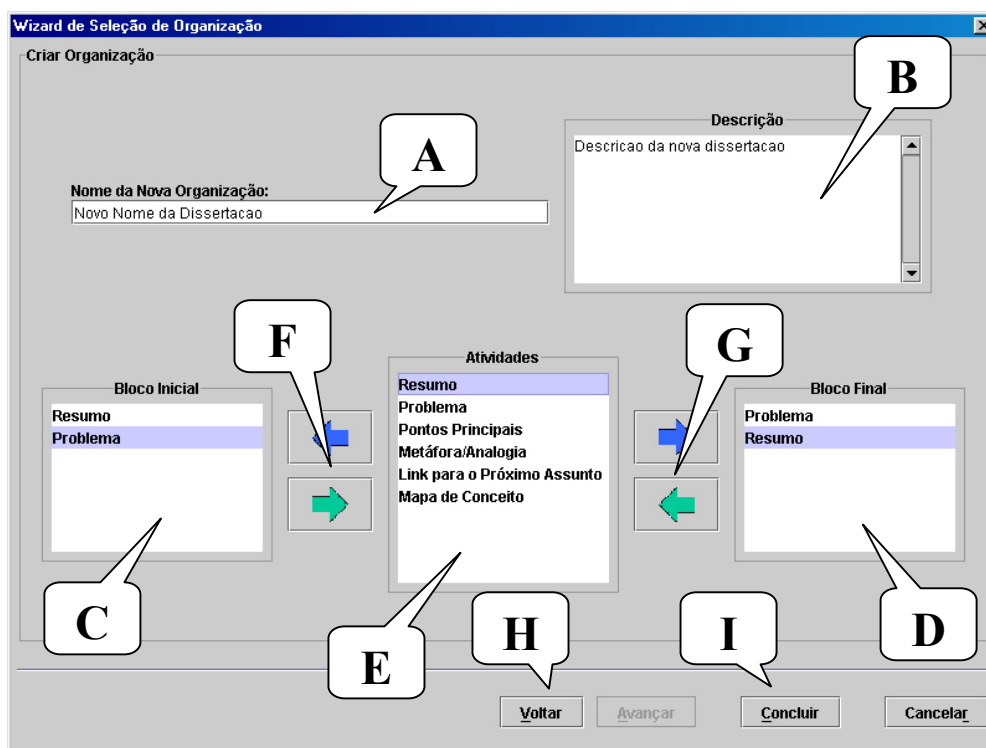


Figura E.13 - Opção Criar uma Nova Organização na seleção de organização de documento

Nesse passo, o professor entra com o nome da nova organização em (A), com a descrição em (B), e com as atividades dos blocos inicial (C) e final (D), selecionando-as em (E) e usando (F) e (G) para inseri-las ou removê-las.

O professor pode ainda voltar ao passo anterior selecionando (H), ou então finalizar a seleção da organização de documento, selecionando (I), que fará com que a nova organização de documento seja salva e aplicada no material.

Em todos os três casos relatados anteriormente, por motivos de projeto e implementação, a organização de material não pode mais ser modificada ou trocada depois de ter sido aplicada no material.

Finalizada a escolha da organização de material a ser utilizada, é apresentado ao professor um aviso sobre como escrever para o contexto da EAD usando a Internet como meio. Esse aviso é mostrado na Figura E.14 a seguir.

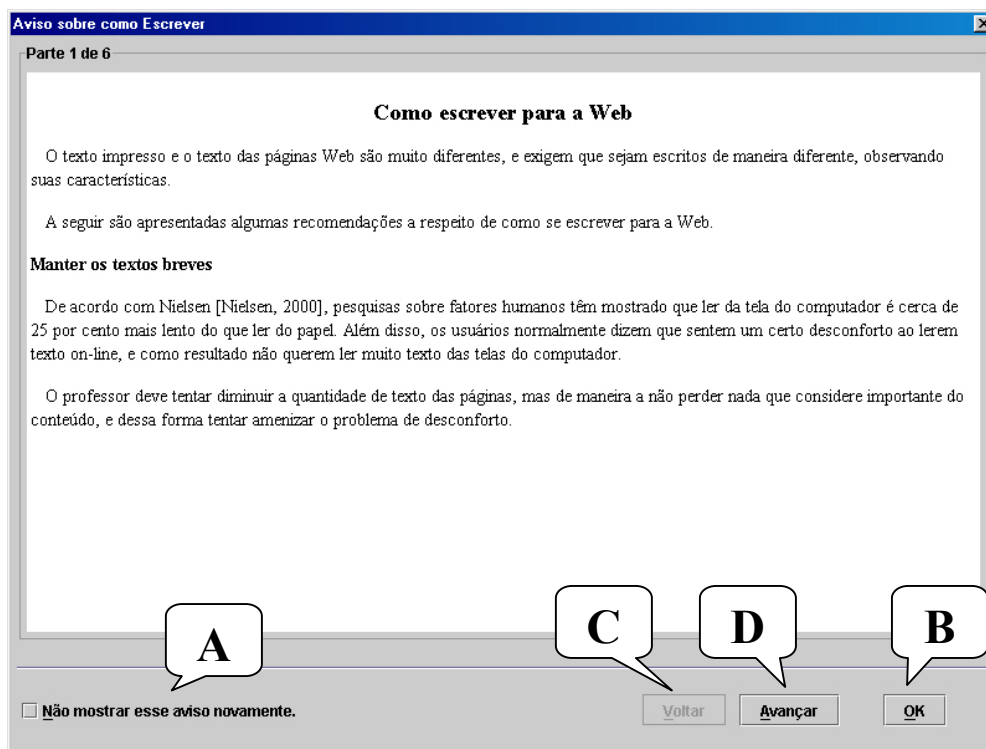


Figura E.14 – Aviso sobre como Escrever o material

O aviso sobre como escrever o material, mostrado na figura anterior, é composto de seis passos, sendo que o professor pode desabilitar a exibição desse aviso novamente selecionando (A), pode fechar o aviso em qualquer passo, selecionando (B) ou pressionando as teclas Escape ou Enter, e pode movimentar entre os passos mostrados, selecionando (C) ou (D).

Finalizado esse aviso, que é mostrado sempre que se cria um novo material e esteja habilitado para tal, é apresentado ao professor um novo aviso, agora sobre a inserção de uma nova página no material, sendo que esse aviso, mostrado na Figura E.15 a seguir, traz informações e diretrizes a respeito das páginas e é apresentado sempre que se insere uma nova página no material e ele esteja habilitado para tal.

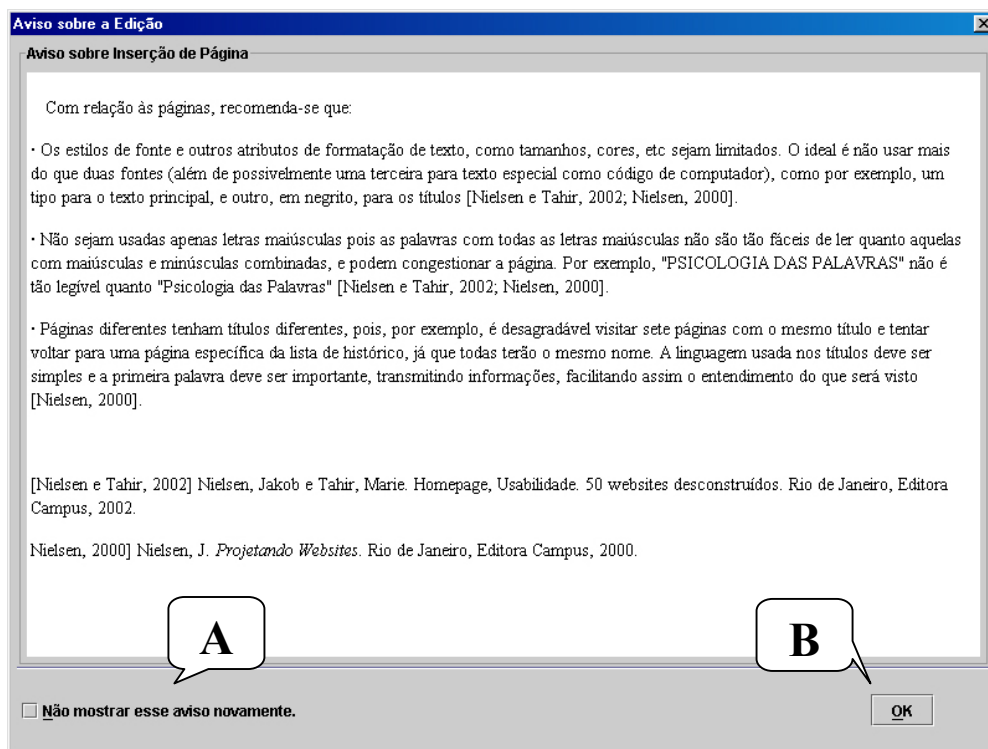


Figura E.15 - Aviso sobre inserção de página no material

Nesse aviso o professor pode desabilitar a exibição desse aviso novamente selecionando (A), ou pode fechá-lo selecionando (B) ou pressionando as teclas Escape ou Enter.

Terminado o aviso sobre a inserção de páginas, o professor deve entrar com o título da primeira página do material que ele está criando, na interface mostrada a seguir na Figura E.16.

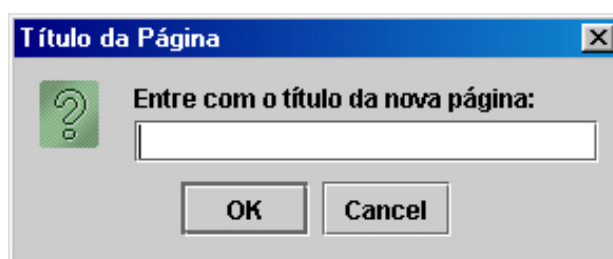


Figura E.16 – Interface de escolha de título de uma nova página

Após entrar com o título da nova página, o professor é levado então até a interface principal do Cognitor, mostrada anteriormente na Figura E.2.

O professor pode inserir novas páginas no material, remover páginas do material e se movimentar entre as páginas do material utilizando os controles da área marcada por (D) mostrada anteriormente na Figura E.3, que pode ser melhor visualizada a seguir, na Figura E.17.

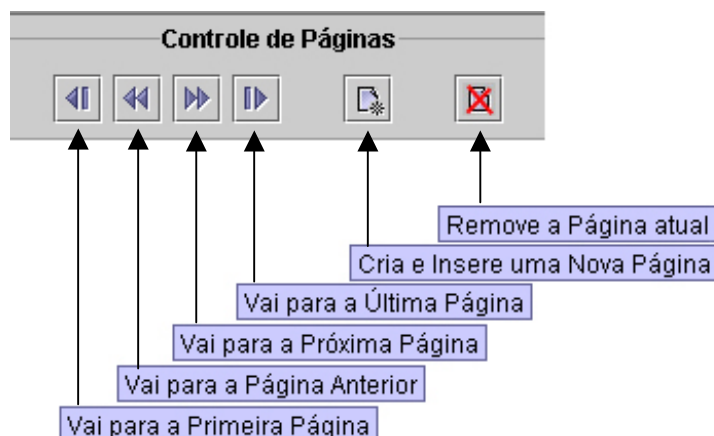


Figura E.17 – Área de controle de páginas em evidência

Na interface principal, o professor pode editar o texto da página atual do material como se estivesse utilizando um editor de textos comum, sem se preocupar com aspectos relacionados ao formato das páginas HTML, como as tags, na área marcada por (C) mostrada anteriormente na Figura E.3, usando as opções disponíveis que podem ser vistas na Figura E.18 a seguir.

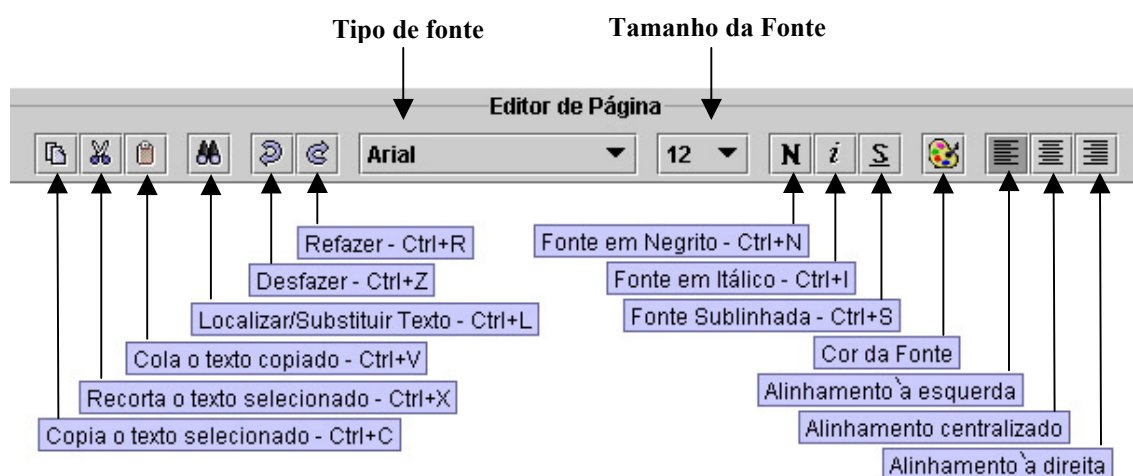


Figura E.18 – Área de edição de texto com opções em evidência

Além dessas opções de edição de texto, o professor também têm à sua disposição uma série de opções de edição para páginas Web, mostradas na Figura E.19 a seguir.

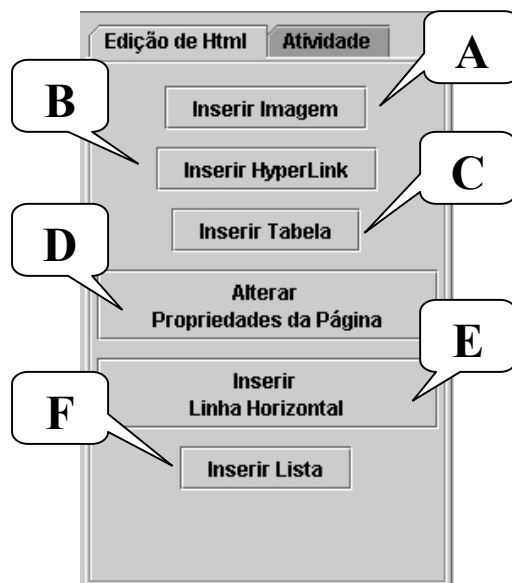


Figura E.19 – Tela com as opções de edição para Web

Selecionando (A) na figura anterior, é apresentada a interface de escolha de imagem a ser inserida no texto, mostrada a seguir na Figura E.20.

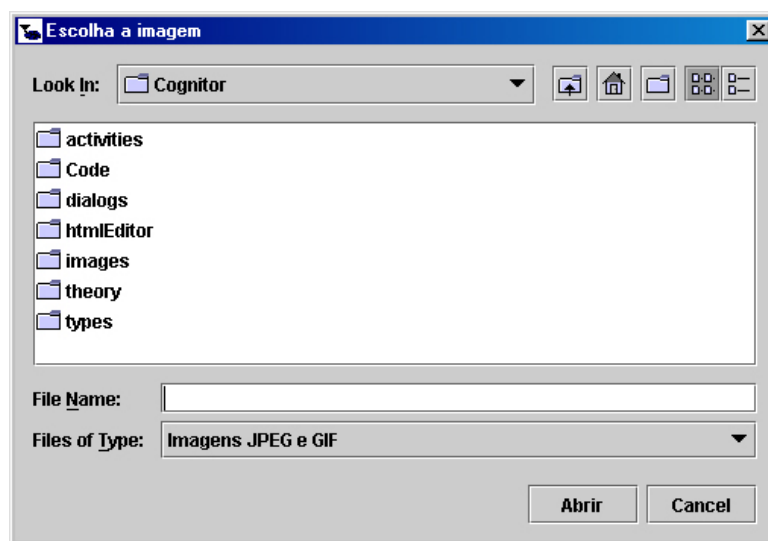


Figura E.20 – Interface de escolha de imagem para inserir no texto

Selecionando (B) na Figura E.19, um aviso contendo informações e diretrizes a respeito da inserção de links é apresentado ao professor. Esse aviso pode ser visto na Figura E.21 a seguir.

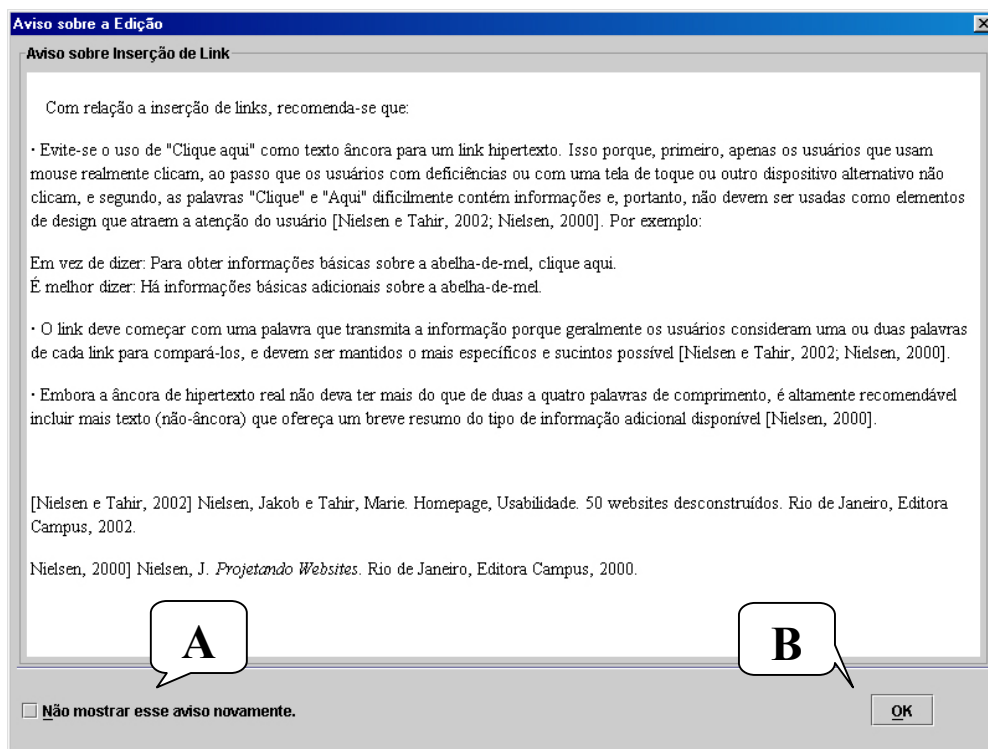


Figura E.21 – Aviso sobre inserção de links no material

Nesse aviso o professor pode desabilitar a exibição desse aviso novamente selecionando (A), ou pode fechá-lo selecionando (B) ou pressionando as teclas Escape ou Enter.

Terminado o aviso, o professor tem de escolher em um menu que tipo de link quer inserir no material, um link para uma página do próprio material (a), ou um link para uma página da Web ou para um arquivo (b). Esse menu e as respectivas interfaces para escolha são mostradas na Figura E.22 a seguir.

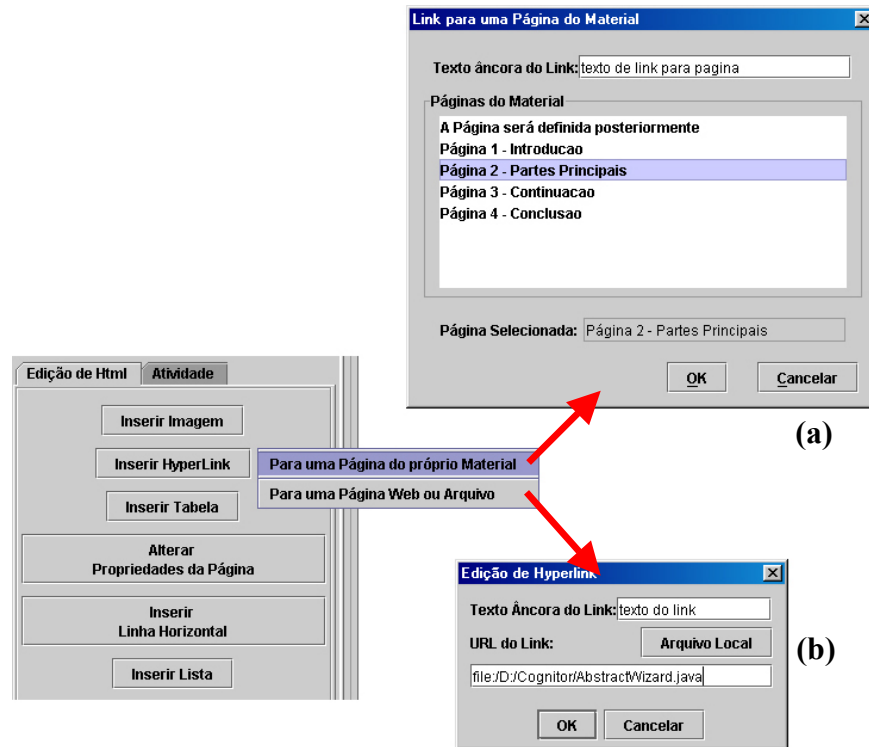


Figura E.22 – Menu e interfaces de escolha de links

Selecionando (C) na Figura E.19, é apresentada a interface de inserção de tabelas no texto, mostrada a seguir na Figura E.23.

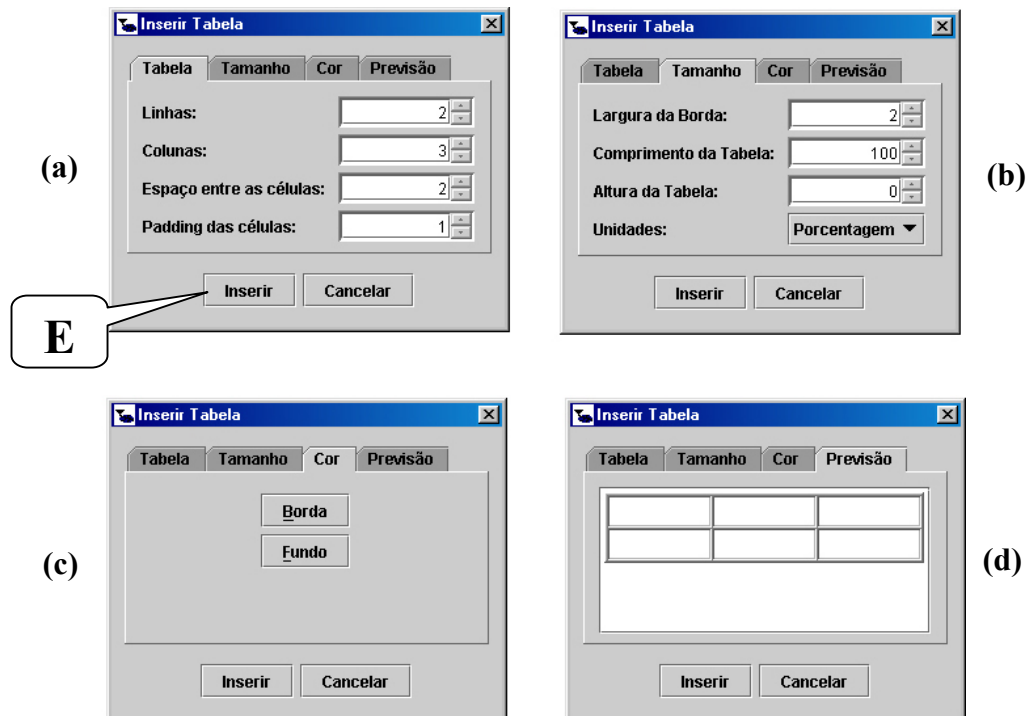


Figura E.23 – Interface de inserção de tabela no texto

Nessa interface, o professor pode definir uma série de atributos da tabela em (a), (b) e (c), para, se quiser, obter uma previsão de como a tabela ficará em (d), e só então inseri-la no texto selecionando (E).

Selecionando (D) na Figura E.19, um aviso contendo informações e diretrizes a respeito das propriedades da página sendo atualmente editada é apresentado ao professor. Esse aviso pode ser visto na Figura E.24 a seguir.

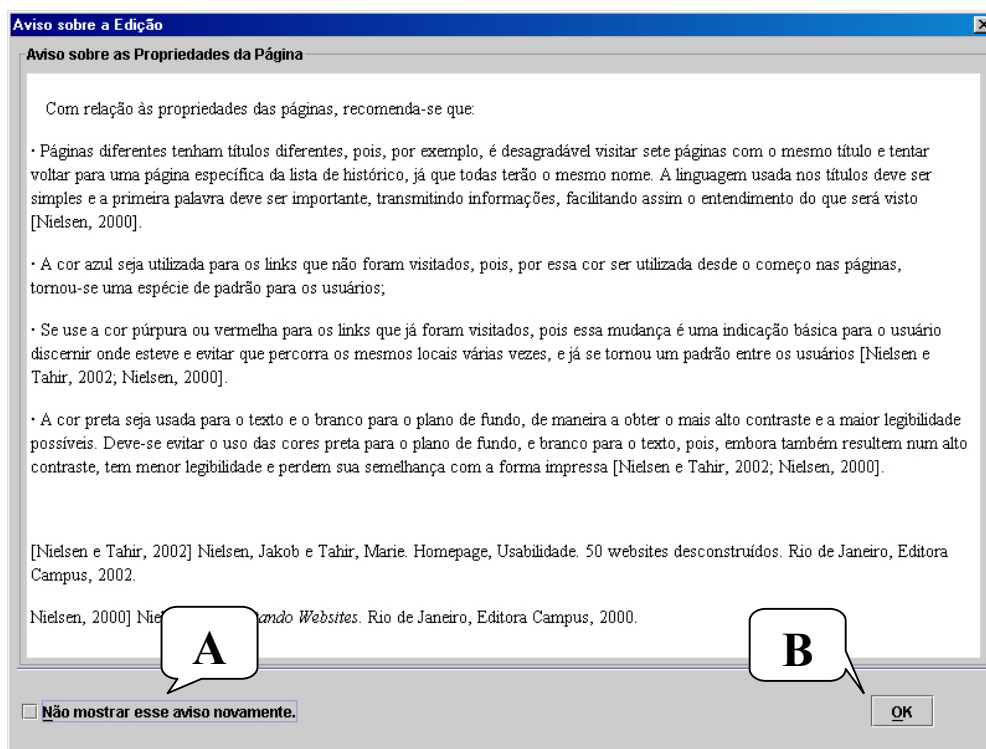


Figura E.24 - Aviso sobre propriedades da página

Nesse aviso o professor pode desabilitar a exibição desse aviso novamente selecionando (A), ou pode fechá-lo selecionando (B) ou pressionando as teclas Escape ou Enter.

Terminado o aviso, o professor pode editar as propriedades da página atual, como título e cores de fundo, do texto, dos links não visitados e dos links visitados. A interface de edição das propriedades pode ser vista na Figura E.25 a seguir.

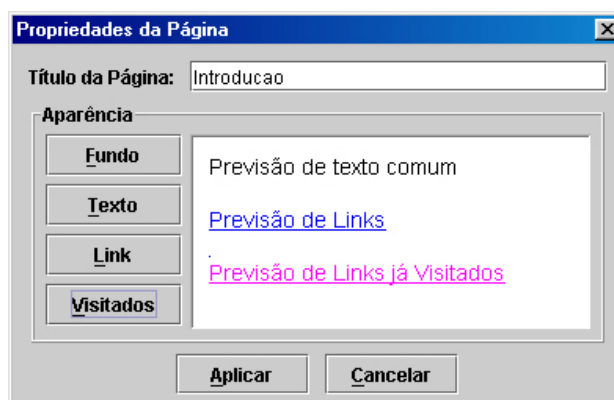


Figura E.25 – Interface de edição das propriedades da página atual

Selecionando (E) na Figura E.19, uma linha horizontal é inserida no texto, linha esta que pode ser usada pelo professor como uma separação de conteúdos ou simplesmente como um melhoramento estético do material.

Selecionando (F) na Figura E.19, é apresentada a interface de edição e inserção de listas no material. Essa interface pode ser vista na Figura E.26 a seguir.

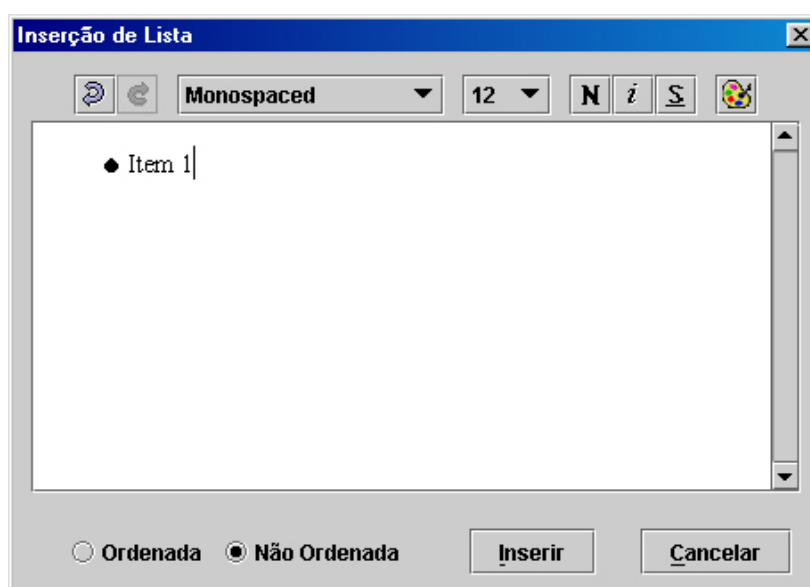


Figura E.26 – Interface para edição e inserção de listas no material

Além das opções de edição para páginas Web, mostradas na Figura E.19, o professor também pode inserir uma série de atividades desenvolvidas a partir das estratégias cognitivas, sendo que essas atividades são o foco deste trabalho.

A Figura E.27 a seguir mostra as atividades atualmente disponíveis para serem inseridas no material.

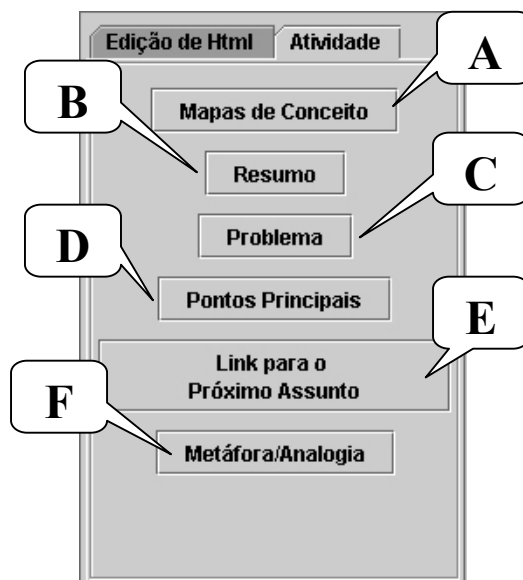


Figura E.27 - Tela com as opções de atividades disponíveis

Selecionar qualquer uma das opções mostradas anteriormente faz com que a interface de inserção da respectiva atividade seja mostrada ao professor. A inserção de atividades é uma etapa com três passos, sendo que o primeiro passo traz a teoria e a explicação sobre a respectiva atividade e o segundo passo traz exemplos de sua utilização. O terceiro passo é a edição da atividade para então ser inserida no material.

A Figura E.28 a seguir mostra o primeiro dos três passos da inserção da atividade mapas de conceito, com a teoria e explicação.

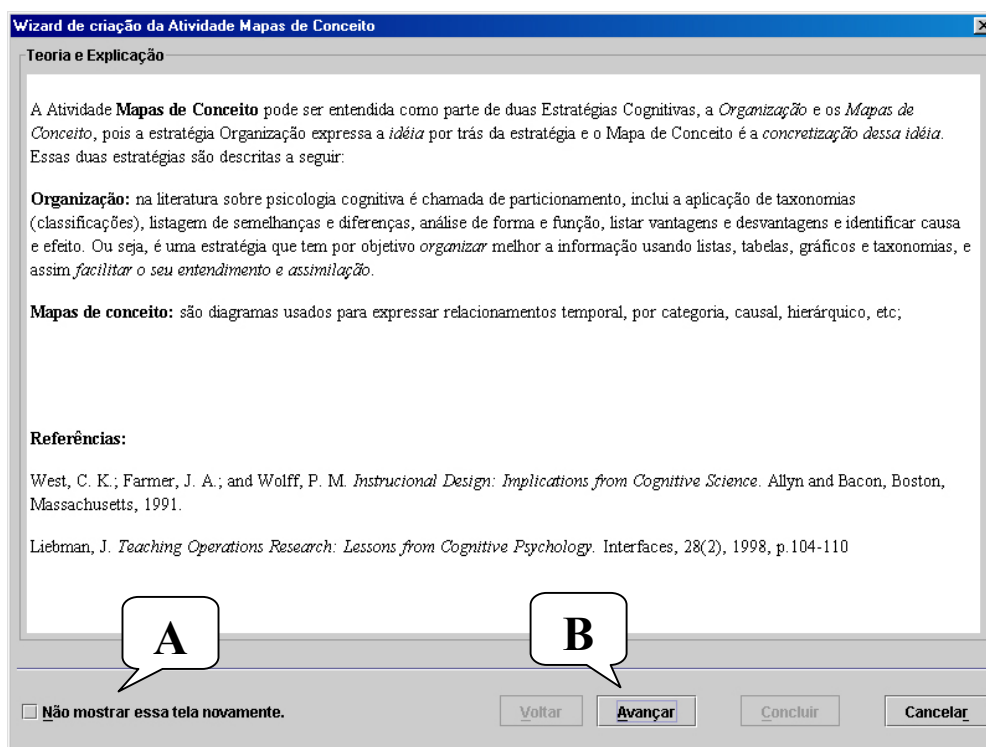


Figura E.28 - Teoria e explicação na inserção da atividade mapas de conceito

O professor pode desabilitar a exibição desse passo novamente selecionando (A), ou então pode avançar para o segundo passo, selecionando (B).

Selecionando (B) na figura anterior, o professor é levado ao segundo passo, mostrado na Figura E.29 a seguir.

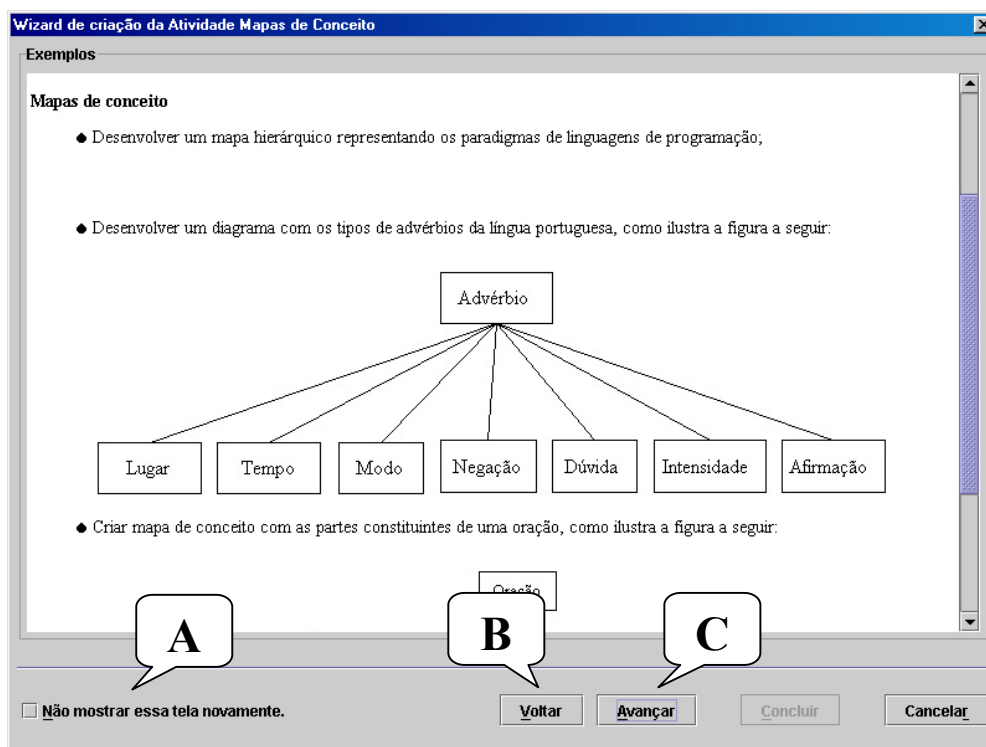


Figura E.29 - Exemplos na utilização da atividade mapas de conceito

Nesse passo, exemplos de utilização da atividade mapas de conceito são apresentados ao professor, que pode desabilitar a exibição desse passo novamente selecionando (A), pode voltar para o passo anterior selecionando (B) ou então pode avançar para o terceiro passo, selecionando (C).

Selecionando (C) na figura anterior, o professor é levado ao terceiro passo, mostrado na Figura E.30 a seguir.

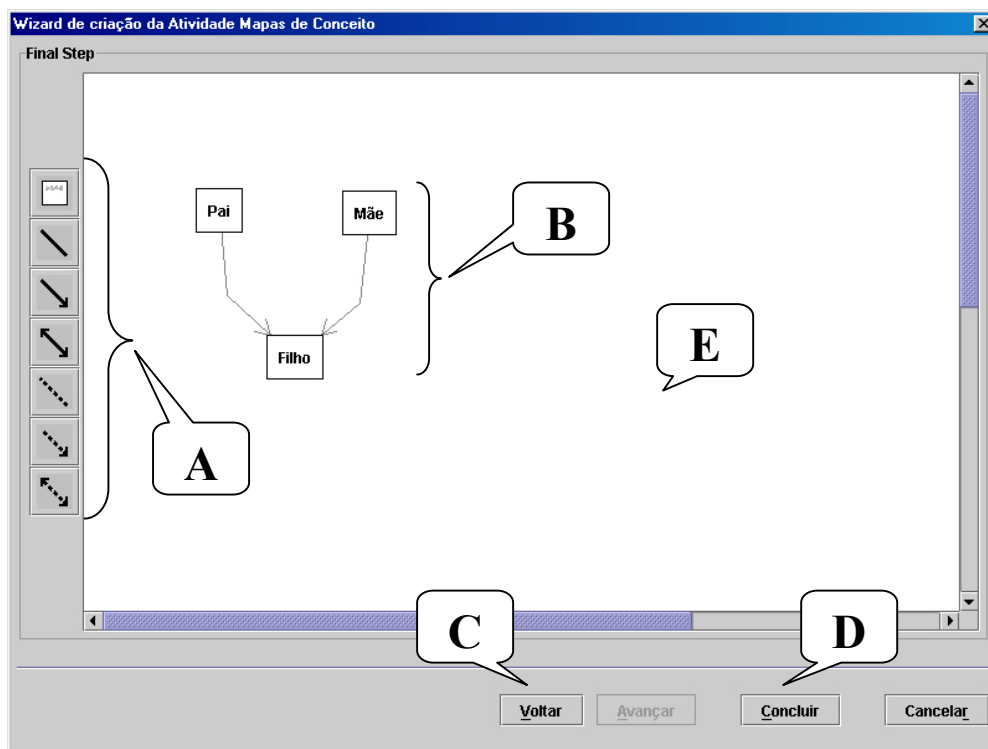


Figura E.30 – Interface de edição da atividade mapas de conceito

Nesse passo, utilizando as opções disponíveis em (A), o professor pode inserir caixas de texto e diversos tipos de conexões em (E), como mostrado em (B), bastando que se clique nas caixas para editar o texto, e se faça as conexões entre essas caixas.

O professor pode ainda voltar ao passo anterior, selecionando (C), ou então concluir a edição do mapa de conceito selecionando (D), fazendo com que o mapa de conceito seja inserido no texto, como pode ser visto em (A) na Figura E.31 a seguir.

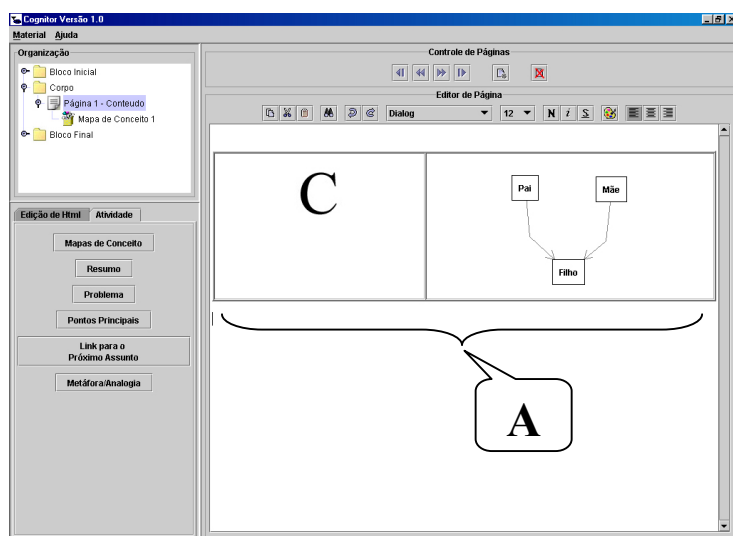


Figura E.31 – Resultado no material da inserção da atividade mapas de conceito

O mapa de conceito criado é inserido no material dentro de uma tabela, sendo que do lado esquerdo dessa tabela, uma letra representando a atividade inserida é colocada, facilitando dessa forma que o professor perceba qual a atividade utilizada, e mais tarde, quando o material for utilizado pelos estudantes, eles consigam se familiarizar com as atividades de acordo com essas letras e tabelas. Todas as atividades exceto a atividade metáfora ou analogia, possuem esse tipo de caracterização.

Como todas as atividades apresentam os três passos mostrados anteriormente, os dois primeiros passos serão omitidos nas demais atividades no intuito de mostrar apenas a edição e inserção da atividade.

Selecionando (B) na Figura E.27, a interface de edição da atividade resumo é mostrada ao professor. Essa interface pode ser vista na Figura E.32 a seguir.

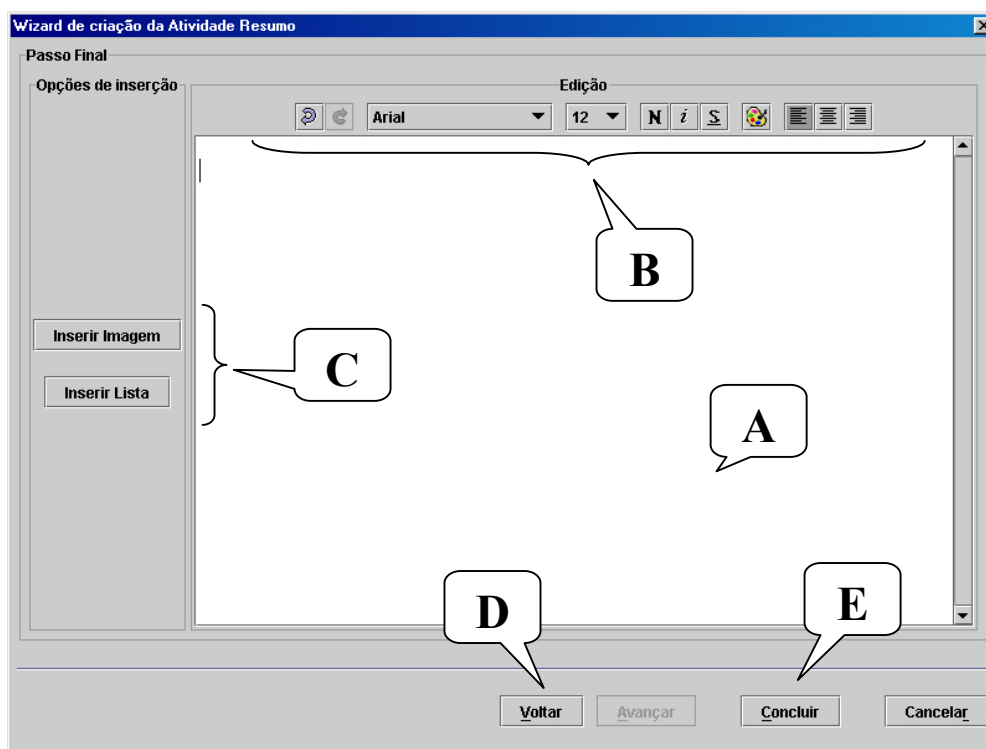


Figura E.32 – Interface de edição da atividade resumo

Nessa interface, o professor pode editar o resumo em (A), usando as opções de edição de texto de (B) e opções de edição HTML de (C), com a inserção de imagens e de listas. Selecionando (D) a interface volta para o passo anterior, e selecionando (E) o resumo editado é inserido no texto, como pode ser visto em (A) na Figura E.32 a seguir.

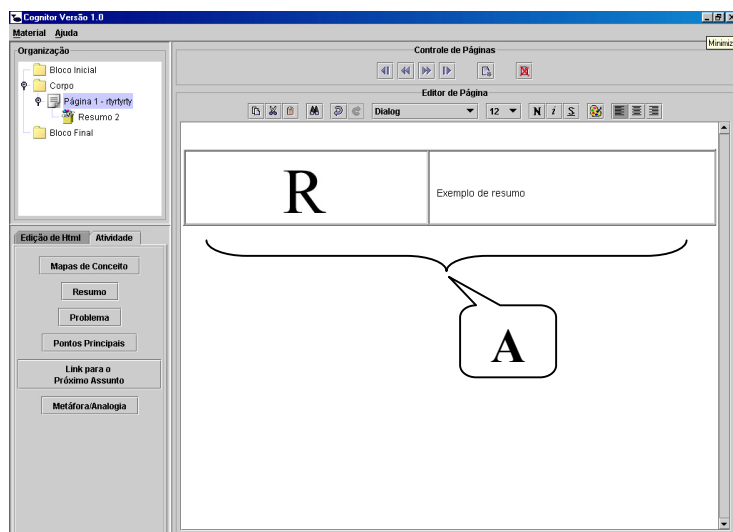


Figura E.33 - Resultado no material da inserção da atividade resumo

Selecionando (C) na Figura E.27, a interface de edição da atividade problema é mostrada ao professor. Essa interface pode ser vista na Figura E.34 a seguir.

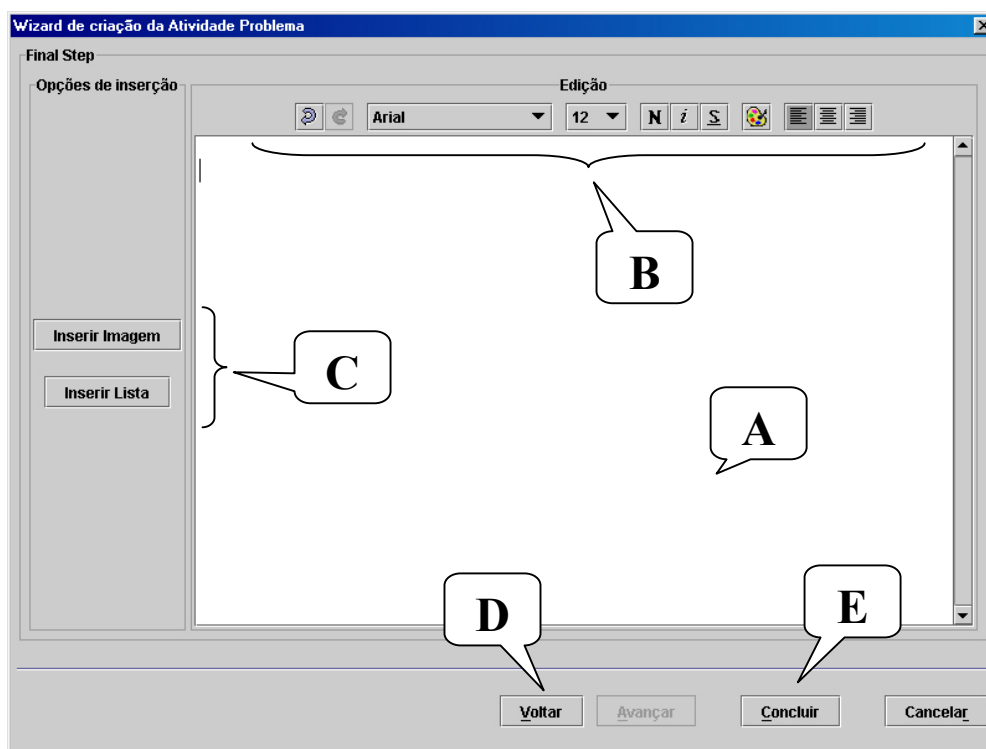


Figura E.34 - Interface de edição da atividade problema

Nessa interface, o professor pode editar o problema em (A), usando as opções de edição de texto de (B) e opções de edição HTML de (C), com a inserção de imagens e de listas. Selecionando (D) a interface volta para o passo anterior, e selecionando (E) o problema editado é inserido no texto, como pode ser visto em (A) na Figura E.35 a seguir.

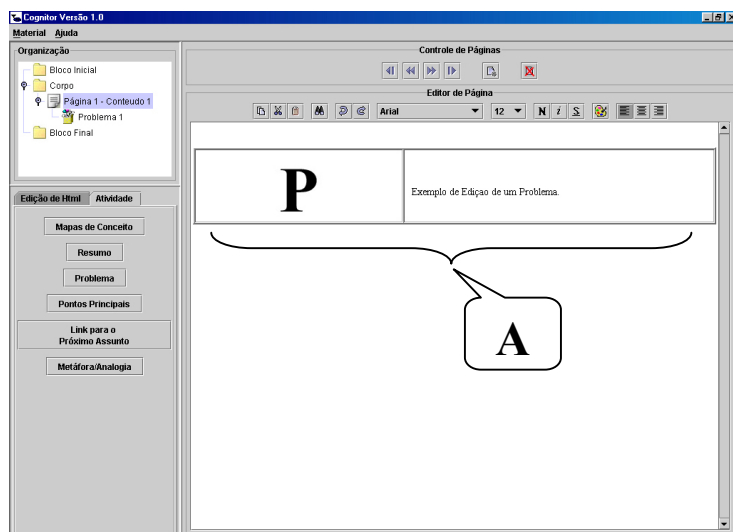


Figura E.35 - Resultado no material da inserção da atividade problema

Selecionando (D) na Figura E.27, a interface de edição da atividade pontos principais é mostrada ao professor. Essa interface pode ser vista na Figura E.36 a seguir.

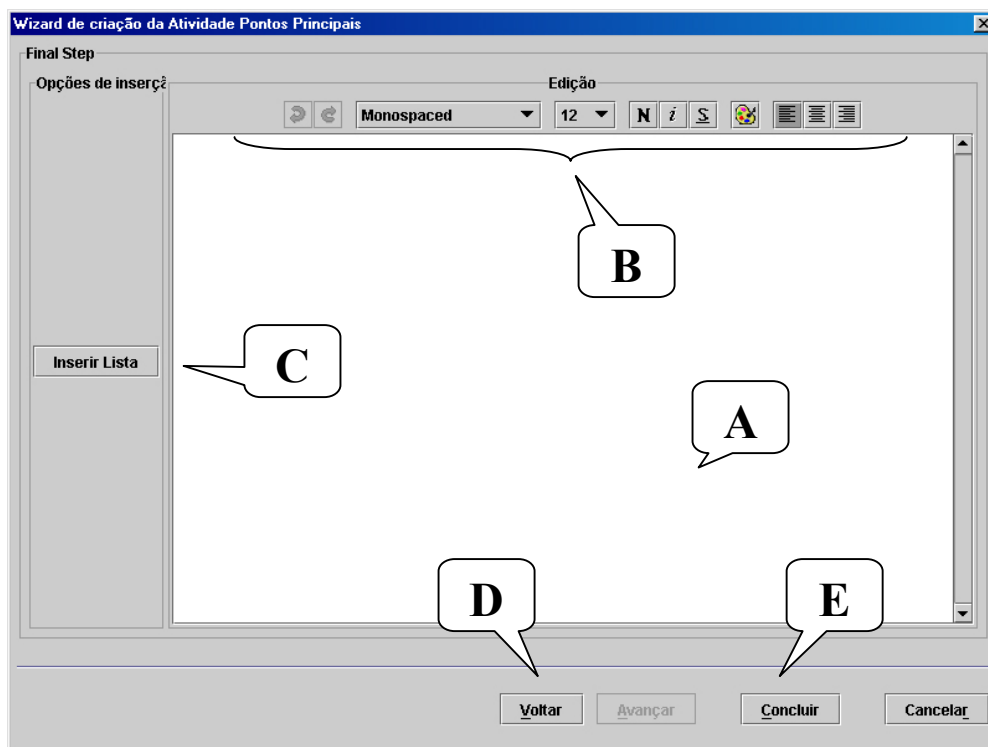


Figura E.36 - Interface de edição da atividade pontos principais

Nessa interface, o professor pode editar os pontos principais em (A), usando as opções de edição de texto de (B) e opções de edição HTML de (C), com a inserção de listas. Selecionando (D) a interface volta para o passo anterior, e selecionando (E) os pontos principais editados são inseridos no texto, como pode ser visto em (A) na Figura E.37 a seguir.

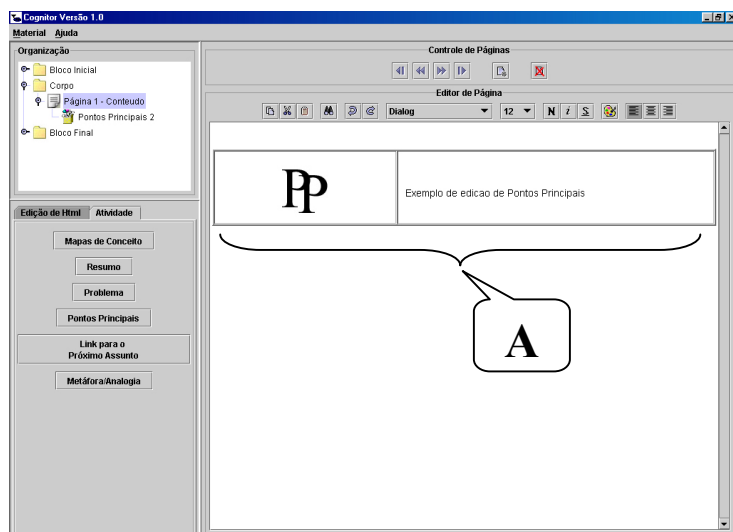


Figura E.37 - Resultado no material da inserção da atividade pontos principais

Selecionando (E) na Figura E.27, a interface de edição da atividade link para o próximo assunto é mostrada ao professor. Essa interface pode ser vista na Figura E.38 a seguir.

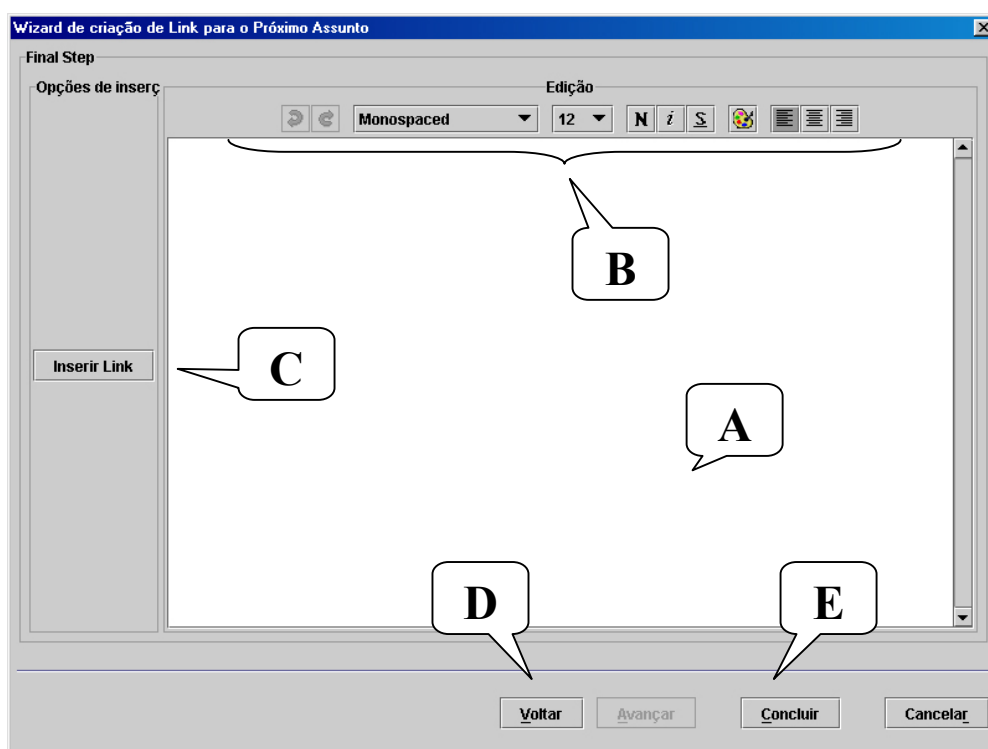


Figura E.38 - Interface de edição da atividade link para o próximo assunto

Nessa interface, o professor pode editar o link para o próximo assunto em (A), usando as opções de edição de texto de (B) e opções de edição HTML de (C), com a inserção de links. Selecionando (D) a interface volta para o passo anterior, e selecionando (E) o link para o próximo assunto editado é inserido no texto, como pode ser visto em (A) na Figura E.39 a seguir.

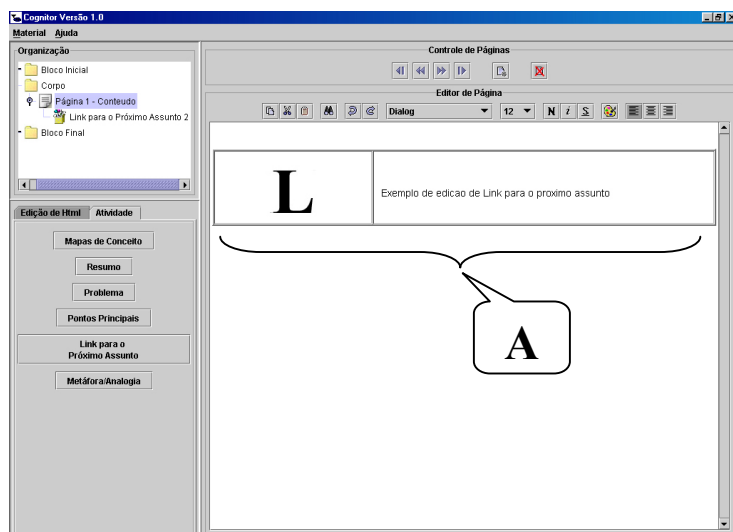


Figura E.39 - Resultado no material da inserção da atividade pontos principais

Selecionando (F) na Figura E.27, a interface de edição da atividade metáfora ou analogia é mostrada ao professor. Essa interface pode ser vista na Figura E.40 a seguir.

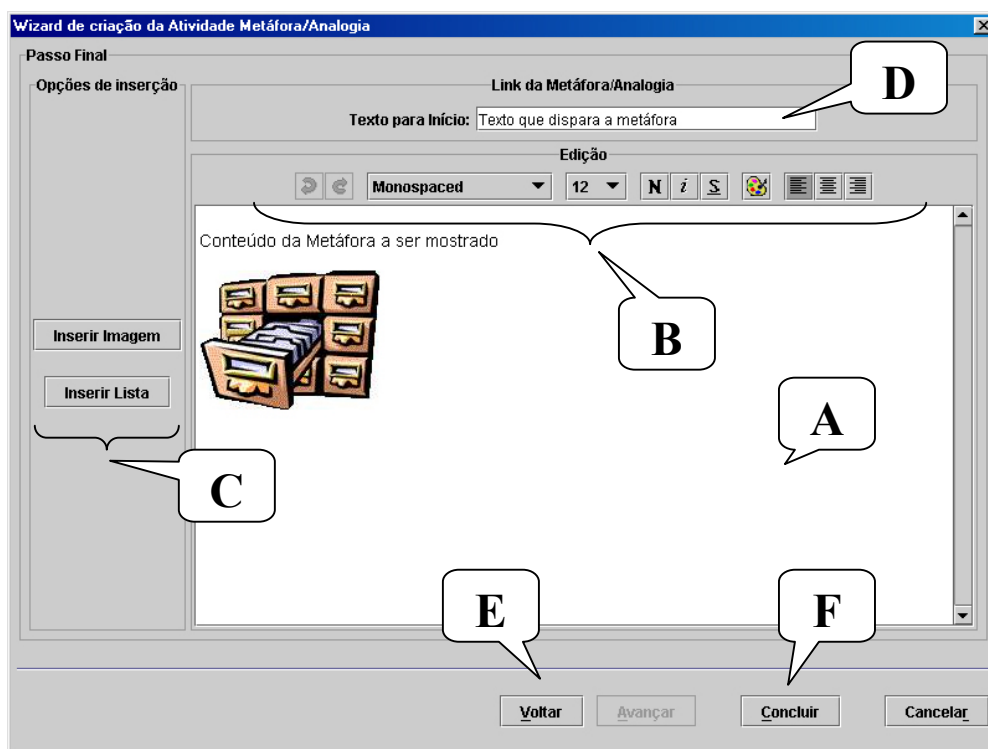


Figura E.40 - Interface de edição da atividade metáfora ou analogia

Nessa interface, o professor pode editar o texto que vai servir como metáfora ou analogia em (A), usando as opções de edição de texto de (B) e opções de edição HTML de (C), com a inserção de imagens e listas. Em (D), o professor precisa entrar com o texto que vai servir para disparar a metáfora ou analogia, ou seja, a palavra ou frase para a qual se está criando essa metáfora. Selecionando (E) a interface volta para o passo anterior, e selecionando

(F) a metáfora ou analogia editada é inserida no texto, como pode ser visto em (A) na Figura E.41 a seguir.

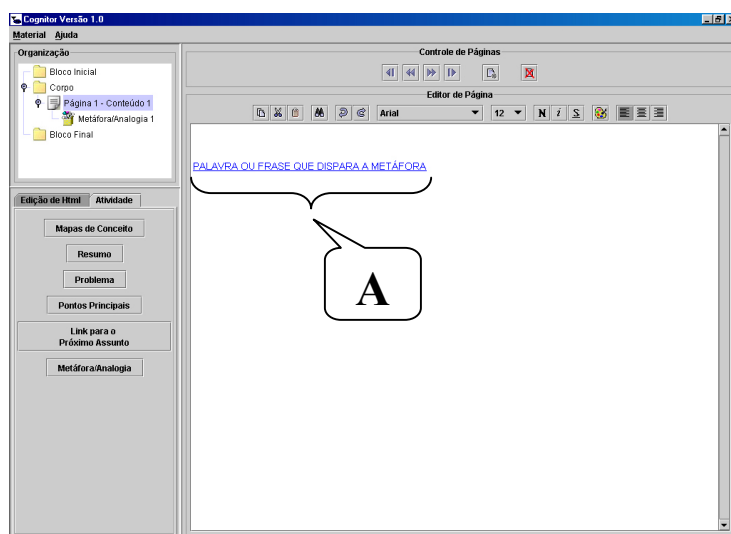


Figura E.41 - Resultado no material da inserção da atividade metáfora ou analogia

A inserção da metáfora ou analogia no texto fará com que na geração do material instrucional no formato HTML, código Javascript também seja inserido na página.

O resultado dessa edição na versão HTML do material gerado pode ser vista na Figura E.42 a seguir, onde ao clicar em (A), ou seja, na palavra ou frase que dispara a metáfora, o conteúdo da metáfora é apresentado ao usuário (B).

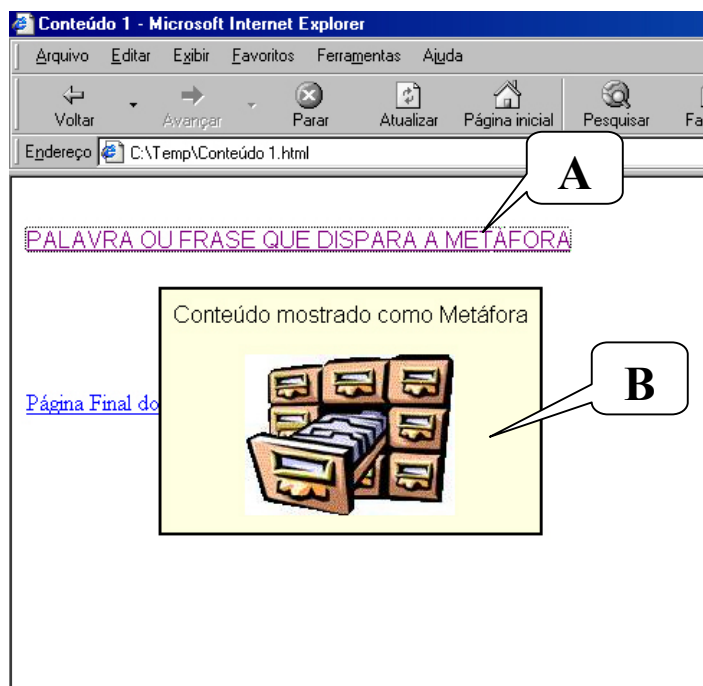


Figura E.42 – Resultado final no material da edição da metáfora ou analogia

Todas as atividades, assim como todas as páginas, podem ser observadas na árvore representando a organização do material, ou seja, toda inserção ou remoção de atividades ou

páginas no material reflete na árvore, facilitando o acompanhamento da criação e a manipulação do material pelo professor, como o exemplo da Figura E.43 a seguir mostra, onde a inserção da atividade resumo em (A) reflete automaticamente em (B).

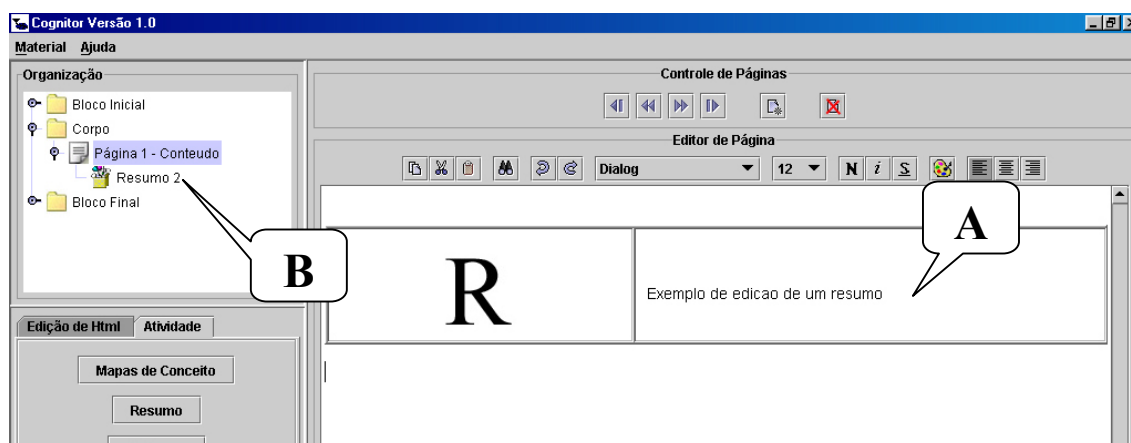


Figura E.43 – Interface principal do Cognitor indicando a organização do material

As atividades inseridas no texto podem ser editadas ou removidas, clicando-se com o botão direito, ou sobre a atividade na árvore da organização do material ou na própria atividade. A edição direta dentro da atividade no texto é evitada por motivos de controle das atividades dentro da ferramenta, disparando-se automaticamente as interfaces de edição da atividade correspondente quando o professor tenta fazê-lo.

Quando se cria um novo material, a organização de documento escolhida é aplicada no material, e a indicação de que alguma atividade da organização não foi editada ainda é feita na árvore da organização do material, como a Figura E.44, a seguir, mostra.

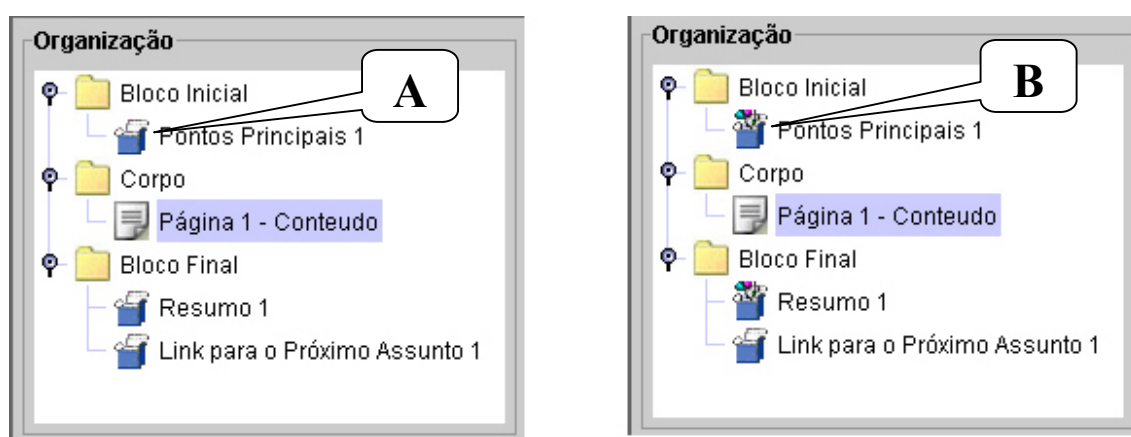


Figura E.44 – Indicação de atividade da organização de documento editada ou não

Na figura anterior, em (A) a atividade do bloco inicial da organização de documento ainda não foi editada, mas em (B) já foi editada.

A edição das atividades da organização de documento, ou seja, das atividades no bloco inicial ou final, pode ser feita usando um duplo clique sobre a atividade ou ainda clicando

com o botão direito do mouse sobre a atividade, o que também permite apagar o conteúdo da atividade.

Algo que diferencia uma atividade do conteúdo de uma atividade da organização de documento na árvore da organização do material é a cor, azul para atividades da organização de documento e amarela para atividades do conteúdo.

Além dos avisos citados até aqui, existem outros implementados na ferramenta como os mostrados quando o usuário:

- Escolhe utilizar a fonte com sublinhado;
- Escolhe mudar o tipo, tamanho ou cor da fonte utilizada;
- Edita uma página e ultrapassa o tamanho recomendado.

Nesses três casos, o usuário pode ignorar os avisos e até mesmo desabilitá-los, para que não sejam mais mostrados, se desejar. Esses avisos trazem explicações e diretrizes sobre o problema encontrado e como solucioná-lo ou evitá-lo.

Após terminar toda a edição, o professor salva o material criado e pode então gerar o material em formato HTML para ser utilizado via Internet.

Para isso, o professor deve escolher a opção Gerar HTML do menu Material, da Figura E.5, o que faz com que o processo de geração de HTML comece. Nesse processo, o professor precisa primeiramente indicar o diretório no qual o material será gerado, o que é feito pela interface mostrada na Figura E.45 a seguir.

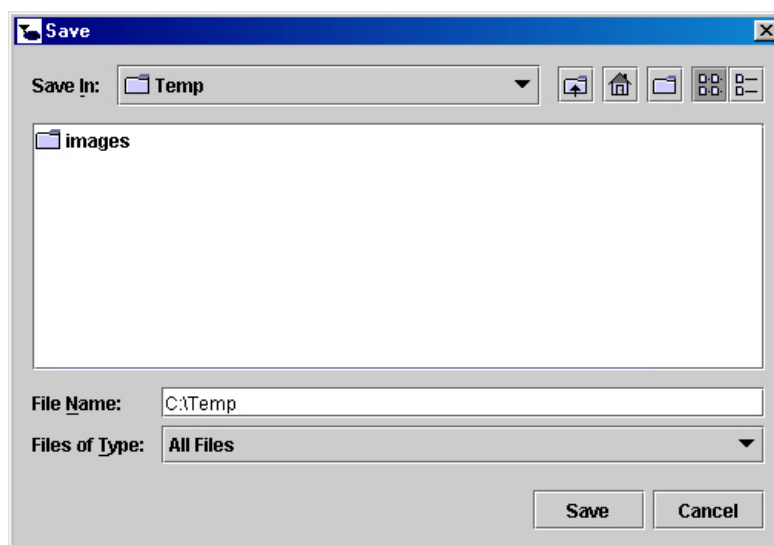


Figura E.45 – Interface para escolha do diretório do material a ser gerado

Após definir o diretório, a ferramenta executa uma série de tarefas:

- As informações sobre o material, ou seja, título, autores, disciplinas e descrição são colocadas na página inicial do material, juntamente com todas as atividades do bloco inicial da organização de documento que foram editadas pelo professor, se existirem.
- O professor precisa definir qual das páginas do material é a primeira página (já que por ser hipertexto, a primeira página editada pode não ser a primeira página a ser acessada pelos estudantes). Isso é feito através da interface mostrada na Figura E.46 a seguir.

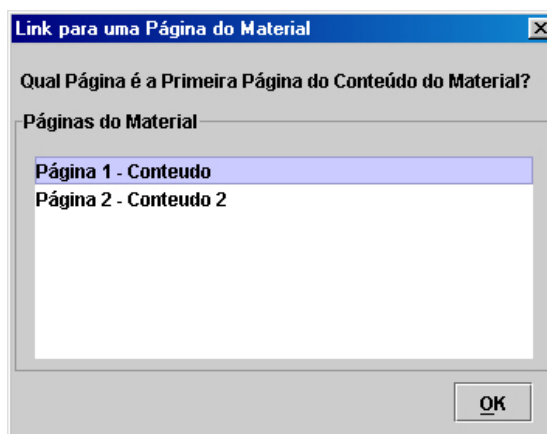


Figura E.46 – Interface para definição da primeira página do material

Com isso definido o Cognitor pode então inserir um link entre a página inicial com as informações do material e as atividades do bloco inicial para a primeira página do material editado pelo professor.

- O professor precisa definir qual das páginas do material é a última página (já que por ser hipertexto, a última página editada pode não ser a última página a ser acessada pelos estudantes). Isso é feito através de uma interface similar à mostrada anteriormente.

Com isso definido o Cognitor pode então inserir um link entre a última página do material editado pelo professor e a página final do material, criada com as atividades do bloco final da organização de documento que foram editadas pelo professor, se existirem.

- O conteúdo de todas as páginas é percorrido, alterando-se as páginas em que as atividades necessitem de Javascript para funcionarem, como é o caso das metáforas e analogias.
- O conteúdo de todas as páginas é percorrido, estabelecendo-se os links corretos entre as páginas do material e alterando-se todos os links e imagens para que fiquem relativos a partir do diretório onde o material está sendo gerado (copiando os arquivos para esse mesmo diretório), facilitando assim a sua posterior instalação em um servidor Web para poder ser utilizado.