

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

“Linguagem de Padrões para Apoiar o Projeto de Material
Instrucional para EAD”

Orientadora: Prof Dra Junia Coutinho Anacleto Silva

Aluno: Americo Talarico Neto

São Carlos

Maio de 2005

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

T137lp

Talarico Neto, Américo.

Linguagem de padrões para apoiar o projeto de material instrucional para EAD / Américo Talarico Neto. -- São Carlos : UFSCar, 2005.

137 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2005.

1. Sistemas de hipermídia. 2. Ensino à distância 3. Interação homem-máquina. 4. Padrões de projeto. I. Título.

CDD: 006.6 (20^a)

Universidade Federal de São Carlos

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

“Linguagem de Padrões para apoiar o projeto de material instrucional para EAD”

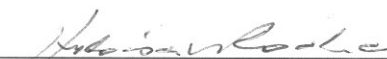
AMÉRICO TALARICO NETO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.


Membros da Banca:



Profa. Dra. Júnia Coutinho Anacleto Silva
(Orientadora - DC/UFSCar)



Profa. Dra. Heloisa Vieira da Rocha
(UNICAMP)



Profa. Dra. Rosely Sanches
(ICMC/USP)

São Carlos
Maio/2005

Dedico este trabalho:

À minha mãe e à minha irmã que forneceram carinho e tranquilidade.

À minha avó que me ensinou estudar e direcionou meus pensamentos para o caminho certo.

Ao meu avô que proporcionou recursos e um exemplo a seguir.

E à minha noiva, Clarissa, que ao longo desse um ano de convivência e amor me proporcionou calma e inspiração para desenvolver este trabalho.

Agradecimentos

A todos os colegas do LIA envolvidos nesta pesquisa, meus sinceros agradecimentos.

Agradeço à Professora e amiga Junia Coutinho Anacleto Silva pela incansável orientação e assistência fornecida durante as atividades deste mestrado, bem como os estímulos nos momentos de incertezas, suas idéias e sugestões para esta pesquisa.

Meus agradecimentos à Capes e à Fapesp, por propiciar esta pesquisa, cujos recursos possibilitaram a dedicação exclusiva.

Agradeço a Deus, que sempre esteve presente em todos os momentos de minha vida.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma Linguagem de Padrões com a finalidade de apoiar o professor durante o projeto de material instrucional para sistemas de EAD. Esta Linguagem de Padrões é composta por:

- Padrões identificados e escritos a partir de um conjunto de Estratégias Cognitivas que incluem práticas oriundas da pedagogia, e quando organizadas, melhoram a usabilidade do conteúdo exibido pelo material instrucional, em uma tentativa de facilitar o processo de aprendizado do aluno.
- Padrões Pedagógicos, que abordam questões de planejamento e seqüência de curso e são baseados em práticas identificadas em aulas presenciais.
- Padrões de Interação Humano-Computador, obtidos de práticas de projetos Web e que abordam questões de interação e layout do material instrucional.

Espera-se que a Linguagem de Padrões para EAD proposta, possa auxiliar tanto o professor “usuário” (leigo que necessita de conhecimentos pedagógicos e de IHC para participar de um projeto multidisciplinar), quanto o professor “projetista” (que utiliza a Linguagem para expressar suas idéias, avaliar e validar seu projeto). Espera-se também que os Padrões possam gerar um vocabulário comum aos educadores e profissionais da computação, identificando soluções e apresentando a relevância de tais soluções para promover uma integração rápida e eficiente entre os diferentes profissionais envolvidos nessa tarefa de ajudar os professores a melhor organizar computacionalmente o material instrucional e assim favorecer o aprendizado dos alunos que venham a utilizá-lo.

TALARICO NETO, A. **A Pattern Language to Support the Design of Instructional Material for Distance Learning**. 2005. Thesis – Department of Computer Science (DC), UFSCar, São Carlos, 2005.

ABSTRACT

This work presents a Pattern Language with the purpose to support the teacher during the design of instructional material for Distance Learning systems. This Pattern Language is composed by:

- Patterns identified and wrote from a set of Cognitive Strategies that include practice gotten from Pedagogy, and when organized, improve the usability of the content shown for the instructional material, in an attempt to facilitate student's learning process.
- Pedagogical Patterns, that include questions of planning and sequence of course and are based on practice identified on regular classes.
- HCI Patterns, gotten from Web designs and that includes questions of interaction and layout of the instructional material.

It's expected that this Pattern Language, assists the teacher “user” (lay that it needs pedagogical and HCI knowledge to participate of a design), and the “designer” teacher (that uses the Pattern Language to express his ideas, to evaluate and to validate his design). It is also expected that the Patterns generate a common vocabulary to the educators and computing professionals, identifying solutions and presenting the relevance of such solutions to promote fast and efficient integration between the different professionals involved in this task of help the teachers to organize the instructional material and thus to facilitate the learning of the students who will use it.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Considerações Iniciais	1
1.2.	Motivação	1
1.3.	Relevância do Trabalho	2
1.4.	Objetivos	3
1.5.	Descrição do Trabalho	4
1.5.1.	Organização do texto	5
2.	ESTRATÉGIAS COGNITIVAS E LINGUAGEM DE PADRÕES PARA APOIO À EAD	6
2.1.	Considerações Iniciais	6
2.2.	Estratégias Cognitivas para Apoio à EAD	6
2.2.1.	Uma visão sobre EAD	6
2.2.2.	O Processo de Ensino e Aprendizagem e as Estratégias Cognitivas	12
2.3.	Linguagem de Padrões: Histórico, Conceitos e Estado da Arte	16
2.3.1.	Discussão sobre Linguagens de Padrões e suas Principais Características	18
2.3.2.	Padrões e Linguagens de Padrões para IHC	21
2.3.3.	Padrões e Linguagem de Padrões Pedagógicos para Apoio à EAD	25
2.4.	Considerações Finais	28
3.	OS ESTUDOS DE CASO	29
3.1.	Considerações Iniciais	29
3.2.	As Estratégias Cognitivas adotadas neste trabalho	29
3.3.	Estratégia de Pesquisa Utilizada – O Estudo de Caso	30
3.4.	A Escolha dos Métodos de Avaliação de Usabilidade.....	32
3.4.1.	Justificativas para a escolha dos Métodos de Avaliação de Usabilidade.....	32
3.5.	Planejamento dos Estudos de Caso.....	34
3.6.	A condução dos Estudos de Caso	38
3.6.1.	O Estudo de Caso 1	39
3.6.2.	O Estudo de Caso 2	44
3.7.	Decisões para a realização do Estudo de Caso 3	48
3.7.1.	O Estudo de Caso 3	50
3.8.	Considerações finais	52
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE OS ESTUDOS DE CASO	54
4.1.	Considerações Iniciais	54
4.2.	Interpretações dos dados obtidos com a observação da aplicação das Estratégias Cognitivas nos materiais instrucionais.....	54
4.3.	Interpretações dos dados obtidos com as Avaliações de Usabilidade aplicadas nos materiais instrucionais	57
4.3.1.	Interpretações dos dados obtidos nos Testes de Usabilidade.....	57
4.3.2.	Interpretações dos dados obtidos nas Avaliações Heurísticas	63
4.4.	Discussão	68
4.5.	Considerações Finais	69
5.	UMA LINGUAGEM DE PADRÕES PARA APOIO À EAD	71
5.1.	Considerações Iniciais	71
5.2.	Descrição da Linguagem de Padrões para EAD Proposta	71
5.3.	Características da Linguagem de Padrões para EAD formalizada.	80
5.3.1.	Padrões Obtidos a partir das Estratégias Cognitivas.....	81

5.3.2.	Padrões Pedagógicos selecionados da literatura.....	93
5.3.3.	Padrões de IHC selecionados da literatura.....	95
5.3.4.	Pontos Positivos da Linguagem de Padrões Proposta.....	98
5.3.5.	Pontos Negativos da Linguagem de Padrões Proposta.....	100
5.4.	Considerações finais.....	101
6.	CONCLUSÕES.....	103
6.1.	Considerações Iniciais.....	103
6.2.	Resultados obtidos.....	104
6.3.	Dificuldades encontradas e Limitações deste trabalho.....	105
6.4.	Trabalhos futuros.....	107
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
	Diretivas para Elaboração do Conteúdo.....	125
	Diretivas para a Produção de Páginas.....	126
APÊNDICE A.	Questionários de Diretivas para Elaboração de Conteúdo.....	115
APÊNDICE B.	Lista de Problemas Encontrados – Avaliação Heurística.....	119
APÊNDICE C.	Material de apoio para a aplicação da Avaliação Heurística.....	121
APÊNDICE D.	Caderno de Observações dos Testes de Usabilidade.....	122
APÊNDICE E.	Formulário de Consentimento.....	133
APÊNDICE F.	Instruções aos Usuários.....	134
APÊNDICE G.	Questionário de medida de usabilidade de software - SUMI.....	135

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS DO CAPÍTULO 2

Figura 2.1 - O Padrão de IHC “Home Link” [Welie 2003].	25
Figura 2.2 - O Padrão Pedagógico Active Student [Bergin 2002].	27

FIGURAS DO CAPÍTULO 3

Figura 3.1 - MI1.1 – Material instrucional sem as Estratégias Cognitivas referente a EC1....	40
Figura 3.2 - MI1.2, referente a EC1, com as Estratégias Cognitivas Mapas de Conceito, e Ensaios.	41
Figura 3.3 - MI2.1 sem as Estratégias Cognitivas, referente a EC2.	44
Figura 3.4 - Esboço do Mapa de Conceito da aula de Avaliação Heurística de MI2.2.	45
Figura 3.5 - A Estratégia Cognitiva Mapas de Conceito utilizada como indexador de conteúdos do MI2.2	46
Figura 3.6 - O conceito de Avaliação Heurística foi apresentado utilizando-se as estratégias Organizadores de Avanço, Ensaio e Estruturação no MI2.2.	47
Figura 3.7 - MI3.1, referente ao EC3.	51
Figura 3.8 - MI3.2, referente ao EC3, com a estratégia cognitiva Ensaio.	52

FIGURAS DO CAPÍTULO 5

Figura 5.1 - A Linguagem de Padrões para EAD proposta neste trabalho.	73
Figura 5.2 - O esquema de organização dos Padrões na Linguagem de Padrões proposta, baseada em [Fricke e Völter 2000].	74
Figura 5.3 - A Linguagem de Padrões para EAD, seus grupos e níveis de abstração.	74
Figura 5.4 - Grupo 1 da Linguagem de Padrões para EAD proposta, localizado no 1º nível de abstração	75
Figura 5.5 - Grupo 2 da Linguagem de Padrões para EAD proposta, localizado no 2º nível de abstração.	76
Figura 5.6 - Grupo 3 da Linguagem de Padrões para EAD proposta, localizado no 2º nível de abstração	78

LISTA DE TABELAS

TABELAS DO CAPÍTULO 2

Tabela 2.1 - Padrões Pedagógicos catalogados. [PPP 2001]	27
--	----

TABELAS DO CAPÍTULO 3

Tabela 3.1 - Comparação entre Métodos de Avaliação de Usabilidade. Adaptado de Desurvire (1994).	33
Tabela 3.2 - Pontos fortes e fracos de Testes de Usabilidade e Métodos de Inspeção. Adaptado de Karat (1994).	33
Tabela 3.3 - Estratégias Cognitivas inseridas no Material MI1.2 para alunos da Enfermagem.41	
Tabela 3.4 - Estratégias Cognitivas Inseridas no MI2.2 para Alunos da Ciência da Computação.	47

Tabela 4.1 - Comentários da especialista em Estratégias Cognitivas anotados no momento de sua aplicação no projeto do material instrucional MI1.2, referente ao EC1.	54
Tabela 4.2 - Comentários da especialista nas Estratégias Cognitivas anotados no momento de sua aplicação no projeto do material instrucional MI2.2, referente ao EC2.	55
Tabela 4.3 - Tempo médio de interação para cada Estudo de Caso (em minutos)	58
Tabela 4.4 - Tempo médio de busca por conceitos no EC1 (em segundos)	59
Tabela 4.5 - Tempo médio de busca por conceitos no EC2 (em segundos)	59
Tabela 4.6 - Tempo médio de busca por conceitos no EC3 (em segundos)	59
Tabela 4.8 - Número de problemas encontrados com a Avaliação Heurística	64
Tabela 4.9 - Principais problemas encontrados com a Avaliação Heurística dos materiais projetados sem Estratégias Cognitivas.	65
Tabela 4.10 - Número de vezes que as Heurísticas foram violadas em cada EC.	65
Tabela 4.11 - Tempo médio de busca por conceitos no EC2 (em segundos).	67
Tabela 4.12 - Número de problemas encontrados em cada material por faixa de severidade.	67

TABELAS DO CAPÍTULO 5

Tabela 5.1 - Estratégias Cognitivas que deram origem aos Padrões deste trabalho.	72
---	----

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Iniciais

Este trabalho se propõe a explorar a questão da Educação à Distância (EAD), especificamente o projeto de material instrucional para EAD, apresentando para isso uma Linguagem de Padrões que possa apoiar o professor nessa tarefa.

O primeiro capítulo está organizado da seguinte maneira: na seção 1.2 apresentam-se as motivações para a escolha do tema; na seção 1.3 é mostrada a relevância do trabalho; na seção 1.4 são apresentados os objetivos e a seção 1.5 mostra a descrição do trabalho e a organização do texto.

1.2. Motivação

A sociedade globalizada do início deste século experimenta inovações tecnológicas que se apresentam em grande quantidade e se transformam rapidamente, gerando expressiva demanda por uma educação que possa atender às necessidades particulares de indivíduos por uma educação continuada, e que se preparam para ingressar e interagir com esse novo mundo.

O sistema educacional atual, da maneira como está instituído, tem dificuldade em atender a essas novas tendências. Esse sistema educacional forma profissionais 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 terminar seus cursos e entrar no mercado de trabalho precisam renovar e melhorar seus conhecimentos continuamente. Essas pessoas conseguirão acompanhar o ritmo das mudanças e inovações mantendo-se produtivas?

Nesse contexto de mudanças e necessidades, a 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.

Contudo, as novas possibilidades e potencialidades de utilização da Web como um meio para a EAD, através de ambientes computacionais, fazem 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, para ensino presencial, e o material a ser utilizado via Internet, para EAD.

Tradicionalmente, o material instrucional para cursos à distância é constituído por apostilas digitais, nas quais os alunos devem seguir uma seqüência de conteúdos previamente designados pelo autor do curso. Os pré-requisitos de cada conteúdo são determinados previamente, não considerando a forma de tratamento da informação ou forma de raciocínio dos alunos.

Uma proposta de solução para auxiliar o professor nesse potencial problema, de como facilitar a sua tarefa de projetar material instrucional de qualidade para ser usado em ambientes de EAD, será apresentada no desenvolvimento deste trabalho.

Observando esse contexto, e tentando encontrar uma solução para esse potencial problema, é analisado um conjunto de Estratégias Cognitivas com o intuito de promover o aprendizado ativo. Aplicando essas estratégias em forma de Padrões, espera-se que os professores consigam uma melhor organização do material e assim facilitem o aprendizado dos alunos que venham a utilizá-lo.

1.3. Relevância do Trabalho

No contexto atual de EAD, percebem-se vários fatores que mostram a potencialidade dessa nova forma de ensino e aprendizagem, bem como os desafios a serem vencidos para que se possa efetivamente promover a EAD.

As potencialidades são percebidas devido ao grande alcance de alunos e conhecimentos que essa forma de ensino pode proporcionar, a potencial flexibilidade dessa forma de aprendizagem, com relação ao tempo, espaço e abrangência do conhecimento.

Também os recursos tecnológicos são um grande estímulo ao desenvolvimento e promoção da EAD, considerando o desafio de aplica-los de forma adequada e incremental ao processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, o projeto de cursos em ambientes Web pode ser uma tarefa difícil para os professores que têm pouca experiência em interação e projeto instrucional em ambiente computacional. Essa dificuldade pode acabar gerando uma produção de cursos deficientes

que impedem ou dificultam o processo de aprendizagem dos alunos. As dificuldades em se operacionalizar os princípios das estratégias pedagógicas, no projeto de material instrucional baseado em Web, também contribuem para esse problema.

Nesse contexto, apresentam-se vários desafios para que a EAD aconteça de forma satisfatória. Alguns dos desafios para promoção efetiva da EAD são:

- O professor que gera material instrucional para EAD não necessariamente é familiarizado com os recursos computacionais. Ele pode não saber como explorar tais recursos nesse contexto, que exige uma nova estruturação, exploração de outras mídias e recursos pedagógicos inseridos nesse ambiente computacional.
- O investimento em EAD é muito alto, então tem-se que garantir que isso não será perdido por desistência e insatisfação do aluno ou pouco envolvimento do professor na exploração dos recursos computacionais para geração do material instrucional.

O aluno não deve ver a diferença entre aprender à distância ou presencialmente, ele tem que sentir que o resultado é o mesmo, que ele consegue aprender o conteúdo oferecido e aplicá-lo em outros contextos.

Este trabalho considera tais potencialidades e desafios para definição de seu escopo.

1.4. Objetivos

O objetivo do trabalho é contribuir de maneira efetiva com a área de Educação à Distância (EAD) e os profissionais que atuem aí, de forma a colaborar com a difícil tarefa de projetar material instrucional para EAD, a fim de permitir um aprendizado ativo e efetivo dos alunos, bem como promover a integração de educadores e pessoal de computação através de uma linguagem comum – a Linguagem de Padrões para apoio à EAD.

Uma Linguagem de Padrões para apoio à EAD deve ser categorizada de forma a solucionar os problemas de projeto encontrados em tópicos como geração de conteúdo, apoio ao aprendizado e atividades de aprendizado. Para atingir esse objetivo é necessário o surgimento de Padrões que mencionem temas como apresentação, navegação e organização de material instrucional.

Para isso, pretende-se capturar as melhores práticas do projeto de material instrucional, pesquisando um conjunto de Estratégias Cognitivas, Padrões Pedagógicos e

Padrões de IHC e entender como esse conjunto pode ser expresso em forma de Linguagem de Padrões.

A pesquisa visa também encorajar o maior envolvimento de professores e alunos no processo do uso de tecnologias de informação e comunicação, removendo obstáculos que dificultam sua participação nessa tarefa.

1.5. Descrição do Trabalho

Como já citado anteriormente, existe a necessidade de se pesquisar maneiras de encorajar o maior envolvimento de professores e alunos no processo do uso de tecnologias de informação e comunicação, removendo obstáculos que dificultam sua participação.

Esse aspecto é importante para este trabalho que visa facilitar e aumentar o envolvimento de professores e alunos em ambientes de EAD, além de ajudar a difundir as qualidades desse novo processo de ensino, pretendendo assim:

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

Neste trabalho, são abordados os conceitos de Estratégias Cognitivas e Linguagem de Padrões, que são, respectivamente, teorias utilizadas por professores no processo de ensino e aprendizagem; captura e documentação de soluções para problemas recorrentes em um determinado contexto, facilitando o compartilhamento de técnicas entre especialistas e novatos durante um projeto, ou seja, algo comum e positivo. Pretende-se obter resultados aplicando-se tais conceitos na EAD, através de adaptações dessas teorias em termos tecnológicos.

O trabalho é produzir uma Linguagem de Padrões que capture princípios pedagógicos e boas práticas de projeto de interação de uma forma que auxiliem os professores no projeto de materiais instrucionais para ambientes Web.

Consideram-se os Padrões Pedagógicos e de IHC como sendo o ponto de partida para a produção de material instrucional voltado especificamente para o aprendizado do aluno

descrevendo as melhores práticas para que o professor possa auxiliar o aluno na construção do conhecimento.

1.5.1. Organização do texto

Este trabalho está organizado da seguinte forma:

No Capítulo 2 são apresentados os conceitos de EAD, o estado da arte desse tema e as principais dificuldades encontradas para a sua divulgação e aceitação, bem como, questões relacionadas ao aprendizado humano, apresentando um conjunto de Estratégias Cognitivas para promover o aprendizado ativo, usado como suporte pedagógico ao professor na estruturação do material instrucional para EAD. Aborda-se também o conceito de Linguagem de Padrões e suas aplicações nos domínios de Interação Humano-Computador e Pedagogia, como uma maneira estruturada de se documentar e divulgar as melhores soluções de projetos interdisciplinares como é o caso da EAD.

No Capítulo 3 é apresentada a estratégia de pesquisa utilizada (Estudo de Caso) para solucionar os problemas encontrados durante o levantamento bibliográfico. São apresentados também os detalhes técnicos do planejamento e da condução dos Estudos de Caso.

No Capítulo 4 mostram-se as análises e interpretações dos dados coletados com a realização dos Estudos de Caso.

O Capítulo 5 traz a descrição da Linguagem de Padrões para EAD proposta neste trabalho, bem como seus pontos fortes e fracos.

Por fim, no Capítulo 6 são apresentadas as conclusões finais deste trabalho e oportunidades para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

Neste trabalho, o termo material instrucional é utilizado para todo material didático que possa ser disponibilizado via rede de computadores, com o objetivo de ensinar. Também os atores: professor e aluno representam aqueles que desenvolvem e usam o material respectivamente.

2. ESTRATÉGIAS COGNITIVAS E LINGUAGEM DE PADRÕES PARA APOIO À EAD

2.1. Considerações Iniciais

A disseminação da informação, aliada à proliferação das mídias interativas, tem colocado recursos como o computador e a Internet a serviço da educação. O uso dessas novas tecnologias tem gerado uma grande transformação nos processos de ensino e aprendizagem. Uma parte significativa dessa transformação está relacionada ao uso da Educação à Distância (EAD) como forma de atingir novos públicos e desenvolver novas metodologias de ensino.

Na seção 2.2 deste capítulo, discute-se o papel da EAD dentro do processo de ensino e aprendizagem e como os professores podem aumentar o entendimento e a retenção de conhecimento dos seus alunos quando criam mais oportunidades para o aprendizado ativo por meio de Estratégias Cognitivas.

A seção 2.3 apresenta os conceitos básicos de Padrões, mostrando como eles estão sendo adaptados e aplicados no ambiente computacional, principalmente para o apoio aos domínios de Engenharia de Software, Interação Humano Computador (IHC) e Pedagogia.

O entendimento das características que permitem a identificação e escrita de uma Linguagem de Padrões, para o domínio da EAD, é de extrema importância para que possa ser estabelecida uma relação entre os estudos para a produção de material instrucional apoiado por ferramentas Web e as técnicas de captura e documentação de experiências pedagógicas.

Na seção 2.4 são feitas as considerações finais.

2.2. Estratégias Cognitivas para Apoio à EAD

2.2.1. Uma visão sobre EAD

Não há consenso quanto aos conceitos de educação, ensino e aprendizagem, mas muitos autores acreditam que o termo “ensino” está ligado às atividades de treinamento, adestramento e instrução, “educação” refere-se a criar, inovar, construir conhecimentos, participar ativamente de seu próprio crescimento e a “aprendizagem” é um processo que ocorre dentro do indivíduo [Landim 1997].

Ensinar e aprender podem estar relacionados a coisas valiosas ou nocivas, enquanto educar é, por definição, fazer algo que é considerado moralmente correto e valioso [Chaves 1999].

A principal característica de sistemas de EAD, apontada pelos autores, que diferencia o contexto da EAD do contexto da sala de aula convencional, é o distanciamento físico entre o professor e o aluno.

São apresentadas aqui as características da EAD segundo diversos autores:

- Separação professor/aluno: o professor não se faz presente. Ele participa do processo de aprendizagem do aluno através do planejamento da instrução e dos recursos didáticos que elabora [Neto 1999; Nunes 1994].
- Utilização de meios técnicos: uso de recursos técnicos de comunicação como material impresso, áudio, vídeo, etc [Neto 1999; Nunes 1994].
- Permite uma boa relação custo-benefício: o custo é elevado, mas pode prover educação para um número maior de alunos permitindo o benefício da economia de escala [Doube 2000; Seno 2001; PEA 2000].
- Organização de Apoio-Tutoria: o aluno conta com uma instituição de ensino que tem por finalidade apoiá-lo, motivando-o, facilitando e avaliando continuamente sua aprendizagem [Neto 1999; Nunes 1994].
- Comunicação bidirecional: existe feedback entre professor e aluno. O aluno pode responder as questões que lhe são propostas nos materiais instrucionais, assim como pode propor um diálogo com o seu professor [Neto 1999; Nunes 1994].
- Permite flexibilidade com relação aos requisitos de espaço (onde estudar?), tempo (quando estudar?) e ritmo (em que velocidade aprender?) [Meiguins 1999; DDL 2000; Seno 2001; PEA 2000; Neto 1999; Nunes 1994].
- Pode oferecer personalização e individualização do ensino: Cada aluno pode adaptar o curso ao seu estilo de aprendizado [Seno 2001].

2.2.1.1. Pequeno histórico sobre a EAD

A invenção da escrita possibilitou o surgimento da primeira forma de EAD: o ensino por correspondência. As epístolas do Novo Testamento, que possuem caráter didático, são exemplos de EAD [Chaves 1999].

No século XV, Johannes Guttenberg, na Alemanha, inventou a imprensa. Com o livro impresso verifica-se, portanto, a primeira forma de EAD de massa [Alves 1998].

O surgimento do rádio na década de 1920 nos EUA permitiu que o som fosse levado até as localidades remotas para um público massivo, anônimo e heterogêneo. No final da década de 1940 surgiu a televisão comercial, que possibilitou também a transmissão da imagem. Porém, ambos oferecem uma comunicação interpessoal apenas unidirecional. Mais tarde, com o surgimento das fitas de áudio e vídeo, a transmissão das informações tornou-se mais flexível, pois permite interrupções para a assimilação das informações transmitidas [Alves 1998].

O primeiro computador apareceu em 1946, mas foi só depois do surgimento e do uso maciço de microcomputadores, no final da década de 70, que os computadores começaram a ser vistos como tecnologia educacional [Alves 1998].

Em 1969 a Internet surgiu como um projeto militar e começou a se expandir quando se transformou em um meio para a troca de informações usadas por grupos de pesquisadores de diferentes universidades. A Internet permitiu que o texto fosse enviado ou fosse buscado com facilidade em localidades remotas [Alves 1998].

O correio eletrônico permitiu que as pessoas se comunicassem de forma assíncrona, mas com extrema rapidez. O aparecimento de "chats" ou "bate-papos" permitiu a comunicação síncrona. O surgimento da Web permitiu não só que fosse agilizado o processo de acesso a documentos textuais, mas hoje abrange gráficos, fotografias, sons e vídeo.

Após o ano de 2000, surgiu a possibilidade de se realizar o acesso à Internet por meio de dispositivos móveis (palm e celular). Seu grande diferencial reside no fato de realizar de forma mais plena as promessas de uma educação "a qualquer hora em qualquer lugar".

2.2.1.2. A EAD no Brasil

Segundo os trabalhos de Alves (1998) e Romani e Rocha (2001), 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 registra anúncio oferecendo profissionalização por

correspondência (datilógrafo) na primeira edição da seção de classificados, em 1891, o que mostra que já se buscavam alternativas para a melhoria da educação brasileira.

Em 1923, com a fundação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro iniciou-se a educação pelo rádio, transmitindo programas de literatura, radiotelegrafia e telefonia, de línguas, de literatura infantil e outros de interesse comunitário.

Em 1941 surge o Instituto Universal Brasileiro, utilizava-se basicamente material impresso, objetivando a formação profissional de nível elementar e médio.

Somente na década de 1970 a EAD teve expressão com a criação do Programa Nacional de Teleducação (PRONTEL).

Atualmente, no Brasil, a televisão tem sido utilizada em diversos programas como, o Telecurso 2000, alguns programas da TV Escola e do Canal Futura.

Em meados de 1990 houve adesão em peso da universidade nesse mercado. Até então a EAD era encarada e confundida como opção de baixa qualidade, oferecida a um público menos exigente, gerando uma forma de exclusão em que os mais ricos eram deixados à margem dos projetos de EAD.

A preocupação do MEC com a formação de professores de ensino fundamental é muito clara, porque após a publicação da nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB), que exige que os professores do ensino fundamental das primeiras séries tenham formação superior até 2006, houve um acréscimo na demanda de cursos de pedagogia, de cerca de 700.000 novas vagas, para a formação destes professores. O país não tem como suprir toda esta demanda, em um prazo tão restrito, no modo presencial, por isso a prioridade do MEC está na aprovação e certificação desses cursos de graduação à distância [Meirelles 2002].

O Brasil dispõe hoje de condições para oferecer EAD com bastante competência, capaz de aprimorar o ensino ministrado em sala de aula e de fazê-lo chegar a mais brasileiros, nas regiões mais remotas do país. Os métodos e técnicas de comunicação hoje disponíveis possibilitam levar educação a milhões de alunos e simultaneamente preparar milhares de professores, acelerando, sobretudo formação desses profissionais de ensino [Meirelles 2002].

2.2.1.3. A questão do Material Instrucional para EAD

Com o uso de novas tecnologias, o material instrucional para EAD tem-se mostrado com uma estrutura e um formato diferentes do material convencional utilizado na sala de aula.

Os professores devem estar preparados para a edição de cursos bem planejados, ambientes computacionais com recursos adequados e fáceis de serem utilizados e alunos motivados a adquirirem conhecimento à distância.

O material instrucional utilizado pelos alunos 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 do professor para com os alunos; é preciso fornecer um direcionamento aos alunos 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.

O modelo de hiperdocumento passa a ser a interface de transmissão de informação. Percebe-se que os professores passam a ter responsabilidades de desenvolvedores, já que estão criando uma interface [Preece et al. 1994].

2.2.1.4. Contextualizando EAD em Web.

A Web permite que o acesso a todo esse material seja feito de forma não linear e interativa, usando a tecnologia de hipertexto. Além disso, possibilita a construção de um material instrucional que permite inserção de texto, figuras e algumas mídias como som e vídeo, chamado de modelo de hiperdocumento [Alves 1998].

A Web também se apresenta como uma solução de baixo custo e longo alcance. A possibilidade da participação assíncrona aos cursos retira duas barreiras que se interpõe entre o aluno e a escola, a barreira temporal e a geográfica, nem o sincronismo de seus horários. Basta que todos tenham acesso a essa nova tecnologia da informação [Dornelles 2001].

Algumas das vantagens da Web como um ambiente para a educação, são:

- Capacidade de personalizar experiências de aprendizagem de acordo com as necessidades e preferências de cada indivíduo [Dornelles 2001];

- Oferece um ponto de encontro onde colegas compartilham experiências, fazem perguntas sobre problemas que estão tentando resolver e armazenam ferramentas e dicas pesquisadas [Dornelles 2001].
- Oferece uma riqueza de recursos paralelos para os alunos, sem ocupar espaço no disco rígido, ou precisar produzir, apresentar e atualizar continuamente um CD-ROM [Dornelles 2001].

Segundo Santos e Rodrigues [Santos & Rodrigues 1999] as ferramentas de comunicação 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. Por exemplo: Bate-Papo ou Chat, Videoconferência, transmissão de voz através da Internet.
- Assíncronas: são aquelas que, à semelhança do telegrama, não exigem que os interlocutores estejam conectados à ferramenta ao mesmo tempo. Por exemplo: e-mail, listas de discussão por e-mail, fórum de discussão de uma ferramenta, mural eletrônico de avisos.

2.2.1.5. Problemática e Desafios para Promoção da EAD no Projeto do Material Instrucional.

No contexto de Ensino a Distância (EAD), é preciso se preocupar com a qualidade do material instrucional que será disponibilizado aos alunos. As dificuldades inerentes da distância física entre professor e aluno aumentam ainda mais a necessidade de professores preparados para a edição de cursos bem planejados, de ambientes computacionais com recursos adequados e fáceis de serem utilizados e de alunos motivados a adquirir conhecimento à distância.

Considera-se aqui o curso como resultado da junção de um conjunto de ferramentas computacionais oferecidas pelo ambiente e escolhidas pelo professor (chat, e-mail, links interessantes, controles de acesso, fórum, etc) com o material instrucional (conteúdo digital disponibilizado à distância e mediado por computador) em si [Almeida et al. 2004].

No entanto, o que se vê é que alguns projetos de EAD não estão obtendo o sucesso que pretendiam ter. Alguns problemas ainda persistem:

- Em EAD, o aluno normalmente está isolado. Os fatores motivacionais provenientes do contato ou da competição com outros alunos são ausentes. O aluno também sente falta do suporte imediato de um professor que está presente e capaz de motivá-lo e, se necessário dar-lhe atenção naquele momento para superar as dificuldades que surgem repentinamente durante o estudo [Hara e Kling 2001];
- Alunos e professores envolvidos em EAD normalmente têm pouco em comum em termos de experiências passadas e cotidianas e conseqüentemente leva-se mais tempo para que eles desenvolvam uma cumplicidade [Willis 2004];
- A preparação inadequada de alunos para esse novo contexto [Hentea et al. 2003];
- A demanda de mais tempo de trabalho por parte dos professores em EAD do que no ensino tradicional [Doubé 2000].

Os problemas citados anteriormente representam apenas alguns dos desafios que ainda precisam ser vencidos para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem em EAD, no entanto, eles são suficientes para mostrar que o sucesso em EAD não depende só de melhorias na tecnologia, mas também de apoio pedagógico para auxiliar professores e alunos.

Os professores devem entender as características intrínsecas a esse tipo de material instrucional, representado por um hiperdocumento, visto que se o desenvolvedor, já nos primeiros passos do desenvolvimento, percebe a maneira como o sistema é entendido pelos usuários, então seu projeto e implementação serão desenvolvidos criando um sistema mais intuitivo (Preece et al., 1994). Analogamente, se o professor entende as necessidades de seu aluno e a forma como esse entende o material instrucional, então o professor estará desenvolvendo um material mais intuitivo, que pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem [Almeida et al., 2004].

2.2.2. O Processo de Ensino e Aprendizagem e as Estratégias Cognitivas

2.2.2.1. Aquisição, Armazenamento e Recuperação do Conhecimento.

A maioria dos psicólogos cognitivos acredita que o processo de aquisição do conhecimento começa com a percepção sensorial, passa pela chegada da percepção na memória de trabalho (imediate), a chegada concorrente da informação associada da memória de longa duração (repositório), o processamento da nova informação durante o qual as

conexões com a informação já conhecida são construídas e as conexões antigas se atualizam, e finalmente termina com o armazenamento da informação nova e atualizada na memória de longa duração [Tuovinen 2000].

Tuovinen (2000) relata que um dos mais interessantes e significantes aspectos da mente humana é a curta capacidade da memória de trabalho. Em 1956 Miller¹ apresentou, em seu livro, a frase “o mágico número sete, mais ou menos dois” para descrever o número de itens distintos que os seres humanos poderiam guardar na memória de trabalho a qualquer momento. Desde então, segundo o autor, várias pesquisas vêm mostrando que o exato número de itens depende de diversos fatores como: idade, saúde, fadiga, o tipo do item, treinamento, familiaridade com o assunto, entre outros. Já a capacidade da memória de longa duração é muito grande e nenhum limite foi estabelecido até então.

Existem dois mecanismos que o ser humano utiliza para superar essa limitação da memória de trabalho: a automação e formação de esquemas. Os esquemas estão relacionados ao agrupamento de itens de uma forma significativa para que possam ser facilmente lembrados e utilizados. A automação refere-se a um processo que é tão familiar que não é preciso pensar em cada um dos seus componentes, por exemplo, na leitura das palavras de um texto não é necessário interpretar cada letra individualmente. O desenvolvimento de esquemas complexos e automações mais elaboradas torna uma pessoa mais experiente em um determinado assunto, evitando a sobrecarga da memória de trabalho devido a processamento confuso [Tuovinen 2000].

Liebman (1998) discute que recuperar a informação da memória de longa duração exige um processo de pesquisa mental que acredita-se ter vantagens sobre as conexões semânticas estabelecidas previamente em relação aos dois mecanismos citados por Tuovinen (2000).

Se a informação é processada ativamente no cérebro, antes de ser armazenada na memória de longa duração, tal informação é mais facilmente compreendida e recuperada, esse é o conceito de aprendizado ativo ou aprendizagem ativa, descrito por Liebman (1998).

¹ The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. E-Book disponível em <http://www.well.com/user/smali/miller.html>

2.2.2.2. *Estratégias Cognitivas Adotadas para Apoio ao Projeto de Material Instrucional.*

Segundo Gagné(1974), aprendizagem é um processo que permite a organismos vivos modificar seu comportamento de maneira bastante rápida e de modo mais ou menos permanente, de forma que a mesma modificação não tenha que se repetir a cada nova situação. Gagné aplica à aprendizagem um enfoque sistêmico e trabalha especificamente dentro de um quadro de referências que enfatiza as condições antecedentes, os processos internos e os produtos resultantes da situação de aprendizagem.

Os processos internos de aprendizagem são organizados em itens que foram denominados domínios. Um desses domínios é constituído pelas Estratégias Cognitivas, que segundo ele são capacidades internamente organizadas que o aluno usa para guiar seus próprios processos de atenção, aprendizagem, memória e pensamento. O aluno usa uma Estratégia Cognitiva, por exemplo, ao prestar atenção nas diversas características daquilo que está lendo. O leitor usa certas Estratégias Cognitivas para selecionar e codificar o que aprende, valendo-se de outras estratégias para recuperar posteriormente essas informações [Almeida *et al.* 2004].

As Estratégias Cognitivas são, portanto, os meios que o aluno dispõe para administrar seus próprios processos de aprendizagem. Gagné relaciona tais estratégias com os conceitos de "aprender a aprender" e "aprender a pensar".

Beckman (2002) define as Estratégias Cognitivas como “uma estratégia ou um grupo de estratégias ou procedimentos que os alunos usam para cumprir tarefas acadêmicas ou melhorar habilidades sociais. Normalmente, mais do que uma Estratégia Cognitiva é utilizada, dependendo do esquema de aprendizado do aluno”. As estratégias citadas por Beckman (2002) são: Visualização, Verbalização, Associações, Particionamento, Questionamento, Inspeção, Sinalização, Uso de mnemônicos, Auto-verificação e Monitoramento.

Biehler (1997) sugere o uso das seguintes Estratégias Cognitivas: Ensaios, Mecanismo de mnemônicos, Auto-questionamento e Anotações.

Crandall et al.(2002) defendem o uso de Estratégias Cognitivas no ensino da língua inglesa e literatura e reforça em seu trabalho o uso de: Esquemas e Organizadores gráficos.

Rosenshine (1997) reforça que a melhor maneira de saber que estratégia utilizar é observar como os alunos mais experientes resolvem os problemas e que estratégias utilizam. Algumas das estratégias citadas em seu trabalho são: Quebra de tarefas, Suporte, Feedback e Mapas de conceito.

West et al. (1991) sugerem o uso de mais algumas Estratégias Cognitivas. As atividades apresentadas por West et al. (1991) e utilizadas, com sucesso, por Liebman (1998) no ensino presencial são listadas a seguir:

- **Organização:** na literatura sobre psicologia cognitiva é chamada de particionamento, inclui a aplicação de taxonomias, listagem de semelhanças e diferenças, análise de forma e função, listar vantagens e desvantagens e identificar causa e efeito;
- **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 aprendizes que preencham algumas ou todas as informações. Essa estruturação pode ser de dois tipos. No tipo 1 os aprendizes preenchem a estrutura usando a informação que tem disponível, e no tipo 2 eles usam o raciocínio para desenvolver a informação a ser colocada na estrutura;
- **Mapas de conceito:** são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras. Representam uma estrutura que vai desde os conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos. São utilizados para auxiliar a ordenação e a seqüência hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno.
- Uso de **Metáforas e Analogias**;
- **Ensaio:** são estratégias para manter a informação sendo processada na memória de trabalho dos aprendizes 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).
- **Organizadores de avanço:** propostos inicialmente por David Ausubel (1968), são observações feitas pelo professor para ajudar o aluno 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. Os organizadores de avanço fornecem um quadro contextual no qual a pessoa vai incorporar detalhes progressivamente mais diferenciados.

Neste trabalho foram adotadas as estratégias citadas por Liebman (1998). Essa decisão foi tomada após uma análise minuciosa das estratégias listadas aqui na qual pôde-se perceber que o grupo de estratégias de Liebman reflete quase todas as estratégias citadas anteriormente.

Outro ponto interessante que correlaciona este trabalho com o de Liebman (1998) é que a autora também reconhece que os professores podem utilizar as Estratégias Cognitivas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem do aluno. Aqui, neste trabalho, as estratégias são selecionadas e utilizadas pelos professores no projeto do material instrucional com o objetivo de melhor organizar o conteúdo pela interface com a qual o aluno irá interagir durante seu estudo, em uma tentativa de facilitar o processo de aprendizado do aluno.

2.3. Linguagem de Padrões: Histórico, Conceitos e Estado da Arte

O conceito original de padrões, utilizado atualmente, foi concebido pelo arquiteto e urbanista Christopher Alexander durante a década de 1970. Percebendo a insatisfação dos habitantes quanto à arquitetura da sua época, Alexander elaborou uma abordagem para o projeto de construções que considera uma maior participação dos habitantes durante o projeto das construções.

Essa preocupação é similar às idéias encontradas em Engenharia de Software, no Projeto Centrado no Usuário, e no Design Participativo cujo objetivo é envolver usuários finais em todos os estágios do ciclo de desenvolvimento de software [Borchers 2001].

Outro fator que diferencia o trabalho de Alexander foi à percepção da interação entre a forma física das construções e o impacto causado por tais formas nos comportamentos pessoais e sociais que ocorrem no ambiente construído. Alexander capturou essa percepção e experiência em um formato estruturado composto por textos e figuras, ou seja, em forma de padrões. Alexander identificou 253 Padrões e os divulgou publicando um livro, chamado “A

Pattern Language” em 1977². Alexander contrastava tais falhas de projeto com construções de sucesso criadas em outras sociedades que, segundo ele, possuíam uma “qualidade sem nome”, uma qualidade que pode ser reconhecida, mas não pode ser definida e incluem aspectos como harmonia, perfeição, satisfação, etc.

A idéia de envolver o usuário leigo no projeto de software motivou os pesquisadores do domínio da computação, primeiramente na Engenharia de Software a adotar os conceitos de Alexander. A verificação de que os Padrões de projeto de Gamma *et al.* (1995) foram bem sucedidos para resolução de problemas no domínio da Orientação a Objetos encorajou outras iniciativas nos domínios de projeto de software e fez com que os especialistas em IHC pensassem em utilizar as linguagens de Padrões como uma ferramenta computacional para revisar o programa de guidelines de usabilidade. Entre 1987 e 1997 alguns pesquisadores começaram a apresentar resultados de seus trabalhos com Padrões de IHC. Dentre esses pesquisadores pode-se citar Jennifer Tidwell (1999), Jan Borchers (2001), Martijn van Welie (2003) e Motero *et al.* (2002) pelos avanços nessa área.

A computação é um domínio novo se comparado com a arquitetura e as engenharias e a IHC é uma sub-disciplina da computação de menos maturidade ainda. Por isso há poucas soluções de projetos aclamadas universalmente nesse domínio e isso significa que é mais fácil identificar problemas do que encontrar soluções [Griffiths e Pemberton 2001]. O uso de frames na Web, por exemplo, é um Padrão que pode ser identificado em diversos sites, mas que ainda é muito criticado [Nielsen 1996].

Paralelamente às pesquisas no domínio de IHC e Engenharia de Software tem início na ECOOP’96 o Projeto dos Padrões Pedagógicos com Mary Lynn Manns, Maximo Prieto, Phil Mc Laughlin e Helen Sharp (1996), com o objetivo de coletar experiências reusáveis através da elaboração de Padrões Pedagógicos, que proporcionassem difundir soluções comprovadas para problemas comuns de ensino e aprendizagem, no âmbito industrial e acadêmico, em uma forma consistente que facilitasse a acessibilidade e comparação.

É interessante notar que a influência maior do trabalho de Alexander ocorreu primeiramente no domínio de Engenharia de Software, mesmo sabendo-se que a IHC tem uma correspondência mais imediata com a arquitetura, pois existe um aspecto visual para a interação com o artefato e a metáfora arquitetural (site, home) que é muito usada nas

² Exemplos de padrões dessa Linguagem estão disponíveis em <http://www.patternlanguage.com/>

interfaces. Existem influências do trabalho de Alexander no desenvolvimento de interfaces atuais, como pode-se verificar nas guidelines da Apple Computer³.

2.3.1. Discussão sobre Linguagens de Padrões e suas Principais Características

O termo Padrão é freqüentemente empregado na literatura sem uma definição amplamente aceita, logo cada autor propõe uma definição que melhor se adapta ao seu trabalho.

Padrões foram inicialmente definidos como “uma solução para um problema em um contexto” [Alexander et al. 1977 apud Vlissides 1997]. Dessa definição pode-se destacar três elementos chaves que compõem um Padrão: contexto, solução e problema. Entretanto essa definição é apontada como um erro de interpretação por Vlissides (1997), pois o problema a qual o Padrão apresenta uma solução deve ocorrer diversas vezes, não limitando somente a uma única vez. Vlissides também destaca a necessidade da solução ser relevante em situações que não são imediatas, além de não apresentar a necessidade de ter um nome para referenciar o Padrão, muito utilizado para a comunicação. Outro problema apontado por Vlissides é a necessidade de um Padrão ser uma solução comprovada e eficiente.

Entende-se, portanto, que um Padrão é uma solução comprovada escrito por pessoas experientes que já enfrentaram um problema várias vezes em determinadas instâncias de um contexto.

Alexander acredita que os Padrões não têm serventia quando aplicados isoladamente em um projeto. Eles precisam referenciar outros Padrões, de escalas menores, para a solução que eles descrevem e eles só podem ser utilizados em certo contexto, o qual é resultado da aplicação de Padrões de escalas superiores. Essa união forma o que os autores chamam de Linguagem de Padrões hierarquicamente estruturada, cuja característica principal é proporcionar um vocabulário para expressar e discutir idéias e projetos, especialmente do ponto de vista dos leigos.

Mais especificamente, uma Linguagem de Padrões beneficia o usuário, pois:

³ Apple Computer Inc. Macintosh Human Interface Guideline. Addison-Wesley Publishing Co. 1992

- Captura o bom senso coletivo de uma forma que possa ser imediatamente aplicada ao domínio em questão, principalmente por usuários inexperientes [Tidwell 1999].
- Expressa partes do projeto de software que são constantes, enquanto permite que detalhes de soluções variem conforme a necessidade [Tidwell 1999].

Assim como na arquitetura, os Padrões, em qualquer âmbito, têm que possuir certas qualidades para que possam ser distinguidos um do outro, sendo simples caminhos para provar soluções. Para Tidwell (1999), um Padrão sempre possui um valor agregado, uma verdade essencial que permite ao usuário identificar a qualidade embutida nele e, assim, sentir-se confortável e satisfeito com a aplicação para a resolução de seu problema.

Fincher e Utting (2002) agruparam as características dos Padrões em dois conjuntos: requisitos funcionais e requisitos não funcionais.

Os requisitos funcionais são cinco características que devem estar presentes em qualquer padrão:

1) Captura da prática: um Padrão deve descrever um problema que ocorreu no mundo real e ocorrerá novamente (reuso da solução);

2) Abstração: proporcionar abstração da qualidade de um conjunto de exemplos em um nível de entendimento imediato (fácil compreensão). Quando um Padrão é muito abstrato, o usuário do Padrão necessita redescobrir como aplicar a solução, impedindo um melhor aproveitamento da solução do Padrão. Padrões específicos demais também não são desejáveis, pois impediria uma maior aplicação do Padrão;

3) Fornecimento de exemplos: fornecer exemplos que descrevam o real valor do Padrão no seu domínio. Exemplos também facilitam a compreensão do Padrão, pois são aplicações (e por isso mais específicos) que a solução proposta;

4) Princípio de organização: Alexander observou que os Padrões não estão isolados, existe um relacionamento entre eles. Padrões atualmente são organizados seguindo um dos dois princípios:

- Conjunto ou Coleção de Padrões: são Padrões relacionados com referências entre si e tipicamente subdivididos em categorias.

- Linguagem de Padrões: apresenta um conjunto estruturado de padrões, o relacionamento entre eles e informações relevantes sobre o domínio e a aplicabilidade da Linguagem.

5) Formato de apresentação: Padrões são descritos dividindo sua apresentação em um determinado número de elementos. Os elementos são escolhidos de acordo com a ênfase e os detalhes que o autor deseja destacar no Padrão, considerando facilitar a compreensão dos conceitos e das motivações envolvidos.

O grupo de requisitos não funcionais é composto por três características, que estão relacionadas com os requisitos funcionais:

1) Não óbvio: Padrões descrevem soluções não óbvias (considerando a visão de um não experiente no domínio), logo são necessárias experiência e pesquisa intensa no domínio;

2) Insight: um Padrão faz mais do que identificar uma solução, ele explica a necessidade dessa solução e por que resultou na solução proposta. Insight é necessário para justificar que aquela solução é uma boa solução e que houve um processo de raciocínio para chegar à solução proposta;

3) Poder Comunicativo: ao escrever um Padrão, o escritor deve considerar a quem se destina o Padrão, para tornar o Padrão de fácil leitura aos seus usuários, expondo suas idéias de forma a ser compreensiva por tais leitores. A facilidade de compreensão também ajuda na aceitação e na divulgação do Padrão.

O formato de apresentação é um fator que deve ser cuidadosamente pensado, durante o processo de escrita dos Padrões, para facilitar o entendimento das abstrações envolvidas e permitir a busca e a comparação dentro de uma Linguagem e entre diferentes Linguagens de autores distintos. De acordo com Borchers (2001), os Padrões devem: ter um nome auto-explicativo, identificar claramente o contexto que podem ser aplicados, descrever uma solução comprovada para um problema repetitivo, citar exemplos de onde foram aplicados, ser flexivo e adaptativo o suficiente para ser aplicado em outras instâncias, e referenciar outros Padrões para formar soluções como um todo.

Considerar esses requisitos durante a escrita de um Padrão não é uma tarefa trivial. Percebendo essa dificuldade, Meszaros e Doble (1996) elaboraram uma Linguagem de Padrões para escritores de padrões. Eles capturaram as melhores práticas da atividade de

escrita de padrões, baseando-se no conhecimento adquirido pelos revisores durante a revisão de Padrões submetidos à conferência PLoP de 1995. Os Padrões dessa Linguagem fornecem diretivas para compreender o conceito de Padrões e de Linguagem de padrões, estruturar os Padrões e a Linguagem de Padrões através de elementos que compõem o formato de apresentação, além Padrões com diretivas que devem ser consideradas ao nomear os Padrões e tornar os Padrões mais compreensíveis a sua audiência.

2.3.2. Padrões e Linguagens de Padrões para IHC

A IHC, como um campo de pesquisa, é constituída por uma base de conhecimento muito grande, formulada por metodologias definidas como o Projeto Centrado no Usuário, por exemplo. Nos últimos anos, iniciou-se a busca pela padronização dessas metodologias pelas empresas de desenvolvimento de software, como mostra a Norma ISO 14915, uma recomendação de requisitos ergonômicos para a construção de uma Interface Multimídia Interativa [Borchers 2000].

Um dos desafios para o domínio de IHC encontra-se no desenvolvimento de técnicas eficientes para documentar e comunicar o conhecimento que os projetistas adquiriram e aplicaram em determinadas circunstâncias [Tidwell 1999]. Segundo [Pemberton 2000], esse conhecimento precisa ser aplicado em diversos contextos, tais como:

- Durante o processo, quando o projetista procura uma solução para um problema.
- Durante a formação de equipes para o projeto.
- Durante a inclusão de novos membros na equipe do projeto.
- Na comunicação entre as equipes multidisciplinares e com os usuários.
- Na disseminação da solução.

De acordo com Tidwell (1999), o sucesso da abordagem dos Padrões em arquitetura e em computação, principalmente em IHC, está na idéia da participação do usuário no projeto do seu ambiente (físico ou computacional).

Existe uma variedade muito grande de técnicas utilizadas para representar e comunicar o conhecimento em IHC, tais como livros, monografias, periódicos, sessões em conferências, conjuntos de princípios e guidelines, guias de estilo, regras de ouro, etc. Nenhuma dessas abordagens, individualmente, abrange todos os itens essenciais para a IHC, como ser um repositório rico de conhecimento, ser aplicável em circunstâncias locais, usada

para solucionar um problema específico, desdobrar-se para ser aplicada em diversas situações e ser atrativa para se consumir e utilizar na produção.

Tidwell (1999) argumenta que os Padrões são melhores alternativas para se expressar as guidelines e checklists disponíveis no domínio da IHC. As guidelines para o projeto de uma Interface Gráfica com o Usuário (GUI) são exemplos típicos que são utilizados para assegurar um visual comum a todas as aplicações geradas através de uma ferramenta computacional, mas que tornam o projeto dependente da tecnologia disponível no momento, perdendo a aplicabilidade caso haja alguma mudança tecnológica (por exemplo, a migração de interfaces entre diferentes sistemas operacionais).

A utilização de Padrões ao invés das guidelines é motivo de muita discussão na comunidade de IHC. O que verificou-se durante essa pesquisa foi que a proposta das guidelines é capturar conhecimento de projeto em regras pequenas, que podem ser usadas depois no projeto de novas interfaces. A proposta dos Padrões é capturar conhecimento (valores e idéias) de projeto provado e descrevê-lo em problema, contexto e solução. A utilização dos Padrões implica em uma ênfase no processo de desenvolvimento e o uso de guidelines no produto (uma lista de diretivas imperativas). Um bom Padrão tem que ser evoluído da experiência (tanto do sucesso quanto da falha) e observações de um conjunto de desenvolvedores. ao invés de gravar muitos exemplos, deve ser feito um refinamento para garantir a invariância.

Uma Linguagem de Padrões através da sua organização inter-relacionada permite um caminho de navegação entre as diversas guidelines com segurança e a possibilidade de envolver os usuários de interfaces no projeto e modificação desses artefatos, servindo como uma Linguagem de comunicação entre os participantes do projeto.

Borchers (2001) define, no ChiliPLOP'99, uma Linguagem de Padrões para Interação: “uma Linguagem de Padrões para Interação gera um projeto de interação espaço / tempo que cria uma imagem do sistema próxima ao modelo mental que o usuário tem da tarefa que será executada, para tornar a interface humano-computador o mais transparente possível”.

De acordo com Tidwell (1999), uma Linguagem de Padrões que beneficie a comunidade de projeto da interação humano-computador deve possuir um vocabulário para permitir a comunicação em um projeto, detalhando o raciocínio envolvido nas regras para a construção das interfaces, e permitir a coleta de opiniões de pessoas que possuem experiência

em temas relacionados para que a Linguagem possa ser melhorada. A Linguagem deve também servir como uma base sólida para a construção de novas ferramentas ou conceitos para ambientes de Realidade Virtual, Web, etc.

Quando se fala de ponto de vista do usuário, é importante dar ênfase à argumentação de como e porque a usabilidade pode ser melhorada. Sem esse raciocínio é impossível ver quando e porque a solução é realmente boa e aceitável. Algumas soluções resolvem os problemas dos projetistas, mas não necessariamente os do usuário. De acordo com Welie (2000), não é difícil identificar Padrões na interface com o usuário, mas é difícil identificar os Padrões que realmente beneficiam o usuário e explicam os aspectos de usabilidade.

Ainda segundo Welie (2000), para focar os problemas de usabilidade do usuário, é necessário descobrir quais implicações existem no modo de escrever os Padrões. Um Padrão para Projeto de Interface com o Usuário deve focar em soluções que melhorem a usabilidade do sistema em questão através de indicadores como: aprendizagem, memorização, performance, taxa de erro, satisfação, finalização da tarefa. Cada Padrão deve então determinar o impacto desses indicadores.

Barfield (1994), Borchers (2001), Fincher (2003) e Tidwell (1999) afirmam em seus trabalhos que os Padrões para Interação diferem dos propostos por Alexander em um tópico importante: o tempo. Os Padrões de Alexander lidam exclusivamente com configurações espaciais [Barfield 1994]. A IHC, por outro lado, deve levar em consideração que a interface com o usuário em um sistema computacional interativo é um ambiente dinâmico que frequentemente muda de aparência e comportamento durante o processo da interação [Borchers 2001].

Barfield (1994) afirma que, assim como na arquitetura a característica mais importante de uma interface não é a forma, mas os eventos que acontecem dentro dela. Os projetistas de interface, assim como os arquitetos, empenham-se em criar ambientes que estabelecem certos Padrões comportamentais que interferem na opinião e aceitação das pessoas que utilizam esses ambientes.

Barfield (1994) traduz o termo “qualidade sem nome”, de Alexander, como transparência para os Padrões de IHC. Com essa tradução, o autor considera a tarefa do usuário como o foco de atenção na construção de tais padrões.

Fincher (2002) propõe em seu trabalho que a principal meta dos escritores de Padrões para IHC seja a busca por uma constante, um princípio de estruturação. Os Padrões que foram propostos até o momento não possuem propriedades que permitam uma ligação coerente para formar uma Linguagem, segundo a autora. Cada um deles representa uma abordagem boa, útil e interessante a um problema, mas eles funcionam isoladamente, ou restrito ao ambiente do autor que os projetaram, representando uma conveniência temporária. Tidwell (1999), por exemplo, apresenta uma Linguagem que captura as propriedades físicas comuns das interfaces, mostra tipicamente como um artefato pode ser apresentado, o que não relaciona a um problema de usabilidade. Já Welie (2000) foca mais no uso comum dos Padrões que são relacionados de acordo com a tarefa e categorizados de acordo com o tipo de problemas de utilização, capturando o ponto de vista do usuário.

Essa diversidade de abordagens dentro de um mesmo domínio, IHC, permite diversas interpretações e geração de linguagens arbitrárias e muito maleáveis, representando nada mais do que uma conveniência temporária [Fincher 2003].

De acordo com a revisão bibliográfica apresentada aqui, e tendo como base a definição inicial de Linguagens de Padrões para a Interação Humano Computador, pode-se inferir que atualmente existem duas frentes de pesquisa e desenvolvimento de Padrões: os Padrões que consideram o projeto como sendo o foco de atenção e os Padrões que se baseiam nos problemas de usabilidade encontrados pelos usuários do sistema.

Na primeira abordagem, os autores, principalmente Tidwell (1999) e Coram (1996), consideram os projetistas de software, que já possuem um conhecimento prévio em computação, como sendo os “leigos” inicialmente descritos por Alexander.

Já a segunda abordagem, foca nos problemas de interação que o usuário leigo, no caso qualquer pessoa sem conhecimento prévio em computação, pode experimentar quando utiliza o sistema que é projetado, baseando-se em diretivas de usabilidade, como as de Norman (1988), para permitir a participação ativa desse usuário no projeto do sistema que irá utilizar. O principal trabalho que considera essa abordagem segundo Fincher (2003) é “Interaction Patterns in User Interfaces” [Welie 2000].

Home Link



Problem Users need to get back to a safe/start/familiar point

Use when In most Web/WAP sites there is a home page. This page is usually the starting point for interaction. When users arrive at an arbitrary page within the site, they should be able to go back to the home page.

Solution Use a fixed element, such as the site's logo, as a link to the home page

Add a link to the homepage on every page. Place the link at the top of the page and if appropriate on the bottom of the screen. If the site has a logo, make the logo a link to the homepage as well. Otherwise, simply link the homepage using the label "home", either a text label or an icon of a house. Make sure the link is always found on the same place.

If the site has subsites, you need to make a distinction between the root home and the local home. In that case make the logo the local home and provide a link to the root home.

Why A home link provides a safe exit on every page and always on the same position. No matter what, the users can always get back to a familiar place. Logo's identify the site and are therefore easily chosen to get back to the home page.

More Examples This example of the Apple website shows how the Apple logo is used as a link to the home page.



Figura 2.1 - O Padrão de IHC “Home Link” [Welie 2003].

Na figura 2.1, anterior é mostrado o padrão de IHC “Home Link” [Welie 2003] que mostra a importância de ter um logotipo direcionando o usuário para a página principal do site.

2.3.3. Padrões e Linguagem de Padrões Pedagógicos para Apoio à EAD

Treinar e educar pessoas é um desafio com muitas questões difíceis de ser respondidas tais como: Como motivar os alunos? Qual a duração de uma apresentação? Como preparar materiais com exemplos práticos? Que tarefas devem ser determinadas? Como avaliar o conhecimento adquirido? Como preparar cursos que diferentes professores possam ministrar de uma forma igual para todas as turmas em épocas diferentes? [Lilly 1996].

A maioria dos professores não se preocupa em estabelecer um modelo de como ensinar e muitas vezes começam a preparar suas aulas sem um treinamento ou conhecimento básico de pedagogia. Tipicamente, um profissional com habilidades em determinado assunto, por exemplo, uma Linguagem de programação, é chamado para ministrar aulas sobre esse tema. A maioria assume que se o profissional domina um assunto ele conseguirá ensiná-lo

também sem problemas. Mas conhecer um assunto é diferente de saber como ensiná-lo, segundo [Sharp 2002].

Os instrutores da área de tecnologia despendem grande esforço elaborando estratégias de ensino, que lhes consomem muito tempo e muitas vezes são erradas, na busca por uma comunicação eficiente com seus alunos.

Sendo assim, há uma necessidade de se encontrar outros caminhos para facilitar o compartilhamento de técnicas de ensino entre professores especialistas e novatos. Esse é o objetivo dos Padrões Pedagógicos [PPP 2001].

O projeto de cursos em ambientes Web pode ser uma tarefa difícil para os professores que têm pouca experiência em interação e projeto instrucional em ambiente computacional. Essa dificuldade acaba gerando uma produção de cursos deficientes que impedem ou dificultam o processo de aprendizagem dos alunos [Frizell 2001].

Frizell (2001) acredita que as dificuldades em se operacionalizar as guidelines e os princípios das estratégias pedagógicas, no projeto de material instrucional baseado em Web, contribuem para esse problema. O objetivo é, portanto, produzir Padrões que capturem princípios pedagógicos e boas práticas de projeto de uma forma que auxilie os professores na produção e geração de materiais instrucionais para ambientes Web.

Atualmente, os maiores esforços para se formar uma Linguagem de Padrões pedagógicos estão concentrados no Projeto dos Padrões Pedagógicos [PPP 2001]. Todos os Padrões catalogados, diretamente escritos para os usuários (professores), seguem a forma usada por Alexander em “A Pattern Language” [Alexander 1977], veja figura 2.2 a seguir.

Active Student **

You want to maximize student learning. Passive students don't learn much. If students listen to explanations, without themselves becoming engaged, what is learned is unlikely to go into long term memory. The deep consequences of a theory are unlikely to be obvious to one who reads about, or hears about the theory. The unexpected difficulties inherent in using the theory or applying the ideas are not likely to be apparent until you actually do use the theory. Readings, lectures, and multi-media demonstrations, unless interactive, leave students passive.

Therefore keep the students active. They should be active in class, either with questions or with exercises. They should be active out of class. Reading is often insufficiently active. Short readings should be followed by activities that reinforce what has been learned in the reading. The same is true of information given verbally or even visually through multi-media visualizations. If the students don't actively engage the material, they won't retain it. They need to write and they need to "do."

Choose (or write) textbooks and other materials that have a lot of activities at different levels of scale and difficulty. Students can write as well as read ([Write Over Read](#)), they can answer questions in writing or orally. Make them work together ([Groups Work](#)) both in class and out of class. Make them answer their own questions ([Test Tube](#)).

The most important aspect of course planning is in knowing what the students will be doing throughout the course. Remember that your job is not to give the students information. It isn't really even showing them ways to find information. Your real job is to show them ways to build new information structures for the problems of their days. This is an inherently active process.

Law schools use moot court and Law Review and a number of other devices to keep the students active. Business schools use case studies requiring extensive write ups for the same purpose.

I have often phrased the underlying idea of this pattern as: "It doesn't matter what I do. It only matters what my students do."

A corollary to this idea is that of the *Active Lecture*, in which the students are active during "lecture" time. See [Student Design Sprint](#), for example.

A special case of this is Christoph Steindl's *Self Test* Pattern. A self test is a pseudo exam that the students may take informally to prepare themselves for an upcoming exam. Make these available, but don't require them. Provide answers and feedback for those who ask for it.



Four Doctoral Students at Pace learning. Actively.

Figura 2.2 - O Padrão Pedagógico Active Student [Bergin 2002].

Na figura anterior, é mostrada a forma textual narrativa de um Padrão Pedagógico típico, semelhante à forma adotada por Alexander (1977).

A Tabela 2.1, a seguir, traz alguns problemas que ocorrem nos ambientes de ensino e os Padrões específicos dessa Linguagem que referenciam tais problemas.

Tabela 2.1 - Padrões Pedagógicos catalogados. [PPP 2001]

Problemas de ensino	Padrões pedagógicos
Maximizar o aprendizado através do envolvimento do aluno	Estudante Ativo, Prefira Escrever, Honre as Perguntas, Professor Invisível, Seminário Rápido, Test Tube, Tente você mesmo.
Considere diferentes níveis de conhecimento e interesses	Diferentes Níveis de Exercício, Alunos Decidem, Professores Seleccionam a Turma, Explore você mesmo.
Preencha a lacuna entre o mundo educacional e o mundo real	Adote um Artefato, Experiências do Mundo Real, Critique, Resolução de Problemas.
Motive a turma	Trabalho em Grupo, Grupos de Estudo, Jogos.
Construa baseado em experiências passadas	Professor Invisível, Explore você mesmo, Trabalho em Grupo, Professores Seleccionam a Turma, Expanda o Mundo Conhecido.
Foque no todo	Maior que a vida
Entenda a Teoria	Test Tube, Tente você mesmo.

Wade (2002) propõe que tais Padrões para apoio à EAD orientem os professores em como elaborar o curso, ajudem na concepção de um projeto para elaborar a seqüência de ações em um curso e forneça auxílio durante a realização do curso com estratégias de acesso.

Os Padrões Pedagógicos e de IHC são considerados como sendo o ponto de partida para a identificação da Linguagem de Padrões para EAD, que será composta por Padrões de EAD, considerando Padrões híbridos de IHC e pedagógicos, pois são obtidos da prática da inserção de Estratégias Cognitivas no contexto de projeto de material instrucional Web e que serão chamados de híbridos, pois incluem práticas oriundas da pedagogia que quando organizadas melhoram a usabilidade do conteúdo exibido pelo material instrucional.

2.4. Considerações Finais

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.

Neste capítulo foram abordados os conceitos de ensino, educação e aprendizagem, bem como, a visão de vários autores sobre as características da Educação à Distância e a problemática e os desafios envolvidos na promoção da EAD, dentre os quais, destaca-se pela relação com este trabalho, a necessidade de preencher a lacuna entre a tecnologia e a pedagogia apoiando o professor no projeto de material instrucional com qualidade.

Apresentou-se também: um conjunto de Estratégias Cognitivas, como suporte pedagógico ao professor na estruturação do material instrucional, sempre indo de encontro ao conceito de aprendizado ativo; e o conceito de Padrões e Linguagem de Padrões, uma maneira elegante de se documentar soluções comprovadas para problemas que se repetem em um contexto determinado.

No próximo capítulo serão explorados os Estudos de Caso realizados com o objetivo de solucionar alguns desses problemas relatados, visando propor uma Linguagem de Padrões para apoiar o professor no projeto e na estruturação do material instrucional para EAD, de maneira a facilitar ainda mais a absorção de conhecimento dos alunos.

3. OS ESTUDOS DE CASO

3.1. Considerações Iniciais.

Após a realização da pesquisa bibliográfica iniciou-se uma etapa de pesquisa de campo para buscar respostas e soluções aos problemas encontrados.

Para isso, foram planejados três Estudos de Caso cujos objetivos principais foram verificar se um conjunto selecionado de Estratégias Cognitivas aumenta a usabilidade de materiais instrucionais para EAD, verificando em que local essas Estratégias Cognitivas são inseridas no material instrucional e se elas podem ser vistas como soluções para problemas recorrentes nesse contexto e, desse modo, se podem ser escritas em forma de padrões.

Na seção 3.2 apresenta-se o conjunto de Estratégias Cognitivas adotadas neste trabalho; na seção 3.3 são mostradas as justificativas para a estratégia de pesquisa utilizada (Estudo de Caso); na seção 3.4 é mostrada uma justificativa para a escolha dos Métodos de Avaliação de Usabilidade utilizado nos Estudos de Caso; na seção 3.5 são relatados os detalhes técnicos do planejamento dos Estudos de Caso seguindo o framework DECIDE [Preece et al, 2002]; já na seção 3.6 são apresentados os detalhes da condução de dois Estudos de Caso (EC1, EC2) mostrando-se que EC1 e EC2 foram propostos para se identificar e escrever Padrões baseados nas Estratégias Cognitivas adotadas; na seção 3.7 são apresentadas as decisões para a realização do Estudo de Caso 3 (EC3) que foi proposto para se aplicar os padrões, identificados e selecionados da literatura, no projeto de material instrucional. Por fim, na seção 3.8 são feitas as considerações finais.

3.2. As Estratégias Cognitivas adotadas neste trabalho.

As Estratégias Cognitivas adotadas neste trabalho são as citadas pela professora Judith Liebman em seu artigo “Teaching Operations Research: Lessons from Cognitive Psychology” [Liebman, 1998]. Nesse estudo, a autora defende que os professores podem aumentar o entendimento e a retenção de conhecimento dos seus alunos quando criam mais oportunidades para o aprendizado ativo através de seis estratégias cognitivas:

- **Organização:** na literatura sobre psicologia cognitiva é chamada de particionamento, inclui a aplicação de taxonomias, listagem de semelhanças e diferenças, análise de forma e função, listar vantagens e desvantagens e identificar causa e efeito;

- **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 aprendizes que preencham algumas ou todas as informações. Essa estruturação pode ser de dois tipos. No tipo 1 os aprendizes preenchem a estrutura usando a informação que tem disponível, e no tipo 2 eles usam o raciocínio para desenvolver a informação a ser colocada na estrutura;
- **Mapas de conceito:** são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras. Representam uma estrutura que vai desde os conceitos mais abrangentes até os menos inclusivos. São utilizados para auxiliar a ordenação e a seqüência hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno.
- Uso de **Metáforas e Analogias**;
- **Ensaio:** são estratégias para manter a informação sendo processada na memória de trabalho dos aprendizes 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).
- **Organizadores de avanço:** propostos inicialmente por David Ausubel (1968), são observações feitas pelo professor para ajudar o aluno 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. Os organizadores de avanço fornecem um quadro contextual no qual a pessoa vai incorporar detalhes progressivamente mais diferenciados.

3.3. Estratégia de Pesquisa Utilizada – O Estudo de Caso

O método de Estudo de Caso é um método específico de pesquisa de campo. Estudos de campo são investigações de fenômenos à medida que ocorrem, sem qualquer interferência significativa do pesquisador. Seu objetivo é compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo desenvolver teorias mais genéricas a respeito dos aspectos característicos do fenômeno observado (Fidel, 1993).

Segundo Hartley (1994) apud Dias (2000), o Estudo de Caso consiste em uma investigação detalhada de uma ou mais organizações, ou grupos dentro de uma organização, com vistas a prover uma análise do contexto e dos processos envolvidos no fenômeno em estudo. O fenômeno não está isolado de seu contexto (como nas pesquisas de laboratório), já que o interesse do pesquisador é justamente essa relação entre o fenômeno e seu contexto. A abordagem de Estudo de Caso não é um método propriamente dito, mas uma estratégia de pesquisa.

Para Trauth et al. (1991) uma das principais características do Estudo de Caso é que a pesquisa é dirigida aos estágios de exploração, classificação e desenvolvimento de hipóteses do processo de construção do conhecimento. Também relatam que, geralmente, uma ou mais entidades (pessoa, grupo, organização) são examinadas.

De acordo com Hamel et al. (1993) o Estudo de Caso emprega vários métodos como entrevistas, observação participante e estudos de campo. Bell (1989) concorda, mas ressalta: “Embora os métodos de coleta de dados mais comuns em um Estudo de Caso sejam a observação e as entrevistas, nenhum método pode ser descartado. Os métodos de coleta de informações são escolhidos de acordo com a tarefa a ser cumprida”.

Hartley (1994) reforça a ligação entre os Estudos de Caso e métodos qualitativos: “dentro da ampla estratégia de pesquisa do Estudo de Caso, pode-se empregar vários métodos – qualitativos, quantitativos ou ambos – embora a ênfase seja empregar métodos qualitativos, em função dos tipos de problemas que geralmente são associados e melhor compreendidos por meio de Estudos de Caso. Os métodos mais utilizados são: observação, observação participante e entrevistas (semi-estruturadas ou não estruturadas). Pode-se utilizar também questionários para complementar os dados obtidos a partir de observação e entrevistas”.

Mais recentemente, Nielsen (2004) defende o uso de estudos qualitativos com a justificativa de que esses são menos frágeis e com menor possibilidade de falhar em pontos fracos da metodologia empregada. Segundo Nielsen, mesmo que o estudo não seja perfeito, é possível obter bons resultados utilizando-se métodos qualitativos que se baseiem em usuários e na observação de seus comportamentos.

Assim, o método de pesquisa adotado neste trabalho é o Estudo de Caso, utilizando-se métodos qualitativos embasados em observação, entrevistas e questionários.

3.4. A Escolha dos Métodos de Avaliação de Usabilidade

Nesta seção serão apresentadas as justificativas para a escolha dos Métodos de Avaliação de Usabilidade que serão utilizados durante a condução dos Estudos de Caso. Os métodos escolhidos foram:

Método analítico:

Avaliação Heurística: é um Método de Inspeção baseada na lista de dez Heurísticas definida por Jacob Nielsen (1993). Esse método utiliza essa lista de heurísticas para definir aspectos de usabilidade que a interface avaliada deve apresentar. Foi considerado, também, um conjunto de Heurísticas para a Web [Nielsen 1999], [Nielsen 2001] e [Shneiderman 1998], compiladas no Apêndice A, como complementação do estudo.

Método empírico:

Testes de Usabilidade com Thinking Aloud: Esse método de avaliação de usabilidade é realizado com a participação de usuários, executando-se tarefas definidas pelos avaliadores e projetistas da interface, que observam as atitudes dos usuários diante da interface analisada [Nielsen 1993]. Durante a execução dos Testes, os avaliadores aplicam técnicas como o Think Aloud onde os usuários falam os passos que estão seguindo para executar as tarefas ou sugestões para melhorias da interface. Os alunos que participaram dos Estudos de Caso são considerados os usuários neste trabalho.

Utilizou-se também, o Questionário SUMI⁴ (Software Usability Measurement Inventory) (Apêndice G), para medir a satisfação de uso de determinado sistema ou interface. Para os Estudos de Caso, selecionou-se um conjunto de 50 perguntas que se aplicavam ao contexto de EAD. Os alunos respondiam às questões selecionando uma de três alternativas (Concordo, Não Concordo ou Indeciso).

3.4.1. Justificativas para a escolha dos Métodos de Avaliação de Usabilidade

Desurvire (1994), ao comparar os resultados obtidos utilizando-se diferentes métodos de avaliação de usabilidade, apresenta a Tabela 3.1 a seguir:

⁴ Questionário disponível no site da University College Cork: <http://www.ucc.ie/hfrg/>

Tabela 3.1 - Comparação entre Métodos de Avaliação de Usabilidade. Adaptado de Desurvire (1994).

Método	Avaliadores	Problemas que realmente ocorreram	Problemas Potenciais	Melhorias
Laboratórios	Observação de usuários	25	29	31
Avaliação Heurística	Experientes	44%	31%	77%
	Desenvolvedores de software	16%	24%	3%
	Não experientes	8%	3%	6%
Cognitive Walkthrough	Experientes	28%	31%	16%
	Desenvolvedores de software	16%	21%	3%
	Não experientes	8%	7%	6%

Observando-se a Tabela 3.1 pode-se verificar que durante os testes em laboratório, 25 problemas foram detectados. Já os 29 Problemas Potenciais expressam os problemas que não ocorreram em laboratório, mas foram identificados por meio de métodos analíticos. Essa diferença reforça a necessidade de se usar métodos empíricos e analíticos para aumentar as chances de se encontrar problemas de usabilidade.

Além disso, Karat (1994) também relata que os métodos são complementares, ou seja, para minimizar fatores decorrentes dos métodos aplicados (Tabela 3.2), escolheu-se aplicar um método empírico (Testes de Usabilidade) e um analítico (Avaliação Heurística) voltado às características da Web e focando as características de organização e estruturação do conteúdo expresso na interface, pois os pontos fracos encontrados em um método são pontos fortes do outro.

Tabela 3.2 - Pontos fortes e fracos de Testes de Usabilidade e Métodos de Inspeção. Adaptado de Karat (1994).

Aspecto analisado		Testes de Usabilidade	Métodos de inspeção
Habilidade em alcançar os objetivos da avaliação		ponto forte	ponto fraco
Número e tipo de problemas de usabilidade identificados		ponto forte	ponto fraco
Grau de realidade dos problemas encontrados		ponto forte	ponto forte
Envolvimento de fatores humanos	Condução do método	ponto fraco	ponto forte
	Análise dos dados	ponto fraco	ponto forte

Habilidade em facilitar a aceitação dos resultados obtidos pelo time de desenvolvedores		ponto forte	ponto forte
Adequação do uso do método em diferentes pontos do ciclo de desenvolvimento	Projetos de baixo nível (menos interfaces)	ponto fraco	ponto forte
	Projetos de alto nível (todo coberto por interfaces)	ponto forte	ponto fraco
Eficiência do método em gerar recomendações de mudanças		ponto forte	ponto fraco
Relação custo-benefício		ponto forte	ponto forte

A escolha da Avaliação Heurística também foi baseada nos dados apresentados na Tabela 3.1, que mostra melhores resultados quando a Avaliação Heurística é realizada com a maioria dos avaliadores experientes. O grupo de cinco avaliadores escalados para os Estudos de Caso apresenta o seguinte perfil:

- 2 avaliadores experientes;
- 2 avaliador com pouca experiência;
- 1 avaliador inexperiente.

Nesse contexto, a Avaliação Heurística deve apresentar melhores resultados do que o Cognitive Walkthrough, pois o grupo de avaliadores escalados para os Estudos de Caso tem características de avaliadores experientes.

3.5. Planejamento dos Estudos de Caso

Os objetivos principais da realização dos Estudos de Caso foram a verificação de duas hipóteses:

Hipótese 1: O uso de um conjunto de seis Estratégias Cognitivas, selecionadas, melhora a estruturação e organização do conteúdo disponibilizado eletronicamente ao aluno, aumentando a sua usabilidade.

Hipótese 2: As Estratégias Cognitivas selecionadas podem ser aplicadas como soluções para problemas recorrentes no contexto de projeto de material instrucional para web e, desse modo, pode-se considerar documentá-las na forma de Padrões.

O método utilizado para provar a hipótese 1 é a realização de dois Estudos de Caso, com a aplicação de Avaliações de Usabilidade nas interfaces de dois tipos de materiais instrucionais: um tipo projetado utilizando-se as Estratégias Cognitivas selecionadas, e outro

não as utilizando, no intuito de verificar se problemas de usabilidade estão presentes nos materiais sem a aplicação das Estratégias Cognitivas utilizadas e se esses problemas eram minimizados nos materiais projetados com a aplicação das Estratégias Cognitivas.

O método utilizado para provar a hipótese 2 é a observação dos locais onde as Estratégias Cognitivas selecionadas foram empregadas para solucionar problemas recorrentes durante o projeto de material instrucional. Essa observação foi planejada com o auxílio da “Linguagem de Padrões para Escrita de Padrões” de Meszaros e Doble (1996) que captura as melhores práticas do processo de identificação e escrita de padrões.

As Avaliações de Usabilidade foram planejadas de acordo com o framework D.E.C.I.D.E. proposto por Preece et al. (2002), que visa auxiliar avaliadores no planejamento e na realização de uma avaliação. Os pontos importantes no D.E.C.I.D.E. (*Determine, Explore, Choose, Identify, Decide, Evaluate*) são:

- **Determinar os objetivos gerais que a avaliação deve tratar.**

No contexto deste trabalho, a avaliação visa detectar problemas de usabilidade, basicamente aqueles relacionados à estruturação e organização do conteúdo no material instrucional, e verificar se o uso das Estratégias Cognitivas no material instrucional melhora a organização e distribuição do conteúdo pela interface, aumentando a usabilidade do material instrucional em questão.

- **Explorar perguntas específicas que devem ser respondidas.**

Para alcançar o objetivo proposto, perguntas pertinentes devem ser identificadas e respondidas. No contexto deste trabalho, algumas perguntas foram selecionadas:

O aluno localiza pontos de interesse com facilidade no material instrucional?

O aluno demonstra interesse em aprender utilizando o material instrucional apresentado?

Quais as impressões gerais do aluno quanto ao documento apresentado?

- **Escolher (Choose) o paradigma e as técnicas de avaliação que poderão responder às perguntas elaboradas no item anterior.**

Para a condução das Avaliações de Usabilidade foram escolhidos um método de avaliação empírico (Testes com Usuários) e um analítico (Avaliação Heurística com heurísticas Web) no intuito de identificar um maior número de problemas de usabilidade em materiais instrucionais elaborados com e sem as Estratégias Cognitivas. Durante as Avaliações de Usabilidade foram focados itens que se relacionam com a organização e estruturação do conteúdo pela interface.

- **Identificar questões práticas que precisam ser tratadas.**

Segundo Preece et al. (2002), antes de iniciar a avaliação é muito importante identificar as questões práticas relacionadas a usuários, equipamentos, cronogramas e especialistas.

Equipamentos: Para os Testes de Usabilidade foram utilizados equipamentos do laboratório PCT do DC-UFSCar. Esse laboratório não conta com uma sala específica para o observador, no entanto, a sala contém um retro-projetor que permite a observação da interação do usuário com a máquina sem que o observador necessite ficar próximo ao usuário. Para captura da voz do usuário e da sua interação via teclado e mouse foi utilizado o software Snag-it⁵.

Usuários: O Estudo de Caso 01 envolveu os alunos de graduação do curso de Enfermagem do DEnf-UFSCar, da disciplina de Gerenciamento de Recursos Materiais, enquanto que os Estudos de Caso 02 e 03 envolveram os alunos de mestrado da disciplina Tópicos em Engenharia de Software do PPG-CC. Ambos os Estudos de Caso foram realizados no segundo semestre de 2004, nas dependências do DC-UFSCar.

Para o Estudo de Caso 01 temos o seguinte perfil dos alunos:

- Grau de escolaridade: Nível superior incompleto;
- Faixa etária: 20 – 30 anos;
- Nível de conhecimento de uso da Internet – básico;
- Nível conhecimento prévio sobre o assunto que será expresso no material instrucional – básico.

Para os Estudos de Caso 02 e 03 temos o seguinte perfil dos alunos:

- Grau de escolaridade: Nível superior completo;

⁵ Software disponível no site: <http://www.techsmith.com/products/snagit>

- Faixa etária: 20 – 40 anos;
- Conhecimentos de computação avançados;
- Pouco ou nenhum conhecimento prévio sobre o assunto expresso no material instrucional.

- **Decidir como lidar com questões éticas.**

Preece et al. (2002) sugerem que se diga aos participantes quais os objetivos do experimento, assegure que informações de cunho financeiro ou de saúde serão confidenciais, alerte-os quanto à possibilidade de parar a execução da avaliação a qualquer momento, etc.

Essas questões foram respeitadas durante os Estudos de Caso e os participantes preencheram um formulário autorizando a realização e a divulgação dos resultados sem qualquer referência que possibilite a identificação do usuário (Apêndice E e Apêndice F). O planejamento foi submetido e aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de São Carlos.

- **Avaliar (Evaluate), interpretar e apresentar os dados.**

Os dados coletados foram utilizados para análise qualitativa, ou seja, não se utilizou nenhum método estatístico para se analisar os resultados, como justificado na seção 3.2. Os dados foram tabulados e foram aplicados questionários para avaliação da satisfação dos usuários frente aos materiais instrucionais apresentados.

Para a análise dos dados obtidos nos Testes de Usabilidade foram levados em consideração:

- Tempo médio de estudo do material instrucional.
- Tempo de busca de conceitos pela interface do material instrucional estudado.
- Depoimentos dos usuários durante a interação com o material.
- Respostas obtidas com o preenchimento do Questionário de satisfação de uso, Sumi.

Para a análise dos dados obtidos nas Avaliações Heurísticas foram levados em consideração:

- Problemas encontrados pelos avaliadores
- Heurísticas violadas pelos problemas.

- Severidade dos problemas encontrados de acordo com a escala proposta por [Nielsen 2002]

Definido o planejamento de acordo com o *framework* D.E.C.I.D.E., deu-se início à condução dos Estudos de Caso.

3.6. A condução dos Estudos de Caso

O projeto e o desenvolvimento dos materiais instrucionais que foram usados nos Estudos de Caso foram executados por uma equipe de dez integrantes do Laboratório de Interação Avançada (LIA-UFSCar), formada por professores, especialistas em avaliação de usabilidade, desenvolvedores de páginas Web, um especialista em Estratégias Cognitivas e um especialista em Padrões. A dinâmica utilizada para a condução dos Estudos de Caso é descrita a seguir:

1. O professor cria o conteúdo que é disponibilizado como material instrucional (na forma de hiperdocumento), usando seus conhecimentos Web e suas estratégias de ensino que são chamadas aqui de estratégias intuitivas;
2. Uma especialista nas Estratégias Cognitivas selecionadas cria um novo material instrucional (na forma de hiperdocumento), a partir do material criado pelo professor, contendo tais estratégias, mas mantendo o conteúdo original pensado pelo professor
3. Um especialista em Padrões (de IHC e Pedagógicos) elabora uma tabela com o local onde são inseridas as Estratégias Cognitivas, qual o tipo de Estratégia é utilizada, os comentários feitos pela especialista e o mapeamento da Estratégia utilizada para o material instrucional;
4. O material criado pelo professor e o material criado pela especialista nas Estratégias Cognitivas são avaliados por 2 grupos distintos de especialistas em Avaliação de Usabilidade que aplicam a Avaliação Heurística nesse material, com a finalidade de encontrar problemas de usabilidade ;
5. Após a realização da Avaliação Heurística, o material criado pelo professor e o material criado pela especialista nas estratégias cognitivas selecionadas são disponibilizados à grupos distintos de alunos, durante uma etapa de Testes com Usuários, na qual 2 grupos distintos de avaliadores observam a interação de tais usuários com a interface projetada, com a finalidade de se encontrar outros problemas

de usabilidade e colher depoimentos desses usuários durante sua interação com o material projetado;

Vale ressaltar que o conteúdo original criado pelo professor no passo 1 já contém algumas Estratégias Cognitivas, que são inseridas intuitivamente no material instrucional. Essas estratégias não foram retiradas, pois assume-se aqui que muitos professores já utilizam, mesmo que involuntariamente, pressupostos pedagógicos na criação de seus materiais instrucionais e isso é uma abordagem que deve ser mantida. Entende-se também que a presença dessas estratégias intuitivas não interfere nos Estudos de Caso realizados, visto que o material aqui considerado com estratégias foi planejado e avaliado para a inserção das Estratégias Cognitivas adotadas no trabalho. Seguindo-se os passos citados anteriormente, seis materiais instrucionais foram gerados e avaliados em três Estudos de Caso.

3.6.1. O Estudo de Caso 1

O Estudo de Caso 1 (EC1) é composto pelo Material Instrucional 1.1 (MI1.1) e pelo Material Instrucional 1.2 (MI1.2). MI1.1 e MI1.2 contêm informações sobre o Gerenciamento de Recursos Materiais nas Instituições de Saúde e foram estudados por alunos do Departamento de Enfermagem da UFSCar (DEnf). O critério de seleção do conteúdo baseou-se no tempo que os alunos levariam para estudo do material, durante a realização do Estudo de Caso com alunos da graduação do curso de enfermagem, e também no interesse que esses alunos teriam no conteúdo do material.

O MI1.1 foi elaborado e organizado intuitivamente pela professora do DEnf Dra. Silvia Helena Zem-Mascarenhas, sem o uso das Estratégias Cognitivas adotadas neste trabalho. MI1.1 se originou de uma apostila elaborada pela professora, usada em aulas presenciais. Essa apostila foi disponibilizada eletronicamente como material instrucional para EAD. A Figura 3.1 ilustra parte do MI1.1, referente ao EC1, sem as Estratégias Cognitivas selecionadas.

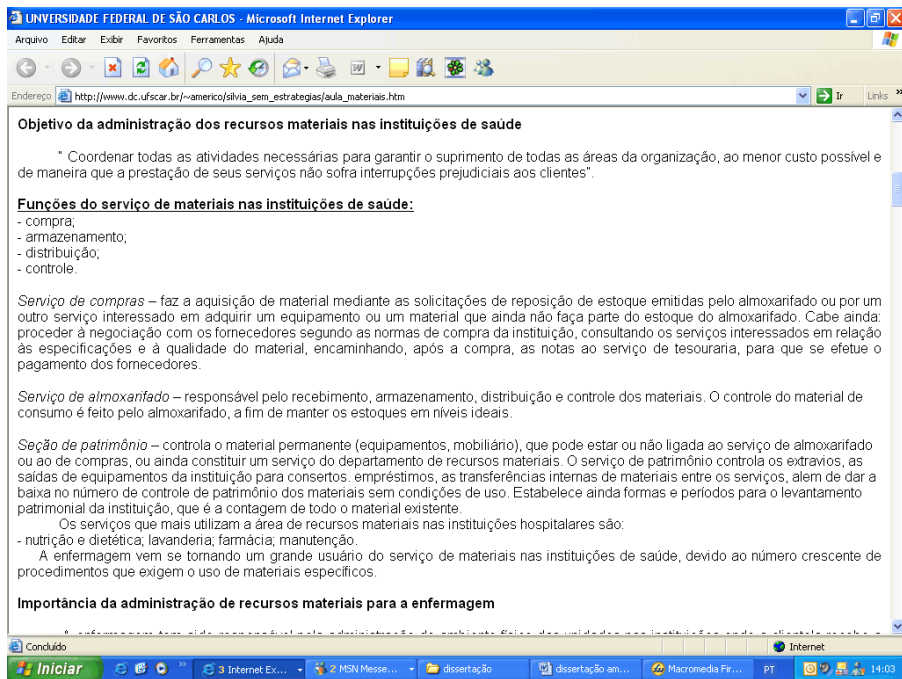


Figura 3.1 - MI1.1 – Material instrucional sem as Estratégias Cognitivas referente a EC1.

O MI1.2, Figura 3.2, foi elaborado pela especialista nas Estratégias Cognitivas [Liebman, 1998] Vânia Paula de Almeida, aluna de mestrado do PPG-CC, com o uso das estratégias, mas mantendo o conteúdo original pensado pelo professor. Tal material teve o projeto navegacional baseado na Estratégia Cognitiva Mapa de Conceito, utilizada como indexador de conteúdos. Como já visto, Mapa de Conceito é uma estrutura utilizada para representar o conhecimento. Nesse sentido, forma-se uma rede com nós e links, na qual os nós representam o conhecimento e os links representam caminhos para adquirir e relacionar novos conceitos. O projeto navegacional foi feito de tal forma que cada página Web dos materiais instrucionais em questão representasse um conjunto de conhecimento (tópicos) que se queria transmitir.

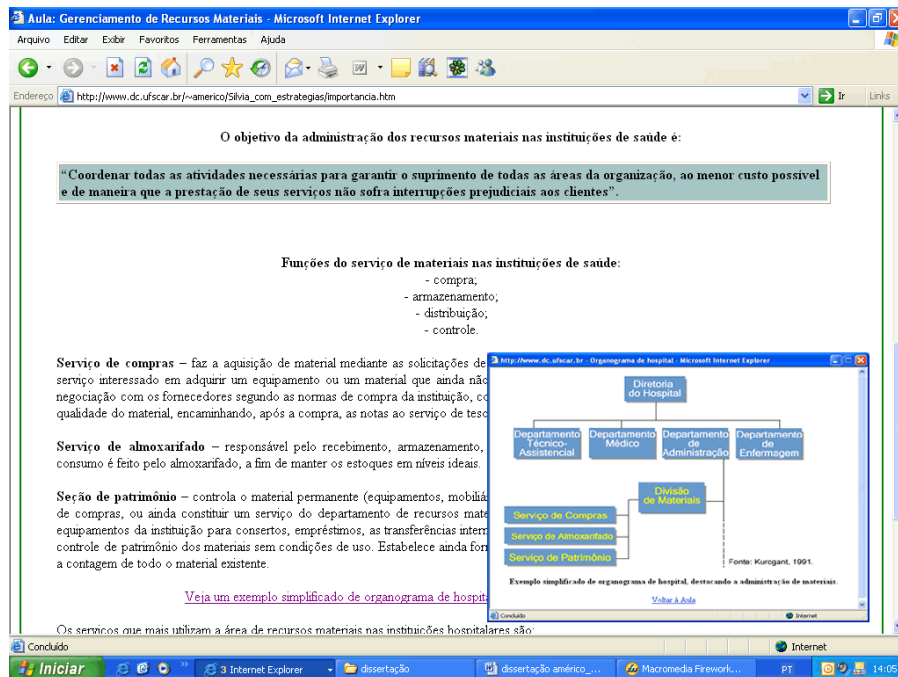


Figura 3.2 - MI1.2, referente a EC1, com as Estratégias Cognitivas Mapas de Conceito, e Ensaios.

A Figura 3.2 ilustra o MI1.2, referente ao EC1, elaborado com as Estratégias Cognitivas Mapa de Conceito, utilizada para expressar relacionamentos, e Ensaios para selecionar a informação importante e facilitar a localização dos itens no texto. Pode-se verificar que tanto MI1.1 quanto MI1.2 explicam o objetivo da administração dos recursos materiais nas instituições de saúde e as funções do serviço de materiais nas instituições de saúde. A diferença está representada na Figura 3.2, na qual a definição está destacada, as funções estão inseridas na forma de lista e há um exemplo mostrando uma aplicação prática que o aluno pode vivenciar.

O especialista em Padrões participou da elaboração de MI1.2 anotando os comentários e os locais onde a especialista nas Estratégias Cognitivas as inseria. No caso de MI1.2 foram inseridas 20 estratégias nas 12 páginas HTML que compunham o material instrucional. A Tabela 3.3 expressa as estratégias inseridas nas páginas que compõem o MI1.2 e como foi feito o mapeamento para EAD.

Tabela 3.3 - Estratégias Cognitivas inseridas no Material MI1.2 para alunos da Enfermagem.

Página	Estratégias inseridas	Mapeamento para EAD
Apresentação	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentado texto à imagem que explicava a navegação.

	Organizadores de avanço – Esse tópico se relaciona com algum outro que o aluno já saiba ou será importante para algum outro?	Relatou-se que o tópico apresentado relacionava-se a disciplina de Administração.
Índice	Estruturação e Mapas de Conceito	O índice foi apresentado em forma de lista com o nome dos itens como <i>links</i> para o respectivo conteúdo.
Introdução	Organização – listar vantagens e desvantagens.	Relatou-se a importância de se estudar o Gerenciamento de Recursos Materiais.
	Organizadores de avanço – Esse tópico se relaciona com algum outro que o aluno já saiba ou será importante para algum outro?	Relatou-se que conteúdos eram importantes para o entendimento da aula.
	Estruturação – uso de listas	Colocou-se os conteúdos relacionados em uma lista não ordenada.
Gerenciamento	Estruturação – uso de listas	Colocou-se as atividades relacionadas aos materiais em uma lista não ordenada.
	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentada uma caixa colorida à definição do Gerenciamento de Recursos Materiais e grifou-se o percentual que o gerenciamento dos recursos materiais representa nas instituições de saúde.
Importância	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentada uma caixa colorida aos objetivos da administração dos recursos de materiais. Alguns itens foram colocados em negrito.
	Mapas de conceito – diagramas expressando relacionamentos.	Acrescentou-se um diagrama representando como as seções são organizadas no departamento de materiais de um hospital.
	Estruturação – uso de listas	Colocou-se as funções do serviço de materiais e os setores que mais se utilizam desses serviços em forma de listas.
Funções	Estruturação – uso de listas	As principais funções do enfermeiro foram colocadas em uma lista ordenada.
Materiais	Ensaio – ressaltar a informação importante	Grifou-se as categorias de materiais.
	Estruturação – uso de listas	Alguns sub-itens da lista que já existia no material original também foram apresentados como listas utilizando-se marcadores.
Administração	Ensaio – ressaltar a informação importante	Grifou-se várias definições na página. Além de vários itens terem sido

		colocados em negrito.
	Metáforas e Analogias	Apresentou-se um modelo de ficha técnica representando em um sentido figurado a ficha técnica real.
Processo de compra (1/2)	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentada uma caixa colorida à definição de licitação. Alguns itens foram colocados em negrito.
	Estruturação – uso de listas	As categorias de licitação foram apresentadas como listas utilizando-se marcadores.
Processo de compra (2/2)	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentada uma caixa colorida à definição de parecer técnico. Alguns itens foram colocados em negrito.
Encerramento	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentado um resumo ao final da aula.

Com o término da elaboração dos materiais instrucionais MI1.1 e MI1.2, foi dado início à fase de Avaliação Heurística. O grupo de avaliadores foi alocado para realizar a Avaliação Heurística do MI1.1. Como resultados, foram obtidos 5 relatórios individuais de problemas de usabilidade encontrados nesse material, conforme modelo disponível no Apêndice B, e 1 relatório conjunto contendo todos os problemas encontrados pelo grupo de avaliadores, conforme a aplicação do método de Avaliação Heurística.

A seguir, o MI1.1 foi estudado individualmente por 5 alunos do departamento de enfermagem que foram observados por 5 avaliadores nos Testes de Usabilidade. Cada avaliador possuía um caderno de observações, conforme modelo disponível no Apêndice D. com o preenchimento desse caderno, cada avaliador gerou um relatório com suas observações quanto à interação de cada aluno que interagiu com o material e após o término dos Testes um relatório conjunto foi elaborado para se agrupar os resultados coletados. Ao final de cada interação, cada aluno preencheu um questionário sobre satisfação de uso do material (conforme modelo disponível no Apêndice G).

Para avaliar o MI1.2, foi adotado o mesmo procedimento, ou seja, MI1.2 foi avaliado também por 05 avaliadores na Avaliação Heurística e foi estudado por outros 5 alunos da enfermagem que foram observados por 5 avaliadores nos Testes de Usabilidade. Também se obteve 5 relatórios individuais e 1 relatório consolidando os problemas de usabilidade, bem como 05 relatórios individuais e 1 relatório geral de Testes de Usabilidade e um questionário sobre satisfação de uso do material para cada aluno.

3.6.2. O Estudo de Caso 2

No Estudo de Caso 2 (EC2) também foram gerados dois materiais instrucionais. O Material Instrucional 2.1 (MI2.1) foi projetado pela professora do Departamento de Computação (DC) Junia C.A Silva, de forma intuitiva, sem o uso das Estratégias Cognitivas e para uso em aula presencial, em forma de apostila que foi transposta para a Web, conforme pode-se observar na Figura a seguir.

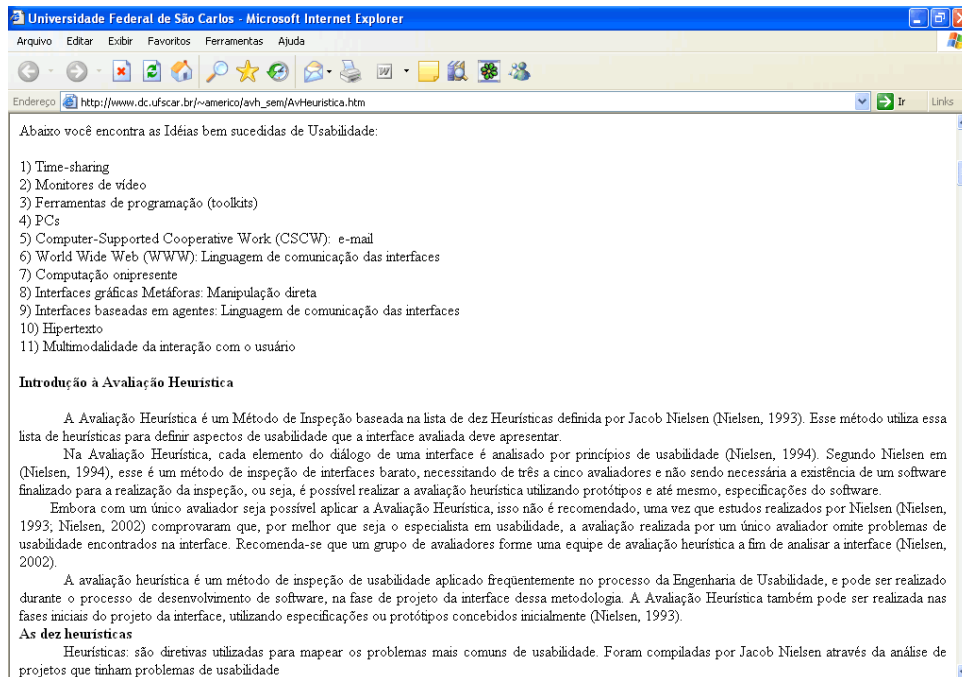


Figura 3.3 - MI2.1 sem as Estratégias Cognitivas, referente a EC2.

O Material Instrucional 2.2 (MI2.2) foi gerado pela especialista em Estratégias Cognitivas Vânia Paula de Almeida com o uso das Estratégias, e mantendo o conteúdo original pensado pelo professor. Ambos abordavam em seu conteúdo o método de Avaliação de Usabilidade Avaliação Heurística e foram estudados pelos alunos do PPG-CC da UFSCar.

O MI2.2 do EC2, teve o projeto navegacional baseado na Estratégia Cognitiva Mapa de Conceito, utilizada como indexador de conteúdos, conforme mostra a Figura 3.4, elaborada pelo especialista em Padrões que observava o projeto do MI2.2. O projeto navegacional foi feito de tal forma que cada página Web dos materiais instrucionais em questão representasse um conjunto de conhecimento (tópicos) que se queria transmitir.

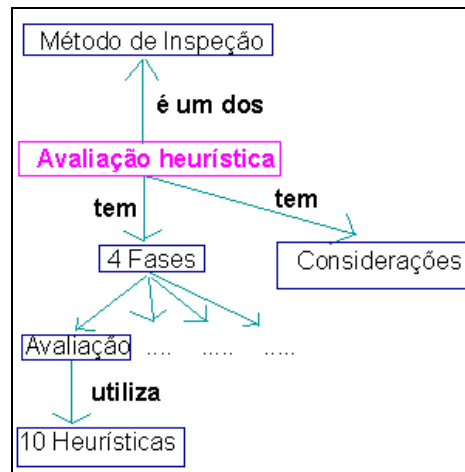


Figura 3.4 - Esboço do Mapa de Conceito da aula de Avaliação Heurística de MI2.2.

Conforme pode-se observar no mapa de conceito da figura 3.4, a Avaliação Heurística é um dos Métodos de Inspeção, possui quatro fases (A fase de Avaliação utiliza as 10 heurísticas de Nielsen) e tem uma série de considerações, como por exemplo, poder ser utilizada em todas as fases do processo de desenvolvimento de interface e pode gerar resultados falso-positivos.

Transpondo para o material instrucional projetado, há uma página de Introdução explicando tal conceito e relacionando a aula de Avaliação Heurística com o conceito de Métodos de Inspeção, que já é de conhecimento dos alunos, conforme pode ser visto na Figura 3.5; um conjunto de páginas que mostra as fases da Avaliação Heurística, incluindo uma página para mostrar as 10 heurísticas de Nielsen; um conjunto de páginas que mostra considerações e conclusões sobre a Avaliação Heurística.

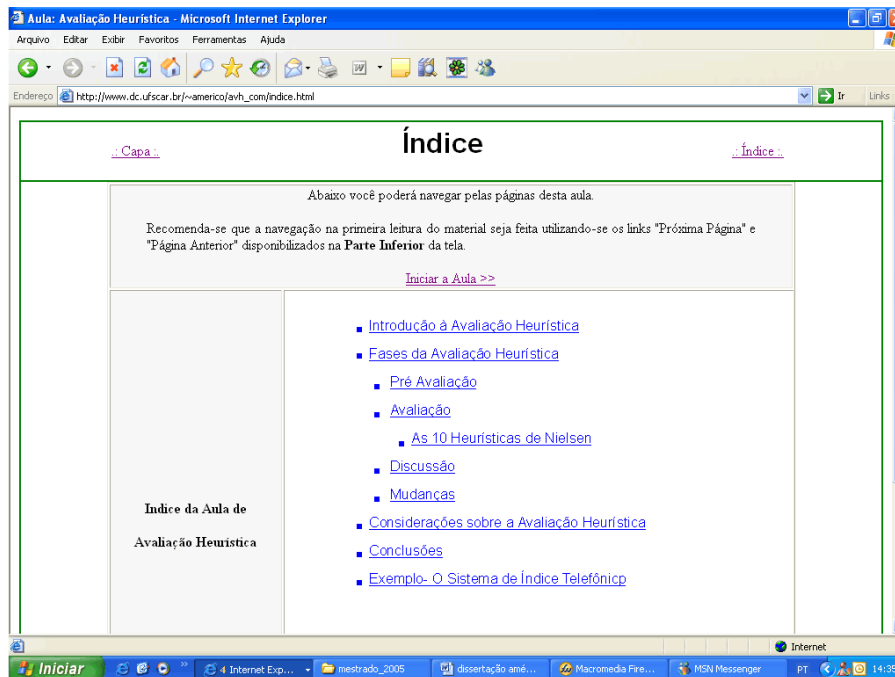


Figura 3.5 - A Estratégia Cognitiva Mapas de Conceito utilizada como indexador de conteúdos do MI2.2

No início da navegação (Figura 3.6), um conteúdo introdutório foi apresentado ao aluno para ajudá-lo a relacionar informação nova (conceito de Avaliação Heurística) com esquemas de conhecimentos existentes (Métodos de Inspeção), conforme a estratégia cognitiva Organizadores de Avanço. A estratégia cognitiva Ensaios foi usada para facilitar a localização da definição no texto, e a estratégia cognitiva Estruturação foi utilizada para organizar visualmente a informação em questão.

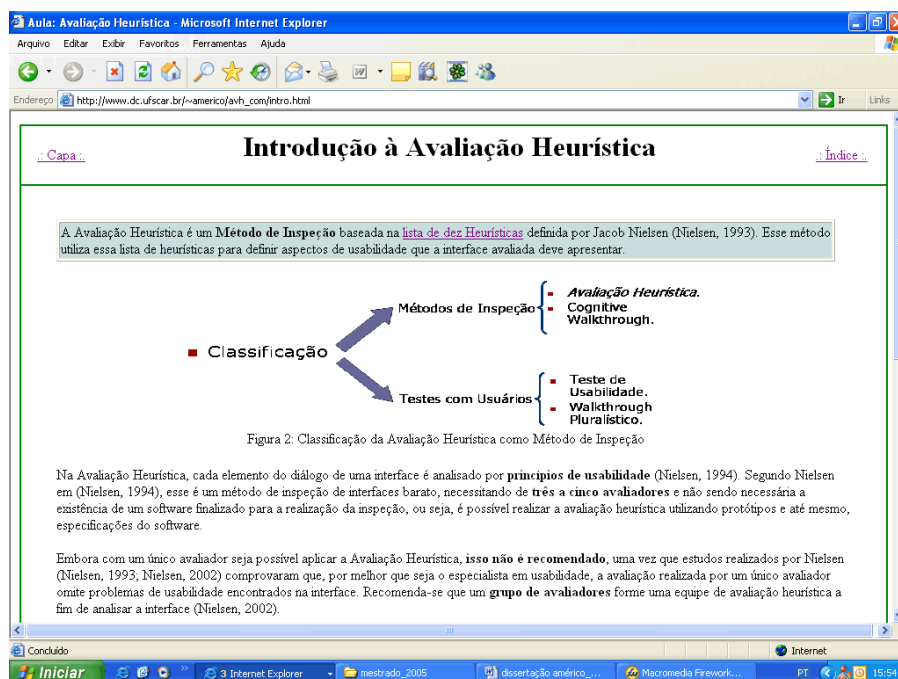


Figura 3.6 - O conceito de Avaliação Heurística foi apresentado utilizando-se as estratégias Organizadores de Avanço, Ensaio e Estruturação no MI2.2.

O especialista em Padrões participou da elaboração de MI2.2 anotando os comentários e os locais onde a especialista nas Estratégias Cognitivas as inseria, conforme pode-se observar na Tabela 3.4, a seguir, onde foram inseridas 18 estratégias nas 14 páginas HTML que compunham o material.

Tabela 3.4 - Estratégias Cognitivas Inseridas no MI2.2 para Alunos da Ciência da Computação.

Página	Estratégias Inseridas	Mapeamento para EAD
Apresentação	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentado texto à imagem que explicava a navegação
	Organizadores de avanço – Esse tópico se relaciona com algum outro que o aluno já saiba ou será importante para algum outro?	Relatou-se que o tópico apresentado relacionava-se a disciplina Tópicos em Engenharia de Software.
Índice	Estruturação e Mapas de Conceito	O índice foi apresentado em forma de lista com o nome dos itens como <i>links</i> para o respectivo conteúdo.
Introdução	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentada uma caixa colorida à definição de usabilidade e as características da mesma foram grifadas.
	Estruturação – tabela	As idéias bem sucedidas de usabilidade foram apresentadas em forma de tabela.
Introdução a Avaliação Heurística	Organização – taxonomia e Organizadores de Avanço	Foi apresentada uma taxonomia com a classificação de avaliação heurística como método analítico.
	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentada uma caixa colorida à definição avaliação heurística e algumas informações importantes no texto foram grifadas.
	Organizadores de Avanço e Mapa de Conceito - diagrama	Acrescentou-se um diagrama para mostrar onde o desenvolvimento de interface é inserido no modelo espiral.
Fases da Avaliação Heurística	Estruturação – tabela	A severidade dos problemas encontrados foi apresentada em uma tabela.
	Ensaio – ressaltar a informação importante	Foi acrescentado um resumo das fases da avaliação heurística e algumas informações importantes no texto foram grifadas.
	Metáforas e Analogias	Foi apresentada uma figura representando a lista única de problemas encontrados.
Exercícios	Estruturação – preencher estrutura	Foram inseridos dois exercícios. No primeiro o aluno deveria completar quantas são as fases da

		avaliação heurística, e no segundo quais as fases correspondentes a cada atividade.
Considerações (1/2)	Ensaio – ressaltar a informação importante	Algumas informações importantes no texto foram grifadas.
Considerações (2/2)	Ensaio – ressaltar a informação importante	Algumas informações importantes no texto foram grifadas.
	Organização	Algumas semelhanças e diferenças com outros métodos de avaliação foram declaradas.
Conclusão	Ensaio – ressaltar a informação importante	Algumas informações importantes no texto foram grifadas. Foi apresentado um roteiro para aplicação do método.

Na fase de Avaliação Heurística, o MI2.1 foi avaliado pelos 5 avaliadores e na fase de Testes de Usabilidade o material foi estudado individualmente por 4 usuários alunos de mestrado da computação que foram observados por 5 avaliadores. O mesmo ocorreu com MI2.2 que foi estudado por outros 4 usuários alunos de mestrado da computação.

Foram obtidos os mesmos relatórios nas Avaliações de Usabilidade e foram aplicados os mesmos questionários do EC1 aos usuários que estudaram os Materiais.

3.7. Decisões para a realização do Estudo de Caso 3

O Estudo de Caso 3 (EC3) foi elaborado a partir dos resultados das observações da inserção das Estratégias Cognitivas e das Avaliações de Usabilidade realizadas nos Estudos de Caso 1 e 2 citados anteriormente.

A possibilidade de ter soluções de sucesso para determinados problemas recorrentes em diferentes instâncias, promove a idéia da escrita dessas estratégias no formato de Padrões. Essa percepção foi reforçada durante a análise dos dados obtidos nos Testes de Usabilidade realizados, conforme será discutido no capítulo 4, de resultados.

Alguns alunos que interagiram com o material sem Estratégias solicitaram explicitamente o uso de Estratégias que já haviam sido selecionadas para o material com as Estratégias Cognitivas. Esse fato sugere que a especialista fez boas escolhas na preparação do material com as estratégias, além do que as estratégias selecionadas se mostraram boas soluções para esses problemas encontrados.

Portanto, os objetivos da realização desse Estudo de Caso foram:

- Verificar a interação dos alunos usuários com os materiais instrucionais projetados, com e sem os Padrões identificados a partir das Estratégias Cognitivas.
- Selecionar os Padrões de IHC que seriam necessários para compor uma Linguagem de Padrões para apoio à EAD, pois na realização do EC1 e EC2 foram encontrados problemas de navegação e falta de funcionalidades nas páginas que compuseram os materiais instrucionais, bem como problemas relativos à elaboração da interface.

Os materiais instrucionais gerados para o Estudo de Caso 3 foram projetados utilizando-se 17 Padrões de IHC selecionados das Linguagens de Padrões [Tidwell, 1999], [Plowman 2001], [Montero et al, 2002] e [Welie, 2003], pesquisadas durante a revisão bibliográfica. A escolha e organização desses Padrões foram feitas baseando-se em dois critérios: linguagens mais utilizadas pela comunidade de IHC e Padrões que solucionavam problemas encontrados durante a elaboração dos materiais instrucionais.

Alem desses critérios, os Padrões dessas Linguagens são relativamente pequenos, a redação é de fácil entendimento e possuem uma estrutura consistente que proporciona uniformidade e os tornam mais fáceis de serem localizados e comparados. A seguir são listados os Padrões utilizados no planejamento do Estudo de Caso 3. No capítulo 5 eles são mais bem detalhados, considerando as soluções propostas para os problemas a que eles se referenciam.

- **CONFIGURE O PALCO** [Bergin 2002] foi utilizado para configurar o ambiente para uma aula;
- **ÁREAS NAVEGÁVEIS** [Tidwell 1999] foi utilizado para criar a ilusão que a superfície de trabalho é o espaço ou o lugar que o usuário pode navegar. Foram criadas quatro espaços navegáveis: uma superfície central de trabalho que contém o conteúdo, uma superfície para controle da navegação, um espaço para mostrar toda a estrutura da aula em forma de índice e um local para disponibilizar as funcionalidades de ajuda, impressão, busca e contato;
- **MOSTRAR CONTEÚDO DA PÁGINA**[Plowman 2001] foi utilizado para se decidir como disponibilizar meios multimídia para representar a informação;
- **BUSCA** [Plowman 2001] foi utilizado para criar uma função de busca que é necessária para permitir que o usuário submeta um pedido de informação, e receba uma resposta instantânea;

- **PAINEL DE CONTROLE** [Tidwell 1999] foi utilizado para apresentar as ações que são oferecidas ao aluno pela interface, tais como navegação entre as páginas representadas pelos padrões: **PROGRESSO** [Tidwell 1999], **PASSO A PASSO** [Tidwell 1999], **VOLTAR** [Tidwell 1999] e **PROSSEGUIR**[Tidwell 1999];
- **FRAMEWORK REPETIDO** [Tidwell 1999] foi utilizado para apresentar o conteúdo em uma maneira unificada e consistente. A estrutura do ambiente permanece sempre a mesma durante a navegação e somente a superfície central de estudo se modifica para apresentar o conteúdo;
- **LOCAL SEGURO** [Welie 2003] foi utilizado para permitir o retorno a um lugar que funciona como "um ponto de partida";
- **ÁREA CENTRAL DE TRABALHO** [Tidwell 1999] foi utilizado para organizar as superfícies de trabalho. O conteúdo é mostrado na porção maior da tela;
- **VISÃO GERAL** [Welie 2003] foi utilizado para mostrar uma visão geral do conteúdo;
- **TERMINAR A AULA** [Bergin 2002] foi utilizado para finalizar a aula virtual;
- **AGRUPE COISAS RELACIONADAS** [Tidwell 1999] foi utilizado para apresentar o conteúdo em uma maneira unificada e consistente. Não há rolagem de tela;
- **GRÁFICOS** [Plowman 2001] foi utilizado para utilizar gráficos para mostrar ao usuário a informação importante;
- **CORES** [Montero *et al.* 2002] Cores de contraste (branco e preto, laranja e preto, azul e branco) foram utilizadas para facilitar a leitura do texto;

3.7.1. O Estudo de Caso 3

Para a realização desse Estudo de Caso, o especialista em Padrões elaborou 2 materiais instrucionais MI3.1 e MI3.2 sobre o tema Testes de Usabilidade. O projeto da navegação e layout dos dois materiais foram feitos utilizando uma Linguagem de Padrões de IHC obtida a partir da composição das Linguagens de Padrões de IHC estudadas [Tidwell, 1999], [Plowman 2001], [Montero et al, 2002] e [Welie, 2003]. Durante o projeto do conteúdo dos materiais instrucionais MI3.1 e MI3.2, o especialista em Padrões encontrou alguns problemas, tais como:

- Como apresentar uma nova aula ao aluno?

- Como introduzir novos conceitos aos alunos?
- Como aplicar o conceito recentemente apresentado, ao domínio que o aluno vivencia?
- Como introduzir um conceito que tem um grande número de subitens?

O MI3.1 foi projetado sem a ajuda das Estratégias Cognitivas como solução para esses problemas, enquanto que o MI3.2 foi projetado resolvendo tais problemas aplicando as Estratégias Cognitivas identificadas e documentadas durante o projeto dos materiais MI1.2 e MI2.2. Portanto o conteúdo do MI3.2 foi organizado de acordo com as Estratégias Cognitivas, enquanto o material MI3.1 não foi.

As figuras 3.7 e 3.8 mostram o conteúdo de introdução dos materiais MI3.1 e MI3.2, respectivamente, projetados sem o uso das Estratégias Cognitivas e com o uso de Ensaios para seleccionar a informação importante e mantê-la na memória de longa duração do aluno por mais tempo, no caso a definição de Testes de Usabilidade.

Aula: Testes de Usabilidade

Índice

- Capa
- 1 Introdução
 - 1.1 Apresentação
 - 1.2 Medidas Típicas
 - 1.3 Etapas do Método
- 2 Planejamento
 - 2.1 Estabelecer Objetivos(1/2)
 - 2.2 Estabelecer Objetivos(2/2)
 - 2.3 Preparação
 - 2.4 Questões Éticas
- 3 Avaliação
 - 3.1 Aplicação do Método (1/2)
 - 3.2 Aplicação do Método (2/2)
 - 3.3 Thinking Aloud
- 4 Análise dos dados coletados
- 5 Roteiro Aplicação
- 6 Comparação Métodos
 - 6.1 Comparação
 - 6.2 Tabela
- 7 Referências

Imprimir toda a Aula
Ler em Formato de Apostila

Capa Contato Busca Ajuda

Introdução > Apresentação do Método

Teste de Usabilidade é um método empírico de avaliação de usabilidade que pode ser realizado em laboratórios específicos ou no ambiente real em que o software será utilizado.

Esse método de avaliação de usabilidade é realizado com a participação de usuários, executando-se tarefas definidas pelos avaliadores e projetistas da interface, que observam as atitudes dos usuários diante da interface analisada (Nielsen, 1993).

O Teste de Usabilidade tem como principal característica a avaliação quantitativa de critérios de usabilidade. Através da determinação de limites máximos, mínimos e almejados e da observação direta do usuário é possível obter medidas quantificáveis dos critérios estabelecidos.

Capa Página 2 de 16 Medidas Típicas

Figura 3.7 - MI3.1, referente ao EC3.

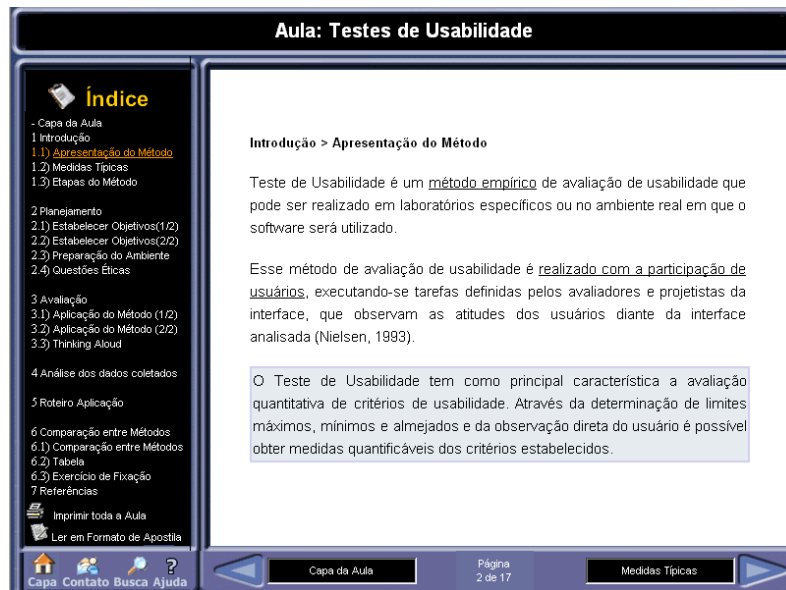


Figura 3.8 - MI3.2, referente ao EC3, com a estratégia cognitiva Ensaios.

Na fase de Avaliação Heurística o MI3.1 foi avaliado por 5 avaliadores e na fase de Testes de Usabilidade o material foi estudado individualmente por 4 usuários da computação que foram observados por 5 avaliadores. O mesmo ocorreu com MI3.2 que foi estudado por outros 4 usuários da computação.

Foram obtidos os mesmos relatórios nas Avaliações de Usabilidade e foram aplicados os mesmos questionários dos EC1 e EC2 aos usuários que estudaram os Materiais.

3.8. Considerações finais

Este capítulo apresentou os materiais e métodos utilizados no planejamento para execução de dois Estudos de Caso (EC1 e EC2) que visam avaliar se o conjunto de Estratégias Cognitivas [Liebman, 1998] melhora a usabilidade de material instrucional para EAD, explorando a possibilidade de escrevê-las em forma de padrões. Também foi apresentado um Estudo de Caso (EC3) planejado para aplicação dos Padrões identificados durante a elaboração de EC1 e EC2, somados aos Padrões de IHC e pedagógicos encontrados na literatura, no projeto de material instrucional.

Os Estudos de Caso em questão envolveram alunos do curso de Pós Graduação em Ciência da Computação e do curso de Enfermagem visando avaliar o uso das Estratégias Cognitivas aplicadas a diferentes contextos. Também foram escolhidos um método de avaliação empírico e um analítico no intuito de identificar um maior número de problemas de usabilidade em materiais instrucionais com e sem as Estratégias Cognitivas. Nas avaliações

foram focados itens que se relacionam com a organização e estruturação do conteúdo pela interface.

A partir da elaboração dos materiais instrucionais dos Estudos de Caso EC1 e EC2, foram colhidos os resultados das observações feitas pelo especialista em Padrões durante o projeto, bem como das Avaliações de Usabilidade realizadas, que possibilitaram a realização do EC3. De posse dos dados obtidos com os 3 Estudos de Caso, que são analisados no próximo capítulo, foram identificados, selecionados e escritos alguns Padrões que comporão a Linguagem de Padrões para apoio à EAD apresentada no capítulo 5.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE OS ESTUDOS DE CASO

4.1. Considerações Iniciais

Nos capítulos anteriores, foram apresentados os principais problemas encontrados pelos professores durante o projeto de material instrucional para EAD e as principais dificuldades inerentes a esse tema. Mostrou-se também, as técnicas selecionadas neste trabalho para tentar solucionar alguns desses problemas e como foram planejados e conduzidos os Estudos de Caso para esse fim. Após a condução dos Estudos de Caso, iniciou-se uma fase de tabulação e interpretação dos resultados obtidos, mostrados neste capítulo que está organizado da seguinte forma:

Na seção 4.2, apresentam-se as interpretações dos dados obtidos com a observação da aplicação das Estratégias Cognitivas nos materiais instrucionais referentes aos Estudos de Caso EC1 e EC2; na seção 4.3, são mostradas as interpretações dos dados obtidos das Avaliações de Usabilidade realizadas nos materiais instrucionais referentes aos três Estudos de Caso; e na seção 4.4, é apresentada uma discussão dos dados obtidos e analisados caminhando-se para a proposta de uma Linguagem de Padrões para EAD.

4.2. Interpretações dos dados obtidos com a observação da aplicação das Estratégias Cognitivas nos materiais instrucionais

Durante o projeto dos materiais instrucionais que compuseram os Estudos de Caso EC1 e EC2, descritos no capítulo 3, o especialista em Padrões anotou os locais (veja Tabela 3.3 e Tabela 3.4 do capítulo 3) em que a especialista em estratégias fez inserções das Estratégias Cognitivas selecionadas para este trabalho. Logo após o término dos Estudos de Caso, os comentários feitos pela especialista, durante a aplicação das estratégias, foram inseridos em 2 tabelas conforme mostra-se a seguir.

Tabela 4.1 - Comentários da especialista em Estratégias Cognitivas anotados no momento de sua aplicação no projeto do material instrucional MI1.2, referente ao EC1.

Comentários da especialista nas Estratégias Cognitivas	Estratégias Cognitivas utilizadas
O aluno precisa saber o objetivo da administração dos recursos materiais nas instituições de saúde É necessário saber quais são os 3 tipos de serviços de instituições de saúde e como esses serviços se encaixam num organograma de hospital. Onde o conceito geral se	Organização – quais as vantagens de se ter o gerenciamento de materiais em uma empresa? Mapas de conceito – como as seções são organizadas no depto de

encaixa dentro de uma aplicação prática que o aluno conhece.	materiais de um hospital? Organizador de avanço – qual a relação entre os setores e as atividades relacionadas?
Ensinar quais são as funções do enfermeiro	Estruturação – lista
O texto é extenso e composto de 5 itens sobre a classificação dos materiais, não cabendo os tópicos e as explicações em uma única página. O aluno precisa saber quais são esses 5 itens macro, antes de procurar o significado e exemplos de cada um.	Estruturação - lista Ensaio – grifar as categorias de materiais para facilitar a localização dos itens e sua identificação no texto.
O texto é extenso e composto de 4 itens sobre as funções da gerência dos materiais, não cabendo os tópicos e as explicações em uma única página. O aluno precisa saber quais são esses itens macro, antes de procurar o significado e exemplos de cada um. Cada item macro se expande em diversos subitens deixando a página “poluída” com muito texto. É necessário que o aluno saiba quais são os subitens importantes dentro de cada item macro antes de ler o seu significado. O aluno precisa guardar quais as informações necessárias para o preenchimento de uma ficha técnica. Fornecemos exemplo em figura preenchida.	Ensaio – selecionar a informação importante Pular linha em cada item para facilitar a localização dos negritos Estruturação – lista Metáfora – controle – uso de fichas técnicas
Há um texto introdutório explicando porque da participação do enfermeiro no Processo de compra dos materiais utilizados nas unidades de enfermagem antes de introduzir um conceito macro que é especializado em 3 itens. O enfermeiro deve fazer a escolha de acordo com a situação.	Ensaio – a definição de licitação poderia vir em destaque... o mesmo para a definição de concorrência...

Tabela 4.2 - Comentários da especialista nas Estratégias Cognitivas anotados no momento de sua aplicação no projeto do material instrucional MI2.2, referente ao EC2.

Comentários da especialista nas Estratégias Cognitivas	Estratégias Cognitivas utilizadas
No início da aula é interessante mostrar para o aluno o conceito principal do tema que ele irá aprender. Pode-se estabelecer relação com itens anteriormente estudados pelo aluno. O aluno precisa saber como o material instrucional está estruturado antes de começar a interagir com ele	Ensaio – selecionar a informação importante, sublinhar Estruturação – uso de tabela Organizadores de avanço – observações para ajudar o aluno a passar para um próximo ponto.
O aluno já sabe como a aula atual se relaciona com as anteriores já estudadas por ele e agora necessita saber dos conceitos principais que ele irá aprender. Aluno precisa saber onde está situado e que os detalhes apresentados no início se relacionam com idéias importantes	Mapa de Conceito para expressar classificação como método analítico Ensaio para reforçar a definição Mapa de Conceito para mostrar as fases de desenvolvimento de software em que pode ser aplicada
O aluno precisa conhecer todos os tópicos que ele vai	Estruturação – lista

<p>aprender em uma aula, antes de iniciá-la. Ter uma visão geral antes dos detalhes da aula. Uma abordagem incremental.</p> <p>O aluno pode querer acessar os tópicos de maior interesse se a estrutura não for linear.</p> <p>O aluno precisa saber o quanto já avançou no estudo.</p> <p>Conhecer as páginas ou os tópicos já acessados.</p>	<p>Organizadores de avanço – observações para ajudar o aluno a passar para um próximo ponto.</p>
<p>No início da aula é interessante mostrar para o aluno o conceito principal do tema que ele irá aprender e como a aula atual se relaciona com conceitos previamente vistos pelo aluno. Pode-se estabelecer relação com itens anteriormente estudados pelo aluno.</p>	<p>Ensaio – revisão e resumo</p> <p>Organizadores de avanço</p>
<p>Existe um material complementar que pode ser usado como exemplo, para que o aluno aprenda algo mais sobre os conceitos que estão sendo estudados.</p>	<p>Organização.</p> <p>Estruturação – tabela</p> <p>Metáfora e Analogia – Volta à aula</p>
<p>Para se realizar uma av. heurística é necessário conhecer as 10 heurísticas de Nielsen.</p>	<p>Ensaio – revisão e resumo</p> <p>Ensaio – perguntas e respostas</p> <p>Estruturação – lista</p> <p>Ensaio – grifar</p>
<p>Cada item macro se expande em diversos subitens deixando a página “poluída” com muito texto. É necessário que o aluno saiba quais são os subitens importantes dentro de cada item macro antes de ler o seu significado.</p>	<p>Estruturação – fases</p> <p>Ensaio – selecionar a informação importante</p> <p>Pular linha em cada item para facilitar a localização dos negritos</p> <p>Estruturação – tabelas</p> <p>Metáfora</p> <p>Ensaio – Resumo</p>

Das Tabelas 4.1.e 4.2 apresentadas anteriormente, e das Tabelas 3.3 e 3.4 apresentadas no capítulo 3, pode-se verificar que no início da aula foi utilizada a Estratégia Cognitiva Organizador de Avanço para relembrar conceitos que o aluno já conhecia. Nota-se também que a estratégia cognitiva Ensaio é utilizada para apresentar um novo conceito e a estratégia Estruturações é utilizada para listar itens.

A partir dessas tabelas geradas, o especialista em Padrões organizou os comentários que eram semelhantes e os problemas que eram recorrentes durante o projeto de ambos os materiais instrucionais elaborados com as Estratégias Cognitivas. Esses comentários e problemas foram abstraídos em busca de textos genéricos, ou seja, que não se referem a um determinado conteúdo, para que possa ser documentado na forma de padrões, e obteve-se a seguinte lista de problemas:

- Como apresentar uma nova aula?
- Como introduzir novos conceitos?

- Como aplicar o conceito recentemente apresentado ao domínio do aluno?
- Como introduzir um conceito que tem um grande número de subitens?
- Como fazer com que os alunos vejam rapidamente como o tópico se relaciona com os objetivos maiores da aula e entendam como os conceitos se relacionam?
- Como fazer com que o novo conhecimento adquirido fique sendo trabalhado na memória de curta duração do aluno, enquanto ele se prepara para adquirir novos conhecimentos?

Os comentários, os problemas e as soluções encontradas durante o projeto dos materiais instrucionais MI1.2 e MI2.2, juntamente com as análises feitas do decorrer deste capítulo, deram origem ao texto dos Padrões identificados e que são documentados no próximo capítulo, como soluções recorrentes para projeto de material instrucional para EAD que contém Estratégias Cognitivas.

4.3. Interpretações dos dados obtidos com as Avaliações de Usabilidade aplicadas nos materiais instrucionais

Após a condução dos Estudos de Caso EC1, EC2 e EC3 foi dado início a uma etapa de tabulação e análise dos resultados obtidos na aplicação das avaliações de usabilidade, planejadas de acordo com o framework D.E.C.I.D.E. [Preece et al. 2002] e realizadas nos seis materiais instrucionais disponibilizados aos participantes. Nas próximas seções (4.3.1 e 4.3.2) são apresentados e analisados as compilações mais significativas dos dados obtidos, referentes aos Testes de Usabilidade e Avaliação Heurística, respectivamente. A versão integral dos dados coletados, contendo as tabelas geradas para cada Estudo de Caso, se encontra no Material de Trabalho⁶.

4.3.1. Interpretações dos dados obtidos nos Testes de Usabilidade

A seguir são apresentados e interpretados os dados obtidos a partir dos Testes de Usabilidade, no qual foram avaliados os seguintes itens:

⁶ O Material de Trabalho está disponível em <http://www.dc.ufscar.br/~americo/>

4.3.1.1. Tempo médio de estudo do material instrucional.

Os alunos que interagiram com os materiais instrucionais dos Estudos de Caso foram observados quanto ao tempo de interação com as interfaces criadas. O conteúdo dos materiais instrucionais referentes a um mesmo Estudo de Caso, por exemplo, MI1.1 e MI1.2 referentes ao EC1, é o mesmo, mudando-se somente a forma de organização desse conteúdo: com ou sem Estratégias Cognitivas. A Tabela 4.3 mostra o tempo médio de interação dos alunos, em minutos, com cada material instrucional nos três Estudos de Caso realizados.

Tabela 4.3 - Tempo médio de interação para cada Estudo de Caso (em minutos)

	EC1	EC2	EC3
Material Com estratégias	28 min	30 min	20 min
Material Sem estratégias	37 min	37 min	23 min
Diferença (%)	24%	19%	13%

Com relação aos dados obtidos, percebe-se que, os alunos que interagiram com o Material Instrucional elaborado com as Estratégias Cognitivas, levaram em média menos tempo para concluir o estudo do que os alunos que interagiram com Material Instrucional elaborado sem as Estratégias Cognitivas.

Tal fato foi observado em todos os Estudos de Caso e leva a crer que as Estratégias Cognitivas utilizadas, melhor organizam o material instrucional objeto de estudo, facilitando a leitura dos alunos e a formação de esquemas, que está relacionada ao agrupamento de itens de uma forma significativa para que possam ser facilmente lembrados e utilizados [Tuovinen 2000].

Comparando-se os Estudos de Caso EC1 e EC2, nota-se que essa afirmação é mais evidente em EC1, realizado com alunos da enfermagem, pois durante a condução dos Testes de Usabilidade, percebeu-se que esses alunos são mais atentos às características sintáticas e semânticas do texto que é apresentado. Para o EC3, acredita-se que a diferença de tempo de interação com a interface foi menor, devido ao projeto da interação dos dois materiais instrucionais, que utilizavam Padrões de IHC. Mesmo assim, crê-se que a organização do conteúdo pela interface com as Estratégias Cognitivas foi essencial para a diferença de 13% em média no tempo de leitura.

4.3.1.2. Tempo de busca de conceitos pela interface do material instrucional estudado.

Após o término do estudo, os alunos eram questionados se conseguiam se lembrar em que local (tela da interface) determinado conceito (item presente na interface) era apresentado no material instrucional. As tabelas a seguir mostram, para cada Estudo de Caso, o tempo médio de busca de cada aluno, em segundos, por determinado item da interface do material.

Tabela 4.4 - Tempo médio de busca por conceitos no EC1 (em segundos)

	Busca 1	Busca 2	Busca 3	Busca 4
Material Sem estratégias	141	30	64	67
Material Com estratégias	88	135	148	120
Diferença (%)	38%	-350%	-131%	-79%

Tabela 4.5 - Tempo médio de busca por conceitos no EC2 (em segundos)

	Busca 1	Busca 2	Busca 3	Busca 4
Material Sem estratégias	32	93	34	33
Material Com estratégias	54	58	16	60
Diferença (%)	-68%	38%	53%	-81%

Tabela 4.6 - Tempo médio de busca por conceitos no EC3 (em segundos)

	Busca 1	Busca 2	Busca 3	Busca 4
Material Sem estratégias	33	10,5	24,5	15,75
Material Com estratégias	23	8	27,2	9,6
Diferença (%)	30%	24%	-11%	39%

Verificando-se a diferença negativa entre os tempos de busca relativos aos Estudos de Caso EC1 e EC2, percebe-se uma melhora nos tempos dos alunos que interagiram com os materiais sem estratégias.

Durante a condução dos Estudos de Caso, foi utilizado o software de captura Snag-it, para que a interação do aluno com a interface fosse gravada e permitisse identificar e avaliar o número de cliques, os movimentos do mouse e cronometrar o tempo gasto na busca por um determinado item.

O fato de não ter havido diferença significativa, leva a crer que a diminuição no tempo de estudo com os materiais sem estratégias foi provocada por problemas relativos ao consumo de memória que esse software exigia e o tipo de navegação que cada material possuía. Assim, os materiais instrucionais elaborados sem estratégias (MI1.1 e MI2.1),

possuíam características navegacionais parecidas, pois foram criados com barra de rolagem ao invés de links, para acessar outras informações referentes ao conteúdo, o que exigia menos consumo de memória (pois não havia necessidade de se carregar uma nova página), deixando a navegação mais rápida. Os materiais elaborados com estratégias possuíam links, que exigiam o carregamento das páginas, à medida que eles iam sendo clicados e, portanto, demandavam mais memória e deixavam a navegação mais lenta.

Já para o EC3, onde o projeto da interação foi idêntico para os dois materiais, percebe-se uma maior diferença no tempo de busca relativo ao material instrucional elaborado com as Estratégias Cognitivas, que possibilita afirmar que o software de captura dificultou a medição dos dados no EC1 e EC2, e que tais estratégias melhor organizam o conteúdo e facilitam a identificação posterior de determinados itens por parte do aluno.

4.3.1.3. Depoimentos dos alunos durante a interação com o material

Também, durante os Testes de Usabilidade, foram coletados vários depoimentos de alunos que ilustram a satisfação de uso. Alunos que interagiram com MI1.1 e MI2.1 expressaram as seguintes opiniões:

- “Achei cansativo... Eu acho que está muito corrido... Só texto, muito texto... Muito corrido e de uma cor só...”;
- “Vocês deviam colocar esses subtítulos todos juntos e acessíveis, sabe?... Aí você já tem mais ou menos a idéia do conteúdo todo... Aí fica mais fácil para a gente... Porque tem coisa aqui que a gente já sabe... Aí eu posso escolher... Entendeu?”;
- “Vocês precisam estimular as pessoas... colocar mais em forma de tabela... Essas coisas... Usar mais esses recursos. Coisas mais chamativas... Não só ficar escrevendo... colocar exemplos... Vamos supor, se eu estivesse na minha casa, eu já teria pulado partes para chegar logo no final...”;
- “A Linguagem utilizada no site está bem simples, porém senti falta de negritos, sublinhados, figuras, links, etc, ou seja, elementos que me chamem a atenção para conceitos importantes e que me tirassem da minha zona de acomodação durante a leitura contínua que foi realizada.”;
- “Com relação a utilização, senti dificuldades em localizar os itens perdidos, mas não sei identificar se a dificuldade é causada por minha "dificuldade" em movimentar a barra de ferramenta/rolamento ou pelo próprio programa. Achei interessante o

conteúdo, mas por ser bastante corrido/pouco atrativo talvez não tenha conseguido responder de imediato os itens solicitados, apenas os localizei no site...”;

- “onde estou?”;
- “...quando é um livro, você tem o número de capítulos e sabe quantas páginas já leu e se falta muito pra acabar...”;
- Já alguns alunos que interagiram com MI1.2 e MI2.2 fizeram os seguintes comentários:
- “ Eu gostei... Gostei muito do site... Esse índice aqui foi interessante porque eu vou no índice e vou no assunto que me interessa mais...”;
- “... a caixa de texto aqui, destacado, mostrando bem a definição... Eu gostei...”;
- “Os exemplos que têm... Mostrar a parte teórica e os exemplos que têm... Gostei bem... Facilita...”;
- “De modo geral, os formatos Padrões do site ajudam a manipular o software.”;

É importante fazer uma distinção para o EC3, onde os depoimentos coletados foram diferentes dos apresentados anteriormente, pois tanto a interface do material MI3.1 (projetado sem estratégias), quanto a interface do material MI3.2 (projetado com estratégias), foram projetadas usando Padrões de IHC. Os Padrões utilizados fizeram com que os alunos identificassem uma qualidade embutida na interface desses materiais, que proporcionava clareza e transparência durante a interação e satisfaziam suas necessidades, semelhante ao conceito de “qualidade sem nome” [Alexander 1979].

Contudo, houve depoimentos que mostraram a diferença entre a organização do material MI3.1 para o material MI3.2, conforme pode-se observar a seguir, com depoimentos referentes a MI3.1:

- “A listagem dos itens no texto deveria ser em tópicos, pois ficaria mais organizado”;
- “Faltou destacar este conceito com negrito”;
- “...poderia ter incluído um exemplo nessa página”;

Os depoimentos anteriores também refletem o impacto do projeto navegacional no material instrucional. Os alunos que interagiram com os materiais MI1.1 e MI2.1, que muito se assemelhavam a textos corridos, simplesmente publicados na Web, ficaram cansados e acharam o material longo e exaustivo. No entanto, aqueles que interagiram com MI1.2 e MI2.2 que continham um índice propiciando liberdade de uso e o projeto havia sido baseado

em Mapas de Conceito, que propiciou a separação, com critério, do conteúdo, se sentiram mais satisfeitos e tiveram maior facilidade em localizar conceitos.

Outro ponto interessante e comum em todos os testes foi a necessidade da visibilidade do status do sistema. Quase todos os alunos que interagiram com MI1.1 e MI2.1 utilizaram a barra de rolagem para ir até o final da página Web para saber quanto faltava para acabar. Já os alunos que interagiram com MI1.2 e MI2.2 tinham essa informação pelo índice e comentaram tal fato como algo positivo.

A falta de padronização, exemplos, tabelas e cores também foi percebida e questionada. No entanto, um fato interessante ocorreu durante os Testes de Usabilidade: os próprios alunos sugeriram estratégias que já haviam sido inseridas nos materiais instrucionais com estratégias nos locais questionados, o que leva a crer que essas estratégias citadas podem ser soluções de sucesso para problemas recorrentes, nesse contexto.

4.3.1.4. Respostas obtidas com o preenchimento do Questionário de satisfação de uso, Sumi

Outro ponto que proporcionou a obtenção de dados para esta pesquisa, foi o item “satisfação de uso”, que foi medido através do questionário SUMI (Software Usability Measurement Inventory) que possuía 50 perguntas com opções de resposta (Concordo, eu não concordo ou indeciso).

A Tabela 4.7 ilustra quantas perguntas foram respondidas como promovendo satisfação, não promovendo satisfação ou indeciso, para os materiais dos três Estudos de Caso.

Tabela 4.7 - Avaliação da satisfação de Uso Medida por meio do SUMI.

	EC1			EC2			EC3		
	Promove	Não promove	Indeciso	Promove	Não promove	Indeciso	Promove	Não promove	Indeciso
Sem estratégia	33	4	13	22	10	18	42	0	8
Com estratégia	38	0	12	34	3	13	42	0	8

Pode-se observar que o questionário para medição de satisfação de uso, SUMI, mostra que 76% das questões foram respondidas como “proporciona satisfação” para os alunos da enfermagem (EC1) que interagiram com o material com estratégias, e 68% das questões foram respondidas como proporcionando satisfação para os alunos que interagiram com o material sem estratégias. Já para o EC3, a satisfação aumentou para 84%, mas houve empate comparando-se os materiais projetados com e sem as Estratégias Cognitivas.

No entanto, o fato mais importante aqui é a variação positiva tanto para EC1 como para o EC2, referente ao aumento de perguntas respondidas como trazendo satisfação nos hiperdocumentos preparados com Estratégias Cognitivas.

4.3.2. Interpretações dos dados obtidos nas Avaliações Heurísticas

Todos os materiais instrucionais elaborados para os Estudos de Caso foram avaliados, individualmente, por um grupo de especialistas em avaliação heurística. Cada avaliador gerou um relatório individual contendo: uma lista de problemas encontrados (conforme modelo disponível no Apêndice B), as heurísticas que esses problemas violam e o grau de severidade desses problemas (numa escala de 0, caso não seja um problema de usabilidade, à 4 caso o problema seja “catastrófico”).

As heurísticas avaliadas foram:

- 1 Visibilidade do estado do sistema;
- 2 Correspondência entre o sistema e o mundo real;
- 3 Controle e liberdade do usuário;
- 4 Consistência e padronização;
- 5 Prevenção de erros;
- 6 Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros;
- 7 Reconhecimento ao invés de memorização;
- 8 Flexibilidade e eficiência de uso;
- 9 Design estético e minimalista;
- 10 Ajuda e documentação;

Ao final, os avaliadores se reuniram e geraram, para cada material instrucional, uma lista unificada de problemas encontrados com as respectivas heurísticas violadas e severidade.

A seguir são apresentados e interpretados os dados obtidos com as avaliações heurísticas, da qual foram avaliados os seguintes itens:

4.3.2.1. Número de problemas encontrados pelos avaliadores

Da lista única de problemas, gerada pelo grupo de avaliadores, obteve-se a tabela a seguir, que mostra o número de problemas encontrados para os materiais projetados com e sem Estratégias Cognitivas nos três Estudos de Caso, quantos desses problemas foram

resolvidos pelas Estratégias Cognitivas e quantos problemas novos surgiram com a elaboração do material instrucional com Estratégias Cognitivas.

Tabela 4.8 - Número de problemas encontrados com a Avaliação Heurística

	EC1	EC2	EC3
Material Sem estratégias	21	18	13
Material Com estratégias	14	12	8
Diferença (%)	33%	33%	39%
Problemas corrigidos pelas Estratégias Cognitivas	11 (52%)	9 (50%)	6 (46%)
Novos problemas encontrados no Material Com estratégias	4	3	2

Observando-se os relatórios gerados pelos avaliadores e de acordo com a tabela anterior, pode-se inferir que:

- Os materiais instrucionais projetados com as Estratégias Cognitivas possuem, em média, 35% a menos problemas detectados pelas avaliações heurísticas.
- Alguns dos problemas (49% em média) encontrados nos materiais elaborados sem Estratégias Cognitivas, como por exemplo: “O aluno tem dificuldades caso precise parar e voltar a ler”; “Falta de índice”; “Falta de uma visão geral do que o texto irá tratar”; “Não há nada indicando o progresso, a não ser pelo scroll do browser”; “As seções não se encontram numeradas não é utilizada endentação nas listas apresentadas” e “Destacar as palavras que estão sendo definidas”, não foram encontrados nos materiais que as estratégias.
- Novos problemas surgiram nos Materiais elaborados com Estratégias Cognitivas. Exemplo de novos problemas: “O link Página Anterior não retorna à última página visitada”; “Não se disponibiliza um documento com todo o conteúdo da aula para ser impresso”; “Falta indicação do tamanho de vídeo e um alerta caso o vídeo não funcione bem em alguns tipos de conexão”; “Falta de informações de onde pode-se buscar informações” e “Problemas com os títulos das janelas”. Tais problemas não são abordados pelo conjunto de Estratégias Cognitivas adotadas e sugerem o uso de Padrões já consolidados para corrigi-los.

4.3.2.2. Heurísticas violadas pelos principais problemas encontrados [Nielsen, 2002]

A tabela a seguir reúne partes dos relatórios unificados obtidos das avaliações heurísticas realizadas nos três materiais que ilustram os principais problemas resolvidos pelas estratégias adotadas neste trabalho e as principais heurística que eles violaram:

Tabela 4.9 - Principais problemas encontrados com a Avaliação Heurística dos materiais projetados sem Estratégias Cognitivas.

Problema	Heurísticas violadas	Severidade
Tudo em uma mesma página. Falta do projeto navegacional. Fazer comparações é difícil.;	1,2,3	3
Não é flexível. Não há como escolher o que fazer. O texto deve ser seguido seqüencialmente.	3,7,8	3
Difícil ao leitor compreender algumas definições, pois está em um parágrafo único.	1,4,5,9	3
Falta de índice	1,2	4
Falta de uma visão geral do que o texto irá tratar	1,2	4
Poderia estar utilizando marcadores durante a apresentação de itens	2,8	3
Poderiam ser incluídos exemplos	2	3

Com os problemas encontrados tabelados, pode-se observar a quantidade de vezes que uma determinada heurística foi violada, conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 4.10 - Número de vezes que as Heurísticas foram violadas em cada EC.

	Heurísticas Consideradas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MI1.1	12	8	3	2	2	0	3	3	7	2
MI1.2	6	5	1	2	2	0	1	2	2	1
MI2.1	8	6	3	0	1	0	3	3	4	1
MI2.2	5	4	0	5	1	0	0	1	0	0
MI3.1	0	9	2	1	0	0	0	3	2	0
MI3.2	0	4	2	0	0	0	0	1	2	0

Pode-se observar, na Tabela 4.10, que a heurística 2 (Correspondência entre o sistema e o mundo real) foi violada em todos os materiais instrucionais, mas com a diminuição dos problemas, houve também uma diminuição na sua aparição nos materiais que continham as Estratégias Cognitivas. Dessa forma conclui-se que problemas como: “Destacar as palavras que estão sendo definidas e o uso de marcadores”, “Perguntas poderiam ser colocadas numeradas ou com marcadores” e “Frases juntas em um parágrafo, mas sem conexão” foram solucionados utilizando-se as Estratégias Cognitivas Ensaio e Organização.

Outro fator interessante é a aparição da heurística 1 (Visibilidade do status do sistema) que foi solucionada parcialmente com a inserção do índice nos materiais projetados com Estratégias Cognitivas e completamente solucionada com a aplicação dos Padrões de IHC que tratam de progresso pela interface (conforme será apresentado no capítulo 5). Por causa dessa interpretação é que surgiu a idéia de se utilizar a estratégia cognitiva mapas de conceito como indexadores de conteúdo e disponibilizá-lo na forma de índice por todo o material instrucional.

Cabe destacar nesse ponto, que durante as avaliações heurísticas, avaliou-se também se um conjunto de heurísticas para Web, compiladas dos trabalhos de Nielsen (1999, 2001) e Shneiderman (1998), foram violadas ou estavam presentes nos materiais projetados para os Estudos de Caso.

Como resultados, obteve-se que heurísticas do tipo: “Ser sucinto”; “Escrever tendo em vista a facilidade de leitura”; “Evitar parágrafos longos”; “Usar hipertexto para dividir informações longas”; “A homepage deve responder questões do tipo: Onde estou? O que este site faz?”; “Evitar usar inadequadamente espaços e pontuação para dar ênfase” e “Incluir uma descrição resumida do site no título da janela” estavam ausentes em todos os materiais elaborados sem estratégias e estavam presentes no materiais elaborados com elas.

Desses dados é possível concluir que as Estratégias Cognitivas solucionaram algumas das heurísticas que compõe os principais problemas de usabilidade encontrados nos materiais instrucionais dos Estudos de Caso.

4.3.2.3. Severidade dos problemas encontrados de acordo com a escala proposta por [Nielsen, 2002]

A severidade do problema é uma combinação de três fatores: a frequência com que o problema ocorre; o impacto do problema caso ele venha a ocorrer e a quantidade de vezes

que o problema se repete. Ela pode ser definida através da seguinte escala (Nielsen, 2002):

Tabela 4.11 - Tempo médio de busca por conceitos no EC2 (em segundos).

Severidade	Descrição
0	Caso não seja um problema de usabilidade
1	Caso o problema seja sem relevância: não precisa ser corrigido com urgência.
2	Caso o problema de usabilidade tenha uma prioridade baixa de concerto
3	Caso o problema de usabilidade tenha alta prioridade de solução
4	Caso o concerto deva ser realizado antes do produto ser liberado.

Agrupando-se os graus de severidades em duas faixas, uma na qual os problemas têm prioridade baixa de concerto e outra na qual os problemas de usabilidade têm alta prioridade de solução, pode-se pensar em organizar os dados obtidos com os Estudos de Caso da seguinte forma:

Tabela 4.12 - Número de problemas encontrados em cada material por faixa de severidade.

	Faixa de severidade	
	De 0 a 2	3 e 4
MI1.1	6	15
MI1.2	7	7
MI2.1	5	13
MI2.2	6	6
MI3.1	5	8
MI3.2	6	2

Pode-se verificar uma redução de mais de 50% dos problemas com alta prioridade de solução (severidade alta) e um pequeno aumento no número de problemas com baixa prioridade de solução (severidade baixa), comparando-se os materiais organizados com Estratégias Cognitivas e os organizados sem elas. A observação dessa tabela e das tabelas leva a crer que as Estratégias Cognitivas inseridas nos materiais instrucionais ajudaram a resolver alguns dos problemas, ou mesmo, diminuir os seus graus de severidade.

Observou-se também que alguns problemas permaneceram nos materiais elaborados com Estratégias Cognitivas, mas com severidades menores, o que justifica o pequeno aumento no número de problemas com baixa prioridade de solução.

4.4. Discussão

De acordo com as observações realizadas durante a aplicação das Estratégias Cognitivas nos dois materiais instrucionais, MI1.2 e MI2.2 relativos ao EC1 e EC2, e interpretando-se os sete conjuntos de dados obtidos nas avaliações de usabilidades aplicadas nos materiais instrucionais dos três Estudos de Caso, obtiveram-se os principais resultados deste capítulo que, em resumo, são:

- Há a recorrência de alguns problemas em determinados pontos dos materiais instrucionais. Para a resolução desses problemas semelhantes foram utilizadas soluções baseadas nas Estratégias Cognitivas selecionadas.
- O tempo de estudo nos materiais elaborados com Estratégias Cognitivas foi, em média, 19% menor do que nos materiais elaborados sem estratégias.
- A medição dos tempos de busca de conceitos foi prejudicada por problemas relativos ao consumo de memória que o software Snag-It exigia de acordo com o tipo de navegação que cada material possuía. Mesmo assim, houve melhora nos tempos do EC3, onde foi utilizado o mesmo projeto navegacional.
- A satisfação de uso, medida pelo questionário SUMI, com participantes do EC1 e EC2, detectou que o material com estratégias deixou os alunos mais satisfeitos.
- Foram coletados depoimentos significativos dos alunos dos materiais instrucionais, principalmente dos que interagiram com os materiais projetados sem estratégias que solicitaram um projeto navegacional melhor e sugeriram que as necessidades deles fossem levadas em consideração como, por exemplo, melhorar a visibilidade do status do sistema, estruturar melhor o texto e incluir exemplos. Inclusive, alguns alunos que interagiram com os materiais sem estratégias (MI1.1 e MI2.1) solicitaram explicitamente o uso de estratégias que já haviam sido selecionadas para os materiais elaborados com estratégias (MI1.2 e MI2.2).
- Tais depoimentos, colhidos do método de avaliação empírico (Testes de Usabilidade), assemelham-se aos problemas encontrados pelo método analítico (avaliação heurística), reforçando ainda mais a necessidade da utilização desses métodos em conjunto.

- Os materiais instrucionais projetados com as Estratégias Cognitivas possuem, em média, 35% a menos problemas detectados pelas avaliações heurísticas e 50% a menos desses problemas com grau de severidade alto.

Como já mencionado, no capítulo anterior, o Estudo de Caso 3 foi planejado para se resolver alguns problemas que as Estratégias Cognitivas selecionadas aqui não abordavam. Para tanto, aplicou-se um conjunto de Padrões de IHC e pedagógicos no projeto dos dois materiais que seriam alvo de avaliações de usabilidade. As análises e interpretações dos dados continuaram sendo positivas, conforme pôde-se observar durante este capítulo, com comparações entre os materiais MI3.1 (elaborado sem as estratégias) e MI3.2 (elaborado com as estratégias), mantendo a crença de que as Estratégias Cognitivas melhoraram a usabilidade dos materiais que as continham, estruturando o conteúdo pela interface.

Entretanto, o fato de tanto os Testes de Usabilidade quanto as Avaliações Heurísticas sugerirem que o material instrucional MI3.2, que contém tanto Padrões como Estratégias Cognitivas, possui: menor número de problemas; menor número de heurísticas violadas; severidades menores; depoimentos favoráveis com indicações de satisfação dos alunos e elementos que facilitam a leitura, diminuindo assim a carga de esforço mental do aluno na busca por um determinado item da interface, proporcionou a idéia da proposta de uma Linguagem de Padrões para apoiar o professor no projeto de material instrucional para EAD, que aborda tanto questões pedagógicas quanto questões relativas à interação do aluno com a interface.

4.5. Considerações Finais

Frente às interpretações e às análises dos dados coletados, entende-se que as Estratégias Cognitivas podem ser uma boa solução para o aumento da usabilidade do material instrucional para EAD e conseqüentemente de sua qualidade, e podem ser formalizadas em Padrões para auxiliar os professores nesse desafio de projetar tal material.

No próximo capítulo será mostrado, em detalhes, o trabalho realizado para formalização em Padrões das Estratégias Cognitivas selecionadas e a obtenção de uma Linguagem de padrões, proveniente da junção dos Padrões baseados em Estratégias Cognitivas, dos Padrões pedagógicos e dos Padrões de interação humano-computador.

Tais Padrões foram escritos de forma que possam ser apresentados em uma estrutura que proporcione entendimento imediato da teoria a ser aplicada no material instrucional pelo professor.

5. UMA LINGUAGEM DE PADRÕES PARA APOIO À EAD

5.1. Considerações Iniciais.

Assim como proposto por Alexander (1977), defende-se neste trabalho que os Padrões sejam agrupados em uma Linguagem de Padrões para melhorar a comunicação entre os membros de uma equipe de projeto, e também permitir que os usuários opinem e se expressem melhor durante o projeto do ambiente com o qual ele irá interagir, além de poderem ser utilizados como ferramenta para a transferência de conhecimento entre pessoas de níveis de experiência diversificados.

Tais benefícios são desejáveis neste trabalho, que se propõe a apresentar uma Linguagem de Padrões para apoiar o professor na tarefa de projetar o material instrucional para ser disponibilizado em sistemas de EAD. Nesse contexto, o professor pode desempenhar os seguintes papéis:

- **Usuário:** quando atua em conjunto com uma equipe multidisciplinar no projeto do material instrucional, podendo assim, utilizar a Linguagem de Padrões como ferramenta para estabelecer uma comunicação mais eficiente e participar mais ativamente do projeto, utilizando a terminologia e conhecendo os problemas do domínio da EAD.
- **Projetista:** quando ele mesmo projeta, avalia e disponibiliza o material instrucional, utilizando como ferramenta a Linguagem de Padrões, através da qual também divulga seus conhecimentos para professores menos experientes.

Na seção 5.2 deste capítulo, é descrita a Linguagem de Padrões para EAD, proposta a partir dos resultados coletados com a observação da inserção das Estratégias Cognitivas nos materiais instrucionais projetados para os Estudos de Caso e com as análises feitas nas Avaliações de Usabilidade realizadas nos mesmos. Na seção 5.3 são detalhadas as principais características dessa Linguagem de Padrões, os padrões que a compõem, bem como seus pontos positivos e negativos. Finalmente a seção 5.4 traz algumas considerações finais.

5.2. Descrição da Linguagem de Padrões para EAD Proposta

Antes do início dos Estudos de Caso EC1 e EC2 e da criação dos materiais instrucionais, que seriam alvo da aplicação das Estratégias Cognitivas consideradas e de

estudos para a identificação de padrões, foram analisadas Linguagens de Padrões pedagógicos e de IHC para se identificar o estado da arte dessas pesquisas, conhecer os assuntos abordados e os conceitos inerentes ao tema “Padrões”, bem como verificar a forma de escrita dos autores, para que a identificação dos Padrões, nesta pesquisa, fosse facilitada a partir dessas observações.

As análises feitas pelo especialista em Padrões, durante a inserção das Estratégias Cognitivas, no decorrer do projeto dos materiais instrucionais MI1.2 e MI2.2, bem como a interpretação dos resultados obtidos com as Avaliações de Usabilidade, possibilitaram a identificação e escrita de seis Padrões baseados em tais Estratégias Cognitivas adotadas e aplicadas aos materiais instrucionais disponibilizados aos alunos durante os Estudos de Caso EC1 e EC2.

Na Tabela 5.1 são mostradas as Estratégias Cognitivas que proporcionaram a identificação e escrita dos Padrões formalizados:

Tabela 5.1 - Estratégias Cognitivas que deram origem aos Padrões deste trabalho.

Estratégias Cognitivas	Padrões Formalizados
Organizadores de Avanço	Gancho (8)
Metáforas e Analogias.	Correlação (12)
Inclui uma parte da teoria da Estratégia Mapas de Conceito que fala sobre indexadores de conteúdo.	Estruturação do Conhecimento (9)
Ensaaios, Organizações e Mapas de Conceito.	Contextualização (10)
Ensaaios, Estruturação, Metáforas e Analogias.	Hierarquização (11)
Organizadores de Avanço, Ensaaios, Estruturação	Sedimentação (14)

Durante o projeto dos materiais instrucionais que compuseram EC1 e EC2, foram identificados alguns problemas que as Estratégias Cognitivas não solucionavam. Esses problemas eram relativos à seqüência de uma aula virtual, bem como, aspectos relativos à interação, ao layout e à falta de funcionalidades nas páginas dos materiais instrucionais. A partir dos estudos realizados em Linguagem de Padrões pedagógicos [Fricke e Völter 2000], [Bergin 2002], [PPP 2001] e de IHC [Montero *et al.* 2002], [Plowman 2001], [Tidwell 1999] e [Welie 2003], durante a revisão bibliográfica, foram selecionados mais 12 Padrões pedagógicos e 17 Padrões de IHC que foram relacionados aos Padrões identificados e

inseridos nos materiais instrucionais do EC3, em busca da Linguagem de Padrões para EAD desejada.

O intuito dessa inclusão é completar a Linguagem de Padrões proposta, acrescentando práticas e conhecimentos que já foram documentados em forma de Padrões e tentar abranger uma gama maior de problemas que o professor pode se deparar durante o projeto de material instrucional para EAD.

A Linguagem de Padrões obtida neste trabalho, mostrada na Figura 5.1, foi construída a partir da teoria de Linguagem de Padrões [Alexander *et al.* 1977], que relaciona os Padrões visualmente na forma de um grafo, onde as caixas (nós) representam os Padrões e as linhas (arestas) representam os relacionamentos entre eles:

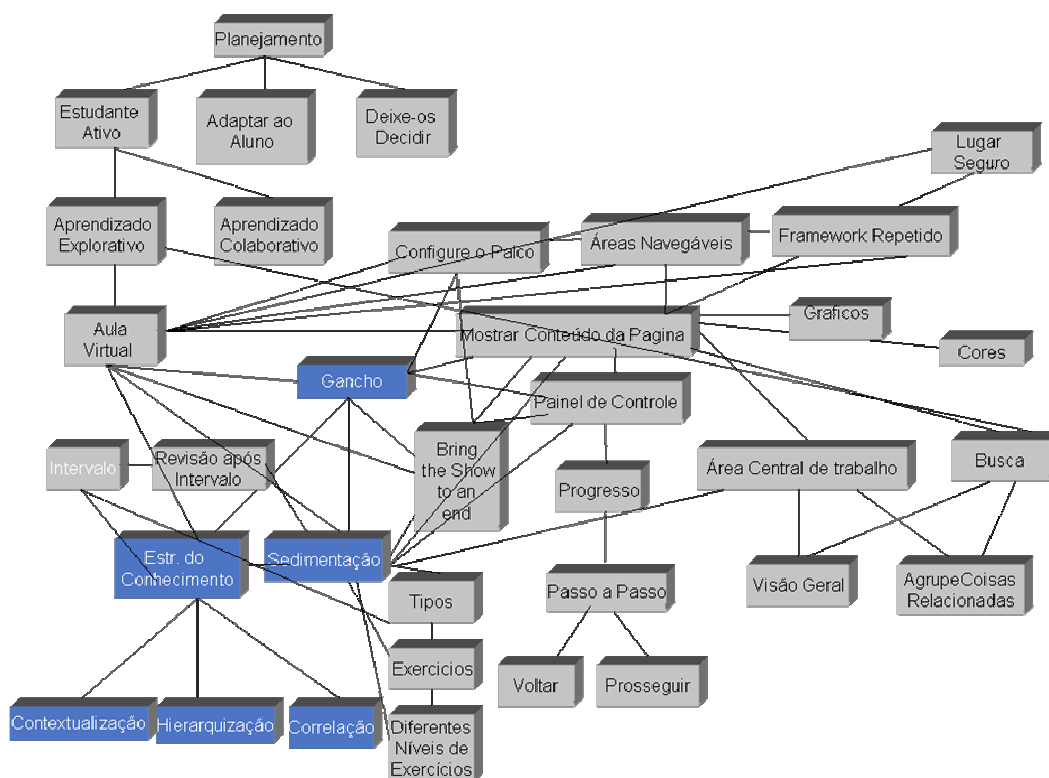


Figura 5.1 - A Linguagem de Padrões para EAD proposta neste trabalho.

Percebe-se nessa estruturação um grande número de relacionamentos entre os padrões, não havendo claramente no grafo uma distinção temporal da aplicação de cada Padrão nem uma organização hierárquica entre eles, dificultando o entendimento da Linguagem por parte do usuário e consequentemente, sua aplicação em um projeto. Para facilitar o entendimento da Linguagem de Padrões para EAD proposta, foi realizada a

organização dos Padrões obtidos e selecionados de acordo com a simbologia utilizada na Linguagem de Padrões SEMINARS [Fricke e Völter 2000], conforme mostra a figura 5.2.

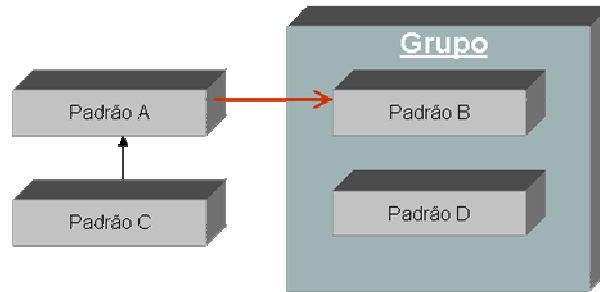


Figura 5.2 - O esquema de organização dos Padrões na Linguagem de Padrões proposta, baseada em [Fricke e Völter 2000].

A leitura da figura deve ser feita da seguinte maneira:

- O Padrão A deve ser utilizado antes do Padrão B (no sentido de poder ser utilizado para se ter mais certeza de sucesso). Vê-se nesse caso um tipo de ordenação temporal.
- O Padrão C é um modo de se utilizar o Padrão A. Vê-se nesse caso um tipo de especialização.
- Os Padrões B e D compartilham um contexto comum e, portanto são agrupados.

Organizando-se os Padrões obtidos neste trabalho de acordo com a descrição anterior, foi possível representá-los em 3 grupos, organizados em 2 níveis de abstração, mostrados na Figura 5.3 a seguir.

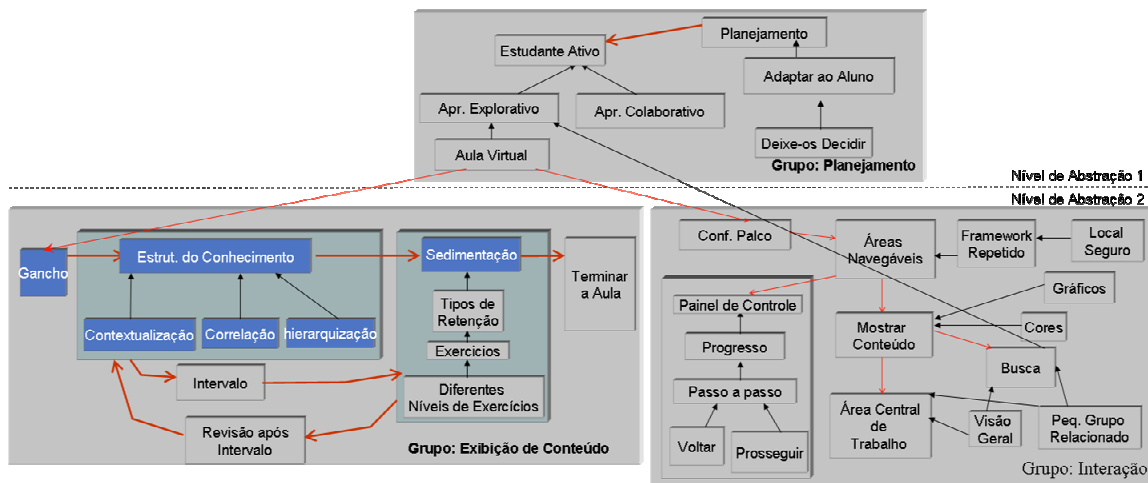


Figura 5.3 - A Linguagem de Padrões para EAD, seus grupos e níveis de abstração.

Como pode-se observar, todos os níveis de abstração dessa Linguagem de Padrões agrupam Padrões relacionados por setas preenchidas, o que representa uma especialização entre eles e por setas abertas, representando uma relação de seqüência entre eles.

A primeira tarefa do professor, mostrada no primeiro nível de abstração definido nesta Linguagem de Padrões para EAD (Figura 5.4), é o Planejamento (de uma aula ou de um curso completo) com a definição dos resultados de aprendizagem desejados, objetivos da aula, etc (inicia-se pelo Padrão PLANEJAMENTO(1)). O Padrão PLANEJAMENTO(1), de mais alto nível hierárquico, quando utilizado, pode resultar em outros contextos que são tratados pelos Padrões em um nível hierárquico abaixo dele, ou seja, durante o planejamento da aula o professor pode querer adaptar sua(s) aula(s) às habilidades de seus alunos (assunto abordado pelo Padrão ADAPTAR AO ALUNO(2)) e também deixá-los ter a possibilidade de decidir sobre a forma de condução da aula a ser apresentada (assunto abordado pelo Padrão DEIXE-OS DECIDIR(3)).

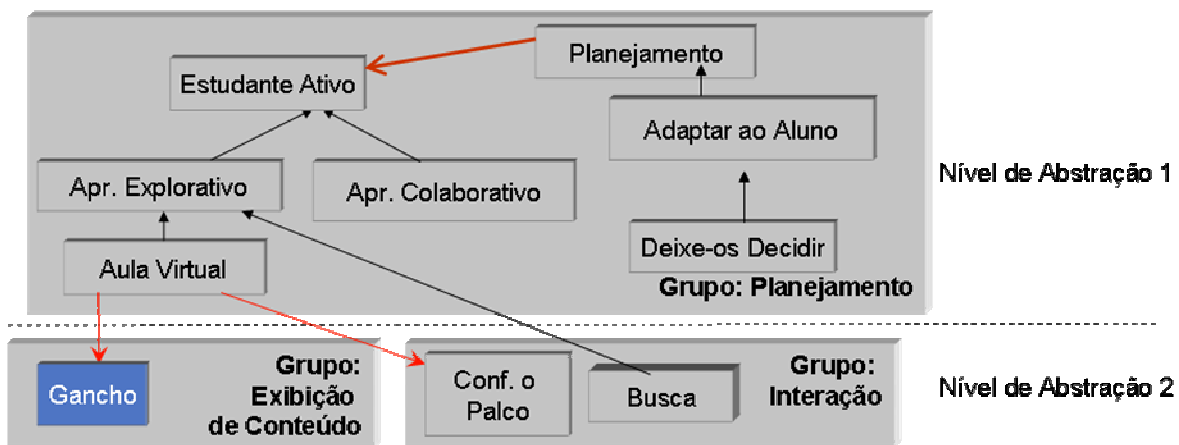


Figura 5.4 - Grupo 1 da Linguagem de Padrões para EAD proposta, localizado no 1º nível de abstração

Feito o planejamento sobre a condução da transferência de conhecimento para o aluno, o professor deve observar a seqüência da Linguagem de Padrões, mostrada pela seta aberta, que vai do Padrão PLANEJAMENTO (1), em direção ao Padrão ESTUDANTE ATIVO (4), que mostra a importância do aprendizado ativo e de se pensar em uma melhor forma de manter o aluno participativo no processo de aprendizagem.

O Padrão ESTUDANTE ATIVO (4), por sua vez, resulta em novos contextos, expressos nos Padrões que tratam de mostrar a informação sobre diferentes atividades passíveis de serem incorporadas em um ambiente de EAD projetado para Web. Como exemplo, tem-se o Padrão APRENDIZADO EXPLORATIVO (6), que apresenta a importância de fornecer ao aluno certa variedade de recursos e ferramentas instrucionais e o Padrão APRENDIZADO COLABORATIVO(5), que discute a possibilidade de compartilhar

conhecimento, discutir e se comunicar. Os Padrões AULA VIRTUAL (7) e BUSCA(28) são recursos que podem ser usados pelos professores para realizar o APRENDIZADO EXPLORATIVO (6).

A seguir, observando-se a seqüência definida pela seta vermelha que sai do Padrão AULA VIRTUAL (7) em direção ao Padrão GANCHO (8) proposto, o professor começa a explorar o segundo nível de abstração da Linguagem de Padrões (Figura 5.5) que representa uma Unidade de Ensino, ou seja, parte de uma aula, uma aula completa, ou até mesmo um curso completo, dependendo da complexidade do assunto, do tempo necessário para apresentar o conhecimento, etc.

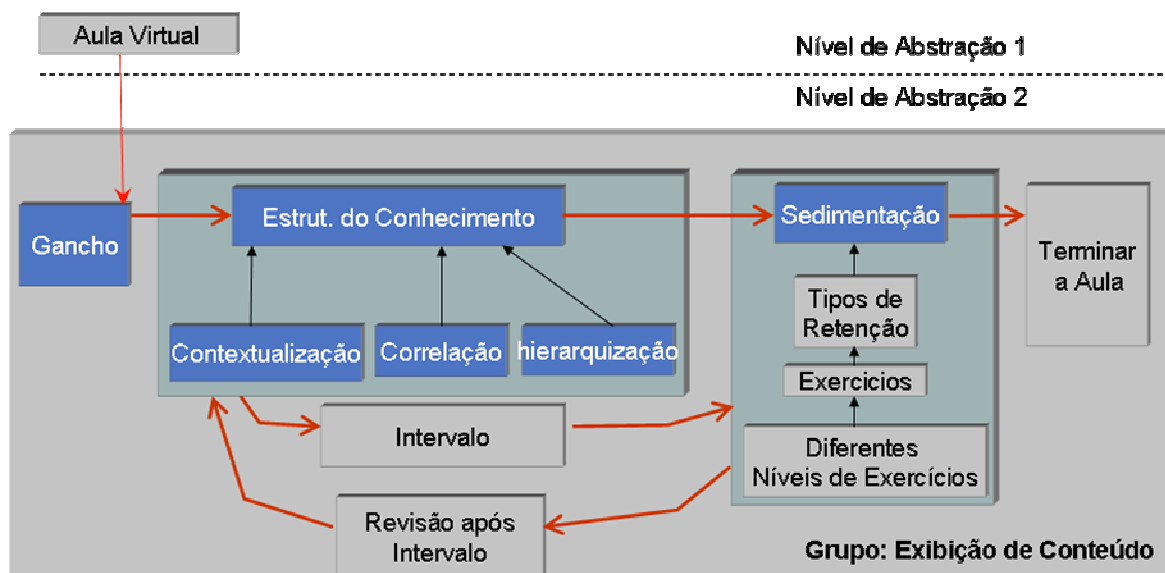


Figura 5.5 - Grupo 2 da Linguagem de Padrões para EAD proposta, localizado no 2º nível de abstração.

O segundo nível de abstração é composto por quatro subgrupos de Padrões que devem ser utilizados sequencialmente para que uma Unidade de Ensino seja completada com sucesso.

O primeiro subgrupo de Padrões desse nível refere-se ao início de um novo assunto, que pode significar, por exemplo, o início de uma nova aula. O professor utiliza o Padrão GANCHO (8) para dar início ao que foi planejado anteriormente no primeiro nível de abstração desta Linguagem de Padrões, e relacionar o material novo com conceitos que o aluno já conhece.

Observa-se que esse subgrupo possui apenas um Padrão atualmente, significando que a Linguagem de Padrões pode ser estendida no futuro com a inserção de Padrões que

especializem o Padrão atual, solucionando problemas mais pontuais, como por exemplo, de que forma apresentar uma nova aula ao aluno.

Continuando a seqüência, ainda no segundo nível de abstração da Linguagem de Padrões, o professor é levado ao segundo subgrupo de Padrões que trata do material instrucional propriamente dito, ou seja, resolve o problema geral de como introduzir novos conceitos aos alunos, expresso pelo Padrão ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO (9), bem como problemas mais específicos, por exemplo, como aplicar o conceito recentemente mostrado ao domínio do aluno, abordado pelo Padrão CONTEXTUALIZAÇÃO (10), ou como introduzir um conceito que tem um grande número de subitens, abordado pelo Padrão HIERARQUIZAÇÃO(11).

Antes de chegar ao terceiro subgrupo de padrões, o professor observa na fronteira entre os subgrupos 1 e 2, o Padrão INTERVALO(13) que mostra a importância de incluir intervalos regulares durante a exposição de conceitos para que o cérebro possa processar a nova informação que foi apresentada. No caso da EAD, especificamente, os intervalos são conteúdos inseridos no material instrucional que demonstram o término da exposição de um conceito para início de uma nova apresentação ou para o início de uma etapa de retenção de conhecimento, abordada pelo Padrão SEDIMENTAÇÃO (14), expressa no terceiro subgrupo de padrões, no qual o professor mostra ao aluno comparações, conclusões, tabelas e exercícios (relatado pelo Padrão TIPOS DE RETENÇÃO(15)) para que ele estabeleça relações entre o que foi apresentado e o que ele já conhece, mantendo a informação nova por mais tempo na memória de curta duração, o que facilita a assimilação e o armazenamento do conhecimento adquirido na memória de longa duração.

Após a etapa de retenção de conhecimento, pode-se criar um ciclo entre o segundo e o terceiro subgrupos de padrões, que significa, basicamente, apresentar um conceito, estabelecer um intervalo, estabelecer relacionamentos ou exercitar o que foi aprendido, revisar após o intervalo (REVISÃO APÓS INTERVALO(18)) e iniciar a apresentação de um novo conceito. Finalizado o ciclo, que pode ter nenhuma ou várias iterações, o professor deve finalizar a sua apresentação, explicitamente, conforme mostra o padrão TERMINAR A AULA(19), com resumos, referências, etc.

Durante o projeto do material instrucional, o professor pode se deparar com os seguintes problemas relativos à interação do aluno com o material, fato observado durante o

Um fato que demonstra esse paralelismo é que o Padrão de IHC, TERMINAR A AULA (19), se encontra no segundo grupo de Padrões (Figura 5.5), pois aborda o problema de como finalizar uma aula virtual.

Como pôde-se observar na Figura 5.3, após o professor decidir por utilizar uma aula virtual (AULA VIRTUAL (7)), ele poderá se deparar com o problema sobre como configurar o ambiente para uma aula e certificar-se que tudo esteja pronto para exibir o material novo.

A solução para esse problema é descrita no Padrão CONFIGURE O PALCO(20) que inicia a porção da Linguagem de Padrões de EAD destinada a resolver problemas de IHC. Após configurar o ambiente inicial da aula, o professor continua seguindo os caminhos propostos pela Linguagem de Padrões e inicia o projeto da apresentação do conteúdo, através do Padrão ÁREAS NAVEGÁVEIS (21), de forma unificada e consistente, de modo que o aluno possa facilmente navegar por ela e rapidamente se tornar familiar a ela (assunto abordado pelo Padrão FRAMEWORK REPETIDO(22)), decidindo de que maneira usar a multimídia (textos, sons, vídeos e animações) para representar a informação (MOSTRAR CONTEÚDO DA PÁGINA(24)) e se preocupando com questões relativas às cores (CORES(25)) e gráficos (GRÁFICOS(26)) que são utilizados no conteúdo.

A seguir, o professor pode utilizar o Padrão ÁREA CENTRAL DE TRABALHO(27) para destinar uma área central na interface para mostrar o conteúdo, que será objeto de estudo.

Esse conteúdo pode ser apresentado de uma forma ordenada e compreensível ao aluno, assuntos abordados pelos Padrões VISÃO GERAL(29) e AGRUPE COISAS RELACIONADAS(30).

Pode haver também a necessidade de disponibilizar uma área para permitir a interação do aluno com esse material. Esse assunto é tratado pelo subgrupo iniciado pelo Padrão PAINEL DE CONTROLE(31) que é especializado através de ações como PROGRESSO(32), PASSO A PASSO(33), VOLTAR(34) e PROSSEGUIR(35).

É importante ressaltar que não há a obrigatoriedade de se utilizar todos os Padrões durante o projeto do material instrucional. Por exemplo, o professor pode optar por não utilizar o Padrão SEDIMENTAÇÃO (14), caso julgar que a retenção de conhecimento deve ser realizada em uma outra etapa ou simplesmente não deve ser realizada.

5.3. Características da Linguagem de Padrões para EAD formalizada.

A Linguagem de Padrões para EAD, obtida neste trabalho, agrupa: Padrões pedagógicos, que abordam questões de planejamento e seqüência de curso e são baseados em práticas identificadas em aulas presenciais; Padrões de IHC, obtidos de práticas de projetos Web e que abordam questões de interação e layout do material instrucional; e Padrões híbridos de IHC e pedagógicos, obtidos da prática da inserção de Estratégias Cognitivas no contexto de projeto de material instrucional Web e que foram chamados de híbridos, pois incluem práticas oriundas da pedagogia que quando organizadas melhoram a usabilidade do conteúdo exibido pelo material instrucional.

Um exemplo de Padrão híbrido é o Padrão ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO (9), que propõe o planejamento da aula utilizando um Mapa de Conceito e a posterior utilização desse Mapa de Conceito como indexador de conteúdos. A teoria de Mapa de Conceito tem bases pedagógicas, enquanto que a forma como ele será apresentado e o planejamento da interação com esse índice são descritos pela IHC.

O formato e o estilo de escrita dos padrões, identificados a partir dos Estudos de Caso, foram baseados na “Linguagem de Padrões para escrita de padrões” de Meszaros e Doble (1996), que mostra que os Padrões são mais fáceis de compreender e aplicar quando os elementos **Nome, Motivações, Contexto Problema e Solução** estão presentes no formato utilizado. Esses autores comentam que outros elementos podem ser incluídos no formato do Padrão, entretanto são opcionais (**Exemplos, Raciocínio**, etc). Segundo esses autores, os elementos opcionais devem ser escolhidos pelo autor do Padrão para tornar mais fácil a compreensão do Padrão ou para relacionar os padrões.

Neste trabalho, sete elementos foram verificados como sendo de alta importância para o entendimento dos Padrões formalizados, conforme descrito a seguir:

- **Nome do Padrão (Numeração):** proporciona uma referência rápida (de 2 a 4 palavras), comunica a idéia principal do Padrão e faz parte do vocabulário da Linguagem de Padrões. Terminologia relativa ao domínio específico pode ser usada, mas jargões devem ser evitados. Uma numeração foi inserida entre parênteses em frente ao nome do Padrão para facilitar a busca no texto e nos diagramas.
- **Contexto:** é uma descrição do ambiente no qual o problema e a solução irão aparecer.
- **Motivação:** é elaborada na afirmação do problema – relata aspectos que devem se otimizados. Expressam argumentos ou interesses conflitantes.

- **Problema:** é a afirmação do tópico sobre o qual o Padrão se aplica.
- **Solução:** é a mensagem principal do Padrão, “a solução para o contexto”. Generaliza uma prova concreta para a Motivação a partir de Exemplos.
- **Exemplos:** são ocorrências do problema no mundo real que podem ser ou já foram encontradas. Também incluem evidências verificadas na solução.
- **Padrões Relacionados:** nomes de outros Padrões que representam novos contextos que o leitor se depara após aplicar o Padrão em seu projeto.

Cada um dos seis Padrões identificados nos Estudos de Caso foi escrito seguindo a estrutura mostrada anteriormente. Na próxima seção, verificam-se os resultados obtidos, aplicando-se tal estrutura.

Todos os outros padrões, tanto pedagógicos como de IHC, que foram selecionados para compor a Linguagem de Padrões para EAD proposta, foram alterados para refletir a estrutura selecionada neste trabalho e proporcionar uniformidade à Linguagem de Padrões final e são apresentados nas seções seguintes, com os itens: **Nome, Problema, Solução, Padrões Relacionados e Referências** (autor do padrão). O texto dos itens **Problema e Solução** foi adaptado para o domínio da EAD e sugere-se que os exemplos sejam coletados em um trabalho futuro.

A seguir são apresentados todos os Padrões obtidos que compõem a Linguagem de Padrões para EAD, proposta neste trabalho, aplicando a estrutura apresentada. Deve-se observar que este capítulo foi organizado para primeiramente mostrar os Padrões propostos, e posteriormente mostrar os Padrões selecionados da literatura. A ordem natural de leitura da Linguagem é iniciar pelo Padrão PLANEJAMENTO (1) e ir seguindo pelos **Padrões Relacionados** de acordo com o tipo de problema que fosse aparecendo no decorrer do projeto de um material instrucional.

5.3.1. Padrões Obtidos a partir das Estratégias Cognitivas

Nessa seção são listados os Padrões propostos neste trabalho.

O Padrão GANCHO (8)

Contexto:

O professor realizou o planejamento da sua aula e já tem os objetivos de ensino e aprendizado bem consolidados. Agora é necessário dar início ao que foi planejado, mostrando ao aluno do que se trata o que ele irá aprender.

No início de uma aula é interessante mostrar ao aluno o conceito principal do assunto que ele irá aprender e se tal conceito é relacionado com algum outro previamente conhecido, para que o aluno possa estabelecer relacionamentos entre tais conceitos.

Para preparar o aluno para a integração do conhecimento é necessário construir uma ponte entre o material novo e as idéias existentes.

Forças:

- A introdução de um novo conceito pode fazer com que o aluno se sinta desorientado durante o início de uma aula virtual e conseqüentemente tenha seu aprendizado dificultado. Ao estimular o aluno a relembrar conceitos que ele já domina e a relacioná-lo com o conceito que será apresentado, o professor atua como facilitador do aprendizado do aluno.

- Na aula, ao final da apresentação de um conceito, este pode ser usado como uma introdução ao próximo conceito a ser aprendido, preparando o aluno para receber um novo tema com base em um conceito já assimilado.

Problema:

Como o professor pode apresentar uma nova aula ao aluno?

Solução:

Utilize a Estratégia Cognitiva Organizadores de Avanço.

Um organizador de avanço é uma Estratégia Cognitiva proposta por David Ausubel (1968) que serve como tópico ou categoria nos quais os fatos e os detalhes podem ser organizados e subseqüentemente aprendidos. Os organizadores de avanço são importantes para auxiliar o aluno a aprender, recordar, e relacionar o material que já estudou. Podem incluir observações feitas pelo professor para ajudar o aluno a iniciar um novo tópico. A proposta do material instrucional é linear ou a ordem de visualização não importa?

Apresente material introdutório que ajude o aluno a relacionar informação nova com esquemas de conhecimentos existentes. Novas idéias e conceitos devem ser potencialmente significativos para o aluno. Ajude-o a relacionar novas idéias com conhecimento existente.

Estimule o aluno a responder perguntas tais como:

- O que você quer descobrir?

- Que ações você deve fazer para chegar lá?
- O que você já sabe?

Raciocínio:

Os Organizadores de avanço, propostos por David Ausubel (1968), ajudam a construir uma fundação. Uma inspeção prévia do material a ser estudado e aprendido forma uma estrutura de conhecimento prévio sobre os quais o conhecimento novo e a compreensão podem ser construídos.

Os tipos de Organizadores de Avanço são:

Organizadores de Avanço Expositores: pode simplesmente fornecer aos alunos o significado e a finalidade do que deve seguir. Por outro lado, pode apresentar aos alunos informação mais detalhada do que estarão aprendendo especialmente a informação que pode ser difícil de compreender.

Organizadores de Avanço Narrativos: tem o formato de uma história. Aqui o professor fornece as idéias essenciais de uma aula ou de uma unidade que planeja ensinar contando uma história que incorpore as idéias.

Organizador de avanço superficial: o professor fornece aos alunos uma oportunidade de inspecionar a informação importante que encontrará mais tarde focalizando os títulos, os subtítulos, e as informações destacadas. Utilize a Estratégia Cognitiva Ensaio para selecionar a informação importante, sublinhar ou destacar. Ensaio é definido como atividades que ajudam processar o material na memória de curta duração deixando-o ativo na consciência do aluno para que ele possa ser recuperado mais tarde [Mayer, 1987].

Organizadores gráficos: fornecem aos alunos a orientação de qual informação importante uma lição ou uma unidade é composta. Dão a alunos o sentido e fornecem também uma representação visual da informação importante.

Exemplos:

No início de uma aula sobre “a Camada de Ozônio” é apresentado um Organizador de Avanço Narrativo para explicar o fato de que a Terra possui um escudo que filtra os raios solares que são maléficos aos seres humanos, estimulando o aluno a relembrar os conceitos de atmosfera e raios ultravioletas e que esse filtro é composto pelo gás ozônio, que vem sendo destruído ultimamente.



Figura 5.7. Exemplo da Estratégia Cognitiva Organizador de Avanço.

Padrões Relacionados: ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO (9)

O Padrão ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO (9)

Contexto:

O professor estimulou o conhecimento prévio do aluno que agora sabe como o tópico que ele irá aprender se relaciona com conceitos que ele já conhece. Agora o professor deve mostrar os conceitos principais, bem como o conteúdo que deve ser aprendido.

Forças:

- Para manter o estudante ativo durante uma aula virtual, o professor pode mostrar como o conceito que vai ser apresentado será explorado e detalhado, pois os alunos geralmente se lembram melhor do que eles aprendem inicialmente e têm a necessidade de saber o tamanho da aula, seus tópicos principais e o progresso.

- O professor pode introduzir as idéias importantes no início da aula, mesmo que elas não sejam completamente exploradas de imediato. Dessa forma o aluno terá uma visão geral do conhecimento que ele irá aprender.

Problema:

Como podemos introduzir novos conceitos aos alunos?

Solução:

Utilize Mapas Conceituais como ferramenta para a indexação dos conteúdos envolvidos em um ambiente virtual de aprendizagem. O ambiente deve conter uma página para cada nó (Conceito) do Mapa Conceitual e um índice, que serve como "link" para elas. Os mapas conceituais são úteis por diversas razões: são um registro observável da compreensão de um indivíduo; demonstram como a informação é significativa; forçam um indivíduo a pensar sobre seus próprios processos de pensamento e estruturação do conhecimento.

Mapas Conceituais podem ser utilizados como ferramenta instrucional para:

- Organizar o índice do curso: construindo um mapa de todas as idéias de um curso, os professores podem usar tal estrutura para organizar o índice do curso. Isto fornece uma maneira para o instrutor ver conexões entre o material do curso e como melhor apresentar as conexões aos alunos

- Preparar aulas específicas: melhor que mapear o índice de um curso inteiro, um instrutor pode focalizar na tarefa mais específica de traçar o índice de somente uma aula para questões de melhor organização.

- Apresentar o material aos alunos: um instrutor pode escolher ensinar o material do curso com o uso de mapas conceituais para mostrar claramente as conexões entre conceitos.

Utilize a Estratégia Cognitiva Ensaio para selecionar informações importantes, para facilitar a localização dos itens e sua identificação no texto. Ensaio é definido como atividades que ajudam a processar o material na memória de curta duração, deixando-o ativo na consciência do aluno para que ele possa ser recuperado mais tarde [Mayer, 1987].

Utilize a Estratégia Cognitiva Estruturação (na forma de listas), que são organizações visuais da estrutura básica da informação em questão.

Raciocínio:

A técnica de mapas conceituais, desenvolvida pelo Prof. Joseph D. Novak (1977), está embasada na teoria construtivista, entendendo que o indivíduo constrói seu conhecimento e seus significados a partir da sua predisposição para realizar essa construção, e servem como instrumentos para facilitar o aprendizado do conteúdo sistematizado em conteúdo significativo para o aprendiz.

Exemplos:

A figura abaixo apresenta um exemplo de um índice para a aula sobre “a Camada de Ozônio”, baseado na Estratégia Cognitiva Mapa de Conceito utilizada como indexador de conteúdos durante o Planejamento da Aula (veja padrão Planejamento). O projeto navegacional do material instrucional foi feito de tal forma que cada página Web desse material representasse um conjunto de conhecimento (tópicos) que se queria transmitir.

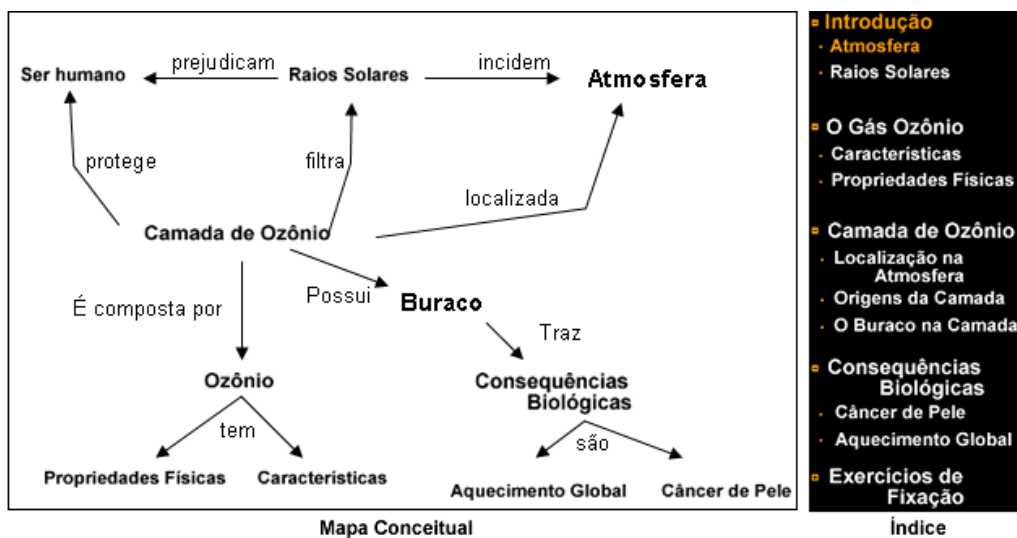


Figura 5.8. Exemplo da Estratégia Cognitiva Mapas de Conceito utilizado como indexador de conteúdos.

Padrões Relacionados: CORRELAÇÃO (12), CONTEXTUALIZAÇÃO (10), HIERARQUIZAÇÃO (11), SEDIMENTAÇÃO (14).

O Padrão CONTEXTUALIZAÇÃO (10)

Contexto:

Os alunos estão estudando o material instrucional e em certo ponto gostariam de saber como os conceitos que estão aprendendo se relacionam com o ambiente em que vivem e como podem aplicá-lo.

Forças:

- Para manter o aluno mais engajado em uma aula virtual é necessário fazê-lo visualizar como o conceito que está aprendendo pode ser aplicado no seu dia a dia, ou em seu ambiente de trabalho e as motivações para que ele possa utilizar tais conceitos para resolver seus problemas.

Problema:

Como aplicar o conceito recentemente mostrado ao ambiente do aluno?

Solução:

Utilize a Estratégia Cognitiva Ensaio para selecionar a informação importante, para facilitar a localização dos itens e sua identificação no texto. Ensaio é definido como atividades que ajudam processar o material na memória de curta duração deixando-o ativo na consciência do aluno para que ele possa ser recuperado mais tarde [Mayer, 1987].

Utilize a Estratégia Cognitiva Organizações que na psicologia cognitiva é também conhecida como particionamento e sugere a aplicação de taxonomias, listagem de semelhanças e diferenças, análise de forma e função, listar vantagens e desvantagens e identificar causa e efeito.

Utilize a Estratégia Cognitiva Mapas Conceituais para expressar relacionamentos entre os conceitos apresentados em forma de diagrama

Exemplos:

A figura abaixo apresenta parte de um Material Instrucional sobre a aula “A Camada de Ozônio” elaborado com as Estratégias Cognitivas: Ensaio para selecionar a informação importante e facilitar a sua localização e identificação no texto e Estruturação para identificar as causas e os efeitos da exposição moderada e excessiva ao Sol. Tais conceitos são úteis para o aluno e a forma como são apresentados reforça a sua importância.

Aula: A Camada de Ozônio

Índice

- **Introdução**
 - Atmosfera
 - Raios Solares
- **O Gás Ozônio**
 - Características
 - Propriedades Físicas
- **Camada de Ozônio**
 - Localização na Atmosfera
 - Origens da Camada
 - O Buraco na Camada
- **Consequências Biológicas**
 - **Câncer de Pele**
 - Aquecimento Global
- **Exercícios de Fixação**

Consequências Biológicas > Câncer de Pele

A [radiação UV-B](#) pode causar supressão do sistema imunológico, um problema potencialmente grave em áreas onde doenças infecciosas são comuns. Em populações de pele clara, exposição elevada a UV-B é o fator de risco principal no desenvolvimento do câncer de pele; experimentos sugerem que os casos aumentam em 2% para cada 1% de redução do ozônio estratosférico.




Figura - Melanoma maligno do dedo do Pé - uma das fotos usadas na campanha australiana contra o câncer Slip, Slep, Slop.

Entretanto, a exposição moderada, que ajuda a formar vitamina D na pele, é benéfica. O risco de câncer de pele mais sério, com melanoma, também pode aumentar com a exposição a UV-B, particularmente durante a infância. O melanoma é agora um dos tipos de câncer mais comuns entre as pessoas de pele branca.

Causa	Efeito
Exposição moderada ao Sol	Formação de Vitamina D na pele (Benéfica)
Exposição excessiva ao Sol	Supressão do Sistema Imunológico (Maléfica)

Tabela. Benefícios e malefícios da exposição da pele aos raios solares

Capa Contato Busca Ajuda
Consequências Biológicas
Página 21 de 30
Aquecimento Global

Figura 5.9. Material Instrucional elaborado com as Estratégias Cognitivas Estruturação e Ensaios.

Padrões relacionados: CORRELAÇÃO (12), SEDIMENTAÇÃO (14)

4.5. O Padrão HIERARQUIZAÇÃO (11)

Contexto:

Os tópicos em um curso são divididos em fragmentos e os fragmentos são introduzidos em uma ordem que facilite resolver um problema do aluno. Muitos dos fragmentos introduzem um conceito, mas não o cobrem em detalhes. Inicialmente, o tratamento dado é suficiente apenas para formação de uma compreensão básica dos conceitos que serão reforçados e detalhados posteriormente em seqüências adicionais.

Forças:

- É necessário que o aluno conheça todos os tópicos que ele irá estudar antes de aprender cada conceito individualmente, pois o cérebro aprende melhor quando ele consegue associar novos assuntos com assuntos aprendidos e quanto mais associações forem feitas pelo cérebro, mais fácil será recuperar o conhecimento adquirido e aplicá-lo em certo ambiente.
- Tópicos extensos, como “linguagens de programação”, requerem muitos fragmentos com diversos conceitos envolvidos. O material instrucional necessário para explicar todos os conceitos envolvidos pode ser facilmente expandido em subitens causando

poluição textual. É necessário que os alunos saibam de antemão quais são os conceitos importantes antes de saber suas explicações.

Problema:

Como podemos introduzir um conceito que tem um grande número de subitens?

Solução:

As idéias mais gerais de um assunto devem ser apresentadas primeiramente e depois progressivamente diferenciadas em termos de detalhes. Organize o novo material por coordenação, subordinação e superordenação.

Segundo a idéia de diferenciação progressiva, se o objetivo é ensinar os itens X, Y e Z, deve-se, primeiro, ensinar os 3 itens num nível geral, depois os 3 itens num nível de maior detalhe e assim por diante; o oposto seria ensinar tudo sobre X, depois tudo sobre Y e depois tudo sobre Z. De início, serão apresentadas as idéias mais gerais que serão, progressivamente, detalhadas em termos de detalhe e especificidade. Importante nesse processo é, a cada passo, destacar o que os itens têm em comum e o que os diferencia.

Utilize a Estratégia Cognitiva Ensaio para selecionar a informação importante, para facilitar a localização dos itens e sua identificação no texto. Ensaio é definido como atividades que ajudam processar o material na memória de curta duração deixando-o ativo na consciência do aluno para que ele possa ser recuperado mais tarde [Mayer, 1987].

Utilize a Estratégia Cognitiva Estruturação, que são organizações visuais da estrutura básica da informação em questão.

Raciocínio:

A diferenciação progressiva vê a aprendizagem significativa como um processo contínuo no qual adquirem significados mais abrangentes à medida que são estabelecidas novas relações entre os conceitos.

Exemplos:

A figura abaixo apresenta uma página de um material instrucional sobre “A Camada de Ozônio” elaborado utilizando-se a diferenciação progressiva, na qual todos os itens são apresentados antes de suas explicações para se ter uma visão geral do que será aprendido. A Estratégia Cognitiva Estruturação foi usada para organizar visualmente a informação em questão.



Figura 5.10. Exemplo de material Instrucional elaborado com Diferenciação Progressiva.

Padrões relacionados: CORRELAÇÃO (12), CONTEXTUALIZAÇÃO (10), SEDIMENTAÇÃO (14)

O Padrão CORRELAÇÃO (12)

Contexto:

Ao ensinar um tópico complexo fora da experiência normal do aluno, encontre uma metáfora complexa e consistente para o tópico que está sendo ensinado. O contexto base da metáfora necessita ser de conhecimento dos alunos.

Forças:

- Os alunos precisam de uma estratégia poderosa e consistente para pensar sobre algum tópico complexo. A estratégia deve relacionar o tópico que está sendo ensinado ao contexto que o aluno vivencia.
- Os alunos podem ficar perdidos nos detalhes facilmente e podem não ver como as peças se relacionam. Isto é válido quando os detalhes são estranhos ou novos aos alunos.

Problema:

Como fazer com que os alunos vejam rapidamente como o tópico se relaciona com os objetivos maiores da aula e entendam como os conceitos se relacionam?

Solução:

Utilize a Estratégia Cognitiva Metáforas e Analogias. Crie uma Metáfora que seja consistente com o tópico que está sendo ensinado. Forneça aos alunos uma maneira rápida de pensar sobre o tópico.

Exemplos:

Durante uma aula sobre “A camada de Ozônio” o professor cria uma analogia entre a Camada de Ozônio e um escudo que protege a Terra dos raios nocivos do Sol, com o objetivo de trabalhar a informação de maneira diferente na memória do aluno. Durante a mesma aula é apresentada uma metáfora para relacionar a destruição da camada de ozônio com o lançamento de gases tóxicos na atmosfera.

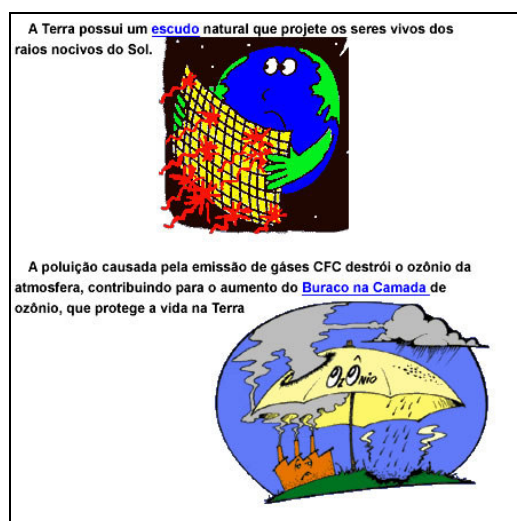


Figura 5.11. Exemplo de Metáforas e Analogias inseridas no material instrucional.

Padrões relacionados: SEDIMENTAÇÃO (14).

O Padrão SEDIMENTAÇÃO (14)

Contexto:

O aluno estudou uma quantidade razoável do material instrucional e precisa que essa informação seja trabalhada por mais tempo em sua memória, enquanto ele se prepara para adquirir novos conhecimentos.

Forças:

- O cérebro consegue se concentrar em um determinado tópico por um período limitado. Após esse período os alunos não conseguem aprender eficientemente.
- É preciso manter o conhecimento novo na memória do aluno e fazer com que ele estabeleça relações com o que já conhece, bem como exercitá-lo em problemas reais.

Problema:

Como fazer com que o novo conhecimento adquirido fique sendo trabalhado na memória de curta duração do aluno, enquanto ele se prepara para adquirir novos conhecimentos?

Solução:

Integre o novo conhecimento a outras áreas de conhecimento.

Os materiais instrucionais devem tentar integrar o material novo com informação previamente apresentada por meio de comparações que referenciem idéias novas e velhas, considerações, tabelas, conclusão e exercícios.

Para facilitar esse processo, o material instrucional deve procurar integrar qualquer material novo com material anteriormente apresentado (referências, comparações etc.), inclusive com exercícios que exijam o uso do conhecimento de maneira nova (por ex: formulação de questões de maneira não familiar).

Raciocínio:

Reconciliação Integradora é o processo pelo qual a pessoa reconhece novas relações entre conceitos até então vistos de forma isolada.

Exemplos:

A figura abaixo apresenta parte do material instrucional sobre “A Camada de Ozônio”, cuja Retenção de Conhecimento foi elaborada com um exercício do tipo “selecione”, com o objetivo de manter o conhecimento recentemente adquirido na memória de longa duração do aluno e fazer com que ele estabeleça relações com o que já conhece.



Figura 5.12. Exercício do tipo “selecione” projetado para realizar a Retenção de Conhecimento

Padrões relacionados: TERMINAR A AULA (19).

5.3.2. Padrões Pedagógicos selecionados da literatura

Nome: PLANEJAMENTO (1)

Contexto:

A primeira tarefa do professor é preparar a aula estruturando os conteúdos e criando um ambiente confortável para o aluno. Esta fase define a fundação necessária para conduzir um bom seminário.

Problema:

Como planejar a transferência de conhecimento do professor para o aluno?

Solução:

Formalize o problema a ser resolvido, definindo o objetivo final, que o ajudará a determinar as estratégias para uma aula.

Especifique um ou mais sub objetivos que sua solução deve contemplar e que aspectos se quer focalizar.

Padrões Relacionados: ADAPTAR AO ALUNO(2), DEIXE-OS DECIDIR(3) e GANCHO(8).

Referência: [Bergin, 2002]

Nome: ADAPTAR AO ALUNO (2)

Problema:

Os alunos vão a uma aula por que eles querem aprender alguma coisa que possam utilizar nos seus projetos do dia a dia. Durante todo o tempo eles tentam relacionar a aula com seus conhecimentos e problemas que enfrentam.

Solução:

Assegure-se que o conteúdo da aula é se relaciona com o domínio do aluno ou com sua experiência. Evite exemplos de domínios não familiares ao aluno. Use vocabulário adequado ao contexto.

Referência: [Fricke e Völter 2000]

Padrões Relacionados: DEIXE-OS DECIDIR(3)

Nome: DEIXE-OS DECIDIR (3)

Problema:

Você quer adaptar sua aula ao conhecimento do aluno, mas você não tem certeza de como fazer isso diretamente no planejamento ou no conteúdo.

Solução:

Envolve o aluno no planejamento da aula ou dê a ele algumas alternativas de escolha no início de uma aula já preparada.

Referência: [Fricke e Völter 2000]

Nome: ESTUDANTE ATIVO (4)

Problema:

Você quer maximizar a aprendizagem do aluno. Os alunos passivos não aprendem muito. Se os alunos não estiverem engajados, o que é aprendido é improvável de se manter na memória de longa duração.

Solução:

Mantenha os alunos ativos, fornecendo múltiplos tipos de atividades para promover a aprendizagem ativa.

Padrões Relacionados: APRENDIZADO EXPLORATIVO(6), APRENDIZADO COLABORATIVO(5).

Referência: [Bergin 2002]

Nome: APRENDIZADO EXPLORATIVO (6)

Problema:

Ao invés de somente fornecer informação aos alunos passivos que prestam atenção a uma aula presencial ou à distância, deixe-os ter um papel mais ativo no descobrimento e absorção do conhecimento.

Solução:

Forneça uma variedade de recursos on-line, permitindo que o aluno explore e acesse a informação proveniente de varias fontes.

Padrões Relacionados:

AULA VIRTUAL (7), BUSCA (28)

Referência: [PPP 2001]

Nome: APRENDIZADO COLABORATIVO (5)

Problema:

Ao invés de isolar os alunos nos seus “mundos on-line”, dê a eles a chance de se comunicar com outras pessoas, tais como professores, especialistas e com outros alunos com o mesmo nível de conhecimento.

Solução:

Encourage os alunos a colaborarem com idéias, compartilharem experiências, expressarem seus pontos de vista, e o mais importante, construir conexões pessoais que irá persistir mesmo depois que as atividades de aprendizagem acabarem.

Referência: [PPP 2001]

Nome: AULA VIRTUAL (7)

Problema:

Os alunos estão acostumados com as aulas presenciais e as apresentações visuais, mas sem organização o aluno pode ficar perdido e confuso com a quantidade de informação.

Solução:

Estruture o material do curso em um ambiente composto por partes pequenas e logicamente relacionadas.

Padrões Relacionados:

CONFIGURE O PALCO (20), GANCHO (8)

Referência: [PPP 2001]

Nome: INTERVALO (13)

Problema:

O cérebro consegue se concentrar em um determinado tópico por um período limitado. Após esse período os alunos não conseguem aprender eficientemente.

Solução:

Inclua intervalos regulares durante a exposição de conceitos para que o cérebro possa processar a nova informação que foi apresentada. Os intervalos são expressos na EAD por um conteúdo inserido no material instrucional ou por uma atividade de retenção de conhecimento.

Padrões Relacionados: SEDIMENTAÇÃO (14)

Referência: [Fricke e Völter 2000]

Nome: REVISAR APÓS O INTERVALO (18)

Problema:

Há uma tendência do aluno se esquecer do que ele havia mantido contato antes do BREAK, porque o conteúdo ainda não foi armazenado na memória de longa duração.

Solução:

Revise brevemente o que foi apresentado anteriormente ao BREAK.

Padrões Relacionados: ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO (9)

Referência: [Fricke e Völter 2000]

5.3.3. Padrões de IHC selecionados da literatura.

Nome: TERMINAR A AULA (19)

Problema:

Sem um fim a um tópico, o aluno terá que navegar infinitamente pelos links.

Solução:

Ao introduzir uma série navegacional das páginas, você necessita dizer ao aluno que alcançou o fim do trajeto navegacional.

Referência: [Bergin 2002]

Nome: BUSCA (28)

Problema:

Uma função da busca é necessária para permitir que o aluno submeta um pedido de informação, e receba uma resposta instantânea.

Solução:

Projete uma função da busca fácil de usar que pode facilmente ser compreendida pelo aluno. Assegure-se de que o aluno saiba se a busca foi bem sucedida ou não.

Padrões Relacionados: VISÃO GERAL (29), AGRUPE COISAS RELACIONADAS (30)

Referência: [Plowman 2001]

Nome: CONFIGURE O PALCO (20)

Problema:

Ao introduzir tópicos novos e no começo do curso você necessita ganhar a atenção do aluno e certificar-se que tudo esteja pronto para exibir o material novo, senão alunos podem perder conexões importantes e podem começar a ficar confuso com muitos detalhes.

Solução:

Configure o ambiente para uma aula

Padrões Relacionados: ÁREAS NAVEGÁVEIS (21)

Referência: [Bergin 2002]

Nome: MOSTRAR CONTEÚDO DA PÁGINA (24)

Problema:

A Informação é a unidade básica da comunicação, De que maneira a multimídia pode ser usada para representar a informação?

Solução:

Onde possível use meios de comunicação diferentes de texto. Por exemplo, imagens e tabelas. Onde for necessário usar o texto certifique-se de que o bom uso do espaço em branco, marcadores, cor e fonte estão sendo feitos, assim o aluno pode fazer a varredura da página escolher a informação importante. Tente evitar usar seções contínuas de texto.

Padrões Relacionados: CORES (26), GRÁFICOS (25), BUSCA (28), ÁREA CENTRAL DE TRABALHO(27), PAINEL DE CONTROLE(31)

Referência: [Plowman 2001]

Nome: ÁREAS NAVEGÁVEIS (21)

Problema:

Como apresentar o conteúdo de modo que um aluno possa explorá-lo em seu próprio ritmo, de uma maneira que seja compreensível e o mantenha engajado?

Solução:

Críe a ilusão que a superfície de trabalho são espaços, ou lugares que o aluno entra e sai. Comece com ao menos um top-level ou home, que o aluno pode facilmente retornar. Em cada espaço, indique claramente como você caminha ao espaço seguinte, como por exemplo, texto

sublinhado, botões, imagens, etc. Use as posições espaciais destes links para ajudar ao aluno recordar onde os links estão.

Padrões Relacionados: FRAMEWORK REPETIDO (22), MOSTRAR CONTEÚDO DA PÁGINA(24)

Referência: [Tidwell 1999]

Nome: PAINEL DE CONTROLE (31)

Problema:

Como o artefato deve apresentar as ações?

Solução:

Agrupe as ações juntas, identifique-as com palavras ou imagens cujos significados não possam ser confundidos, e ponha-os onde o aluno pode facilmente encontrar. Use a posição na tela para torná-los difíceis de confundir com o qualquer outra coisa.

Padrões Relacionados: PROGRESSO(32)

Referência: [Tidwell 1999]

Nome: FRAMEWORK REPETIDO (22)

Problema:

Como apresentar o conteúdo de maneira unificada e consistente, de modo que o aluno possa facilmente navegar por ela e rapidamente torna-la familiar?

Solução:

Projete uma estrutura visual simples, flexível para o conteúdo. A seguir repita-a em cada página ou superfície de trabalho; posicione o conteúdo dentro dessa estrutura, permitindo que a forma do conteúdo varie quando necessário.

Padrões Relacionados: LUGAR SEGURO (23)

Referência: [Tidwell 1999]

Nome: LUGAR SEGURO (23)

Problema:

É fácil se perder em um Web site.

Solução:

Inclua sempre uma maneira de voltar para um lugar que funcione como "um ponto de partida" de onde você pode se reorientar.

Referência: [Welie 2003]

Nome: ÁREA CENTRAL DE TRABALHO (27)

Problema:

Como as superfícies de trabalho do artefato devem ser organizadas?

Solução:

Crie uma superfície de trabalho onde as funções principais do artefato são agrupadas; se a maioria do trabalho puder realmente ser feita lá, melhor.

Padrões Relacionados: VISÃO GERAL (29), AGRUPE COISAS RELACIONADAS (30)

Referência: [Tidwell 1999]

Nome: VISÃO GERAL(29)

Problema:

Como apresentar esta quantidade grande de conteúdo de modo que um aluno possa a explorar em seu próprio ritmo, em uma maneira que seja compreensível ao aluno?

Solução:

Mostre o conjunto todo dos itens, de forma não detalhada, em uma porção da área de exposição, para agir como uma visão geral do conteúdo.

Referência: [Tidwell 1999]

Nome: AGRUPE COISAS RELACIONADAS (30)

Problema:

Como os itens ou as ações devem ser organizados?

Solução:

Agrupe os itens relacionados aninhando-os em uma hierarquia de grupos se necessários.

Referência: [Tidwell 1999]

Nome: GRÁFICOS(25)

Problema:

A maioria dos sites tem um objetivo ou uma finalidade particular de conquistar o aluno. Os gráficos podem ser usados para esse fim, embora o seu uso excessivo possa ser considerado uma falha.

Solução:

Use gráficos para divulgar a mensagem do website. Assegure-se de que o nome e o logo da companhia estejam indicados claramente durante toda a navegação. Use gráficos para mostrar ao aluno a informação importante. Ao usar gráficos em links, use convenções bem estabelecidas assim que o aluno reconhecerá o link, sem causar a confusão.

Referência: [Plowman 2001]

Nome: CORES (26)

Problema:

Como o aluno pode acessar informações de uma forma adequada?

Solução:

Forneça a informação usando cores adequadas nas fontes, fundos de tela e imagens.

- Mudança de cores em links visitados e não visitados
- Cuidado com contrastes de cores
- Use cores brilhantes somente para destacar informações

Referência: [Montero *et al.* 2002]

5.3.4. Pontos Positivos da Linguagem de Padrões Proposta.

Um fato importante a ser destacado é a possibilidade de se incluir novos Padrões ou substituir algum Padrão existente por outro na Linguagem de Padrões proposta. No primeiro nível de abstração (Figura 5.4), que trata da tarefa de planejamento, pode-se inserir uma nova especialização abaixo do Padrão ESTUDANTE ATIVO(4), um Padrão que trata de outro tipo de aprendizagem, além das existentes atualmente e que também mantenha o aluno engajado,

como por exemplo: APRENDER FAZENDO, APRENDER OBSERVANDO e APRENDIZADO COLABORATIVO(5). Observa-se que o Padrão APRENDIZADO COLABORATIVO(5) foi inserido nesta Linguagem de Padrões mas não foi detalhado, pois não faz parte do escopo deste trabalho.

Como outro exemplo, no Grupo 2 do segundo nível de abstração da Linguagem de Padrões proposta (Figura 5.5), poder-se-ia pensar em inserir um Padrão no primeiro subconjunto (que atualmente possui somente o Padrão GANCHO(8)) que resolvesse o problema de como mostrar ao aluno o ambiente com o qual ele irá interagir e estudar, minimizando erros de entendimento de interface e dúvidas que o aluno possa encontrar durante o seu estudo. Esse Padrão “COMO NAVEGAR PELA AULA” seria inserido como uma especialização do Padrão GANCHO(8).

Os grupos ou subgrupos de Padrões também podem ser substituídos ou estendidos de acordo com a necessidade de cada professor. O grupo 3, que engloba Padrões de IHC (Figura 5.6), poderia ser substituído por uma outra coleção de Padrões desse mesmo contexto ou ser estendido por Padrões que abordem questões mais pontuais, como por exemplo, a questão das cores que foi tratada superficialmente neste trabalho, pela falta de Padrões que abordam esse tema na literatura, mas que já está sendo pesquisada como evolução deste trabalho, nos chamados *Colour Patterns*⁷.

A organização dos Padrões em grupos e subgrupos e as representações de especialização e seqüência permitem uma redução significativa do número de referências entre eles, facilitando a leitura e o percurso da Linguagem de Padrões, pois um Padrão A (por exemplo, GANCHO(8)) pode referenciar um Padrão B (ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO(9)) que se especializa em outros Padrões (CONTEXTUALIZAÇÃO (10), HIERANQUIZAÇÃO(11), CORRELAÇÃO(12)). Portanto, nesse exemplo, há somente uma ligação entre GANCHO(8) e ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO(9), enquanto que os outros Padrões que estariam ligados à GANCHO(8) são especializações de ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO(9). Outra vantagem dessa organização é o fato do professor saber que ele primeiro aplica o Padrão GANCHO(8) para depois aplicar o Padrão ESTRUTURAÇÃO DO CONHECIMENTO(9) e que esse pode ser especializado em quatro outros Padrões no projeto do material instrucional.

⁷ Proposta de mestrado ainda não formalizada.

5.3.5. Pontos Negativos da Linguagem de Padrões Proposta.

Percebe-se que a Linguagem de Padrões para EAD, proposta neste trabalho, aborda diferentes temas, como por exemplo, o planejamento de uma aula, os diversos tipos de aprendizado e questões de IHC, todos com complexidades muito altas, devido à interseção deste trabalho principalmente com a Pedagogia, a Psicologia e a Computação (IHC). Portanto, verifica-se um alto nível de abstração nos padrões experimentados, como por exemplo:

- No Padrão SEDIMENTAÇÃO (14) é mencionado que os materiais instrucionais devem tentar integrar o material novo com informação previamente apresentada através de comparações que referenciem idéias novas e velhas, considerações, tabelas, conclusão e exercícios. Os Estudos de Caso somente forneceram dados suficientes para especializar o Padrão SEDIMENTAÇÃO (14) através do Padrão TIPOS DE RETENÇÃO (15), que neste trabalho foi deixado somente como uma indicação. Tal Padrão deverá conter o porquê da utilização de cada um desses itens (considerações, tabelas, conclusão e exercícios) e exemplos de suas utilizações. Com estudos mais detalhados dessas formas de realizar a retenção de conhecimento, poderiam ser identificados mais Padrões, como indicado na Figura 5.5 (EXERCÍCIOS(16) e DIFERENTES TIPOS DE EXERCÍCIOS(17))
- O Padrão BUSCA (28) atualmente reflete a necessidade de o aluno procurar uma informação e receber uma resposta do sistema. Existem questões mais específicas que devem ser tratadas por Padrões que abordem como o aluno realiza uma busca. Por exemplo, quando nenhum critério é conhecido pelo aluno, ou quando ele quer explorar informação com critério parcialmente conhecido ou mesmo quando ele precisa de auxílio para realizar a busca de alguma informação que ele sabe qual é.
- No Padrão CORES (26), que indica "use cores adequadas" ou "cuidado com o contraste", mas não especifica quais são as cores adequadas ou qual o melhor contraste. Se seguirmos a idéia de Linguagem de Padrões, podem-se aproveitar esses textos como "ganchos" para novos Padrões que detalhem o problema.

Assim como Padrões são obtidos da prática e estão sempre em evolução, acredita-se que o relacionamento e a detecção da ausência de um Padrão em uma Linguagem também pode ser obtido da prática, como observado aqui nos Estudos de Caso realizados. Assim,

pode-se pensar em um refinamento e detalhamento da Linguagem de Padrões apresentada, ou seja, aumentar a Linguagem de Padrões com novos padrões, grupos, subgrupos e níveis de abstração, o que acarretaria na sua expansão tanto no número de Padrões como em níveis de abstração.

Propõe-se, também, como trabalho futuro, a inclusão de uma seção de exemplos para toda a Linguagem de Padrões proposta, apresentando exemplos genéricos, de forma a não influenciar tomadas de decisões em projetos reais, já que os exemplos são considerados ocorrências do problema no mundo real que podem ser ou já foram encontradas (Alexander, 1979), mas seu uso em projetos não é obrigatório.

Com essas observações, concluí-se que a Linguagem de Padrões proposta, embora tenha limitações, atinge seu objetivo maior, de ajudar o professor na difícil tarefa de projetar material instrucional para EAD, se preocupando com questões tanto pedagógicas, como de interação, para promover o aprendizado por parte dos alunos.

5.4. Considerações finais.

Neste capítulo, foi proposta uma Linguagem de Padrões para EAD, que foi obtida a partir dos resultados das observações realizadas pelo Especialista em Padrões durante a inserção das Estratégias Cognitivas no projeto de materiais instrucionais, que serviram de Estudos de Caso, bem como das análises dos resultados das Avaliações de Usabilidade realizadas nesses materiais e mostrados no capítulo anterior.

Apresentou-se também as principais características, os pontos fortes e fracos dessa Linguagem de Padrões, que possui 12 Padrões pedagógicos, 17 de IHC e 6 híbridos pedagógicos-IHC (contendo as Estratégias Cognitivas adotadas neste trabalho).

Espera-se que essa Linguagem de Padrões possa auxiliar tanto o professor Usuário, leigo que necessita de conhecimentos pedagógicos e de IHC para participar de um projeto multidisciplinar, quanto o professor Projetista, que utiliza a Linguagem para expressar suas idéias, avaliar e validar seu projeto.

É importante salientar que os Padrões se propõem a serem uma teoria instrucional, ou seja, voltada para a descrição das condições que favorecem a aprendizagem de uma capacidade específica e não uma teoria da aprendizagem (a explicação de como as pessoas aprendem).

No próximo capítulo, apresentam-se as conclusões finais deste trabalho, com os resultados obtidos e sugestões para trabalhos futuros.

6. CONCLUSÕES

6.1. Considerações Iniciais

Como foi mostrado nos capítulos anteriores, o objetivo principal deste trabalho é apoiar o professor no projeto de material instrucional para EAD.

Para atingir esse objetivo, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre a EAD, seus conceitos, suas características e os principais problemas e desafios encontrados para o projeto de material instrucional nesse contexto, dentre os quais se destaca a falta de suporte ao professor nessa tarefa. Estudou-se também um conjunto de seis Estratégias Cognitivas [Liebman 1998] como possível solução para esse potencial problema.

Diante desse cenário, surgiu a possibilidade de se utilizar a abordagem de Linguagem de Padrões, dentro desse processo de ensino e aprendizagem, com o objetivo de solucionar problemas recorrentes que o professor pode encontrar durante o projeto do material instrucional que é disponibilizado para os alunos.

Para a identificação dessa Linguagem de Padrões, foram planejados três Estudos de Caso. Os Estudos de Caso realizados verificaram que as Estratégias Cognitivas aumentam a usabilidade do material instrucional para EAD e conseqüentemente sua qualidade. Observou-se também, em quais locais essas Estratégias Cognitivas foram inseridas no material instrucional, e concluiu-se que elas podem ser vistas como soluções para problemas recorrentes nesse contexto e, desse modo, podem ser escritas em forma de padrões.

Os dados obtidos com esses Estudos de Caso foram tabulados, interpretados e discutidos.

Finalmente, focalizando os esforços mostrados anteriormente, e no intuito de atingir o objetivo almejado, foi proposta a Linguagem de Padrões para EAD, que se propõe a resolver alguns dos problemas que podem ser encontrados pelo professor durante o projeto desse material instrucional, tais como:

- Planejamento de uma aula virtual;
- Projeto e seqüência de uma aula virtual;
- Aspectos relativos à interação e layout;
- Aspectos relativos à navegação;

- Organização e estruturação do conteúdo pela interface;

Apresentou-se também as principais características, os pontos fortes e fracos dessa Linguagem de Padrões que possui 12 Padrões pedagógicos, 17 Padrões de IHC e os 6 Padrões híbridos Pedagógicos-IHC (contendo as Estratégias Cognitivas adotadas) formalizados neste trabalho.

É importante salientar que a proposta é que tais Padrões sejam uma teoria instrucional, ou seja, voltada para a descrição das condições que favorecem a aprendizagem de uma capacidade específica e não uma teoria da aprendizagem (a explicação de como as pessoas aprendem).

Espera-se que a Linguagem de Padrões para EAD proposta, possa auxiliar tanto o professor “usuário” (leigo que necessita de conhecimentos pedagógicos e de IHC para participar de um projeto multidisciplinar), quanto o professor “projetista” (que utiliza a Linguagem para expressar suas idéias, avaliar e validar seu projeto). Espera-se também que os Padrões possam gerar um vocabulário comum aos educadores e profissionais da computação, extraindo e estruturando abstrações de qualidades comuns, identificando soluções e apresentando a relevância de tais soluções para promover uma integração rápida e eficiente entre os diferentes profissionais envolvidos nessa tarefa de ajudar os professores a melhor organizar computacionalmente o material instrucional e assim favorecer o aprendizado dos alunos que venham a utilizá-lo.

6.2. Resultados obtidos

Os principais resultados obtidos com o desenvolvimento deste trabalho são:

- A identificação de seis Padrões baseados nas Estratégias Cognitivas estudadas.
- A “qualidade sem nome”, definida por Alexander (1977) como uma qualidade que pode ser reconhecida, mas não pode ser definida e inclui aspectos como harmonia, perfeição e satisfação, foi identificada pelos usuários (alunos) durante a interação com os materiais instrucionais elaborados com as Estratégias Cognitivas e principalmente durante o contato com o material MI3.2 (elaborado também com padrões)
- A organização dos Padrões identificados e dos Padrões pedagógicos e de IHC, selecionados da literatura, em uma Linguagem de Padrões para EAD.

A pesquisa realizada para servir como base teórica que norteou o desenvolvimento deste trabalho proporcionou as seguintes publicações:

- TALARICO NETO, A.; SILVA, J.C.A. Padrões para Apoio à Edição de Material Instrucional como um Hiperdocumento para EAD. In: WebMedia & LA-Web2004. Anais. Ribeirão Preto, 2004. ISBN 85-7669-010-1
- TALARICO NETO, A.; ALMEIDA, V.P.; SILVA, J.C.A.; Zem-Mascarenhas, S.H. Patterns to Support the Edition of the Instructional Material as a Hyperdocument for Distance Education. In I Workshop TIDIA - Ae -Technical Sessions. Pages 104 - 108. São Paulo, 2004.
- TALARICO NETO, A.; DA SILVA, A.C.; SILVA, J.C.A.; PENTEADO, R.A. D. Padrões de Interação - O Contexto WEB. In: IHC'2004 – VI Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. 2004, Curitiba. Anais.
- TALARICO NETO, A.; DA SILVA, A.C.; SILVA, J.C.A.; PENTEADO, R.A. D. Padrões de Interação para Projetos WEB – Uma Visão Geral. In: Tópicos em Tecnologias Web e Multimídia. Ribeirão Preto: Editora COC, 2004. Cap. V. p. 197-222.
- TALARICO NETO, A.; SILVA, J.C.A.; ALMEIDA, V.P. Padrões Pedagógicos: o contexto da produção de material instrucional para Web. In: SBIE 2004 – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2004, Manaus. Anais. Manaus, 2004. ISBN 85-7401-163-0
- TALARICO NETO, A.; SILVA, J.C.A.; ALMEIDA, V.P. Padrões para Apoiar o Projeto de Material Instrucional para EAD. In 5th Latin American Conference on Pattern Languages of Programming - SugarLoafPLoP 2005, Campos do Jordão. Anais. Campos do Jordão, 2005.

6.3. Dificuldades encontradas e Limitações deste trabalho

Não houve tempo suficiente para realizar um estudo de caso no qual os professores pudessem projetar materiais instrucionais com e sem o auxílio da Linguagem de Padrões para EAD proposta. Tal estudo de caso poderia fornecer um conjunto de dados significativos para os estudos realizados e, conseqüentemente, melhorar a Linguagem de Padrões proposta.

Os problemas que o software de captura de interação (Snag-It) apresentou durante a condução dos Estudos de Caso, dificultaram a obtenção de dados referentes ao contato do usuário com a interface. No planejamento inicial desses Estudos de Caso, o número de cliques deveria ser um fator considerado para as comparações, bem como os depoimentos dos usuários, que deveriam ser computados para calcular a porcentagem de depoimentos favoráveis e desfavoráveis para cada interação. No capítulo 4, apresentou-se apenas os depoimentos que foram anotados pelos avaliadores durante os Testes de Usabilidade, não sendo feita uma comparação numérica desses dados.

Os dados coletados com os Estudos de Caso foram insuficientes para se pensar em Padrões mais específicos para a Linguagem de Padrões proposta. No Padrão SEDIMENTAÇÃO (14), por exemplo, é mencionado que os materiais instrucionais devem tentar integrar o material novo com informação previamente apresentada através de comparações que referenciem idéias novas e velhas, considerações, tabelas, conclusão e exercícios. Os Estudos de Caso somente forneceram dados suficientes para especializar o Padrão SEDIMENTAÇÃO (14) através do Padrão TIPOS DE RETENÇÃO (15), que neste trabalho foi deixado somente como uma indicação. Tal Padrão deverá conter o porquê da utilização de cada um desses itens (considerações, tabelas, conclusão e exercícios) e exemplos de suas utilizações.

Também não houve a possibilidade de detalhar a Linguagem de Padrões, devido ao escopo do trabalho, com questões relativas à outros tipos de aprendizagem que não são do tipo descrito pelo padrão APRENDIZADO EXPLORATIVO (6). Assim, propõe-se a criação de novos Padrões, para uma pesquisa futura, para abordar questões relativas ao aprendizado colaborativo (APRENDIZADO COLABORATIVO), aprender observando (APRENDER OBSERVANDO), aprender fazendo (APRENDER FAZENDO), etc.

É necessário que os Padrões selecionados da literatura tenham a estrutura de seus textos semelhantes à estrutura de textos dos Padrões propostos. Não houve tempo suficiente para realizar a tradução e a organização dos textos dos Padrões selecionados para refletir a estrutura dessa Linguagem, apenas os tópicos mais importantes foram organizados (nome, problema, solução e Padrões relacionados). Uma estrutura consistente proporcionará uniformidade aos Padrões e os tornarão mais fáceis de serem localizados e comparados pelos leitores. É sugerido que o item “motivação” apareça sempre no início do Padrão, como

introdução, para facilitar o entendimento dos conceitos e da solução em geral, quando estes são apresentados em termos concretos antes de abstratos. É necessário apresentar exemplos para ilustrar pontos-chave abstratos no domínio em questão e também para facilitar a compreensão do Padrão, pois exemplos são aplicações, e por isso são mais específicos que a solução proposta.

O fato dessa Linguagem de Padrões para EAD não estar totalmente formalizada não significa um problema, pois é de conhecimento que uma das principais características dos Padrões é a evolução à partir de projetos obtidos da prática.

Por esse motivo, acredita-se que o relacionamento e a detecção da ausência de um Padrão nessa Linguagem também pode ser obtido da prática, como observado aqui, nos Estudos de Caso realizados.

6.4. Trabalhos futuros

Durante o desenvolvimento deste trabalho, observou-se uma série de oportunidades para trabalhos futuros, apresentadas nessa seção.

As Estratégias Cognitivas adotadas estão inseridas dentro da escola pedagógica Cognitivismo. 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. Pode-se pensar em inserir novos grupos de Padrões que abordem outras escolhas que o professor pode fazer durante o projeto de material instrucional para EAD.

Percebe-se que as Linguagens de Padrões de IHC, estudadas, incorporam algumas práticas de projeto de websites usualmente disponíveis na literatura, assim como acontece em outros domínios como, por exemplo, na Engenharia de Software onde os Padrões de projeto provaram ser tão úteis que muitos são incluídos como atributos de linguagens de programação depois de terem ganhado destaque no arsenal de ferramentas e técnicas para desenvolvimento de software. Portanto, outro ponto a ser considerado é adaptar computacionalmente essa Linguagem de Padrões para EAD proposta. Para tanto, é necessário o desenvolvimento de uma ferramenta que contenha funcionalidades que permita ao professor aplicar de maneira simples, direta e organizada, cada um dos Padrões dessa Linguagem durante a criação de material instrucional, organizando a interface de maneira que

aumente sua usabilidade e permita ao aluno um estudo mais prazeroso facilitando a absorção de conhecimento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Alexander 1977]	Alexander, C.; Ishikawa, S.; Silverstein, M.; Jacobson, M.; Angel, S “A Pattern Language”. Oxford University Press, New York, NY, 1977.
[Alexander 1979]	Alexander, C. “The Timeless Way of Building”. Oxford University Press, 1979.
[Almeida et al. 2004]	Almeida, V. P.; Silva, J. C. A. (2004). Estratégias Cognitivas para Aumento da Qualidade do Hiperdocumento que Contém o Material Instrucional para EAD. In: IHC 2004 - VI Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. 17-20 de Outubro de 2004. Curitiba.
[Alves 1998]	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 dezembro de 2003.
[Ausubel 1968]	AUSUBEL, D. P. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
[Bergin 2002]	Bergin, J. (2002) A Pattern Language for Course Development in Computer Science [Internet] Pace University. Available from: http://csis.pace.edu/~bergin/patterns/coursepatternlanguage.html
[Barfield 1994]	L. Barfield, W. van Burgsteden, R. Lanfermeijer, B. Mulder, J. Ossewold, D. Rijken, and P. Wegner. Interaction design at the Utrecht School of the Arts. SIGCHI Bulletin, 1994.
[Beckman 2002]	Beckman, P (2002). Strategy Instruction. ERIC Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education Arlington. Educational Resources Information Center. http://www.ericfacility.net/databases/ERIC_Digests/ed474302.html Visitado em março de 2004.
[Bell 1989]	Bell, Judith. Doing your research project: a guide for the first-time researchers in education and social science. Open University Press, 1989. 145p. Free guidelines at http://www.mantex.co.uk/ou/a819/a819-02.htm . Consultado em agosto 2004.
[Biehler 1997]	Biehler; S. (1997) Psychology Applied to Teaching. 8th. Edition. Houghton Mifflin Co.
[Borchers 2000]	Borchers, J. “A Pattern Approach to Interaction Design”. Paper submitted to DIS 2000, New York, August 17--19, 2000
[Borchers 2001]	Borchers, J. “A Pattern Approach to Interaction Design”. John Wiley & Sons Ltd., 2001.
[Coram 1996]	Coram, T.; Lee, J. “Experiences – A Pattern Language for User Interface Design”. Disponível em: http://www.maplefish.com/todd/papers/experiences/Experiences.html

[Chaves 1999]	Chaves, E. "Ensino à distância: conceitos básicos". Disponível na Internet: < http://www.edutecnet.com.br >. Visitado em Janeiro 2004.
[Crandall 2002]	Crandall, J.; Jaramillo, A.; Olsen, L.; Peyton, J. K. (2002) Using Cognitive Strategies to Develop English Language and Literacy. ERIC Clearinghouse on Languages and Linguistics. Washington DC. http://www.ericdigests.org/2003-3/using.htm Visitado em março de 2004.
[Desurvire 1994]	Desurvire, H. Faster Cheaper!! Are Usability Inspection Methods as Effective as Empirical Testing?, in "Usability Inspection Methods", edited by Nielsen, J., and Mack, R., J. Wiley and Sons, 1994, pp.173-202
[DDL 2000]	FRAILEY, D. J.; MILAZZO, C. M.; LIEDERBACH, W. J. Debating Distance Learning, Communications of the ACM, 43(2), 2000, p. 11-15
[Dias 2000]	Dias, C. Estudo de Caso: idéias importantes e referências. http://www.geocities.com/claudiaad/case_study.pdf Consultado em agosto de 2004.
[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
[Dornelles 2001]	DORNELLES, R. J.; A utilização de tecnologias de Internet na educação à distância: o caso de uma disciplina de graduação da Escola de Administração da Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, julho de 2001. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, UFRS, p. 13, 26, 27
[Fidel 1993]	Fidel, R. Quality Methods in Information Retrieval Research. Library and Information Science Research, 15(3), 219-247. Consultado em agosto 2004. http://www.ischool.washington.edu/fidelr
[Fincher 2002]	Fincher, S; Utting, I. "Pedagogical Patterns: Their Place in the Genre". ACM 2002.
[Fincher 2003]	Fincher, S. "Perspectives on HCI patterns: concepts and tools". CHI 2003, Abril 2003.
[Fricke e Völter 2000]	Fricke, A.; Völter, M. Seminars: A Pedagogical Pattern Language about teaching seminars effectively. Apresentado na 5a Conferência EuroPLoP, Irsee, Alemanha, 2000. Disponível em: http://www.voelter.de/data/pub/tp/tp.pdf .
[Frizell 2001]	Frizell, Sherri S. "A Pattern-Based Design Methodology for Web-based Instruction". Research Summary 09/2001
[Gagné 1974]	Gagné, R. M. Essentials of Learning for Instruction. III: Dryden Press, Hinsdale, 1974.
[Gagné 1977]	Gagné, R. M. The Conditions of Learning. 3rd editon. Holt, Rinehart e Winston, 1974. Versão Brasileira: Como se realiza a aprendizagem.

[Gamma et al. 1995]	Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R. and Vlissides, J.; “Design Patterns: Elements of Reusable Object- Oriented Software”, Addison-Wesley, 1995.
[Griffiths e Pemberton 2001]	Griffiths, R. N. and Pemberton, L; “Patterns in Human-Computer Interaction Design”, at IHM-HCI 2001, 10-14 September, Lille, France. Proceedings of the joint AFIHM-BCS conference on Human-Computer Interaction 2001, volume II, Cépaduès-Éditions.
[Hara e 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
[Hamel et al. 1993]	Hamel, J.; Dufour, S.; Fortin, D. Case study methods. Newbury Park, CA: Sage, 1993. 77p.
[Hartley 1994]	Hartley, Jean F. Case studies in organizational research. In: CASSELL, Catherine & SYMON, Gillian. Qualitative methods in organizational research: a practical guide. London, 1994. 253p. p. 208-229.
[Hentea 2003]	Hentea, M.; Shea, M. J.; Pennington, L. A (2003) Perspective on Fulfilling the Expectations of Distance Education. ACM CIT4’03. Pages 160-167. Indiana.
[Karat 1994]	Karat, C. M. A Comparison of User Interface Evaluation Methods in Nielsen, J.; Mack, R. Usability Inspection Methods. Pages 203-233. John Wiley & Sons, Inc. 1994
[Landim 1997]	Landim, Claudia M F. “Educação à distância: algumas considerações”. Rio de Janeiro, s/n, 1997.
[Liebman 1998]	Liebman, J. Teaching Operations Research: Lessons from Cognitive Psychology. Interfaces, vol. 28, no. 2, March, April 1998, pp 104-110.
[Lilly 1996]	Lilly, Susan. “Patterns for Pedagogy”. Object Magazine, January 1996, pp.93-96.
[Manns et al. 1996]	Manns, M.L. "Pedagogical Patterns: Successes in Teaching Object Technology," ECOOP'96 Educator's Symposium.1996.
[Meirelles 2002]	Meirelles, F de S; Campos, Marta de M. “A educação à distância nas universidades públicas brasileiras”. Disponível em http://www.abed.org.br/congresso2002/ . EAESP/FGV.
[Meiguins 1999]	MEIGUINS, B. S. Uso de Realidade Virtual em Ensino a Distância Mediada por Computador. Campinas, 1999. Dissertação de Mestrado, Instituto de Informática, Pontifca Universidade Católica de Campinas, p. 106
[Meszaros e Doble 1996]	Meszaros G. and Doble J. (1996) “MetaPatterns: A Pattern Language for Writing Patterns”, in Proceedings of the Conference on Pattern Languages of Programming PloP 1996, Allerton Park, Illinois, Sept. 4-6, 1996, http://www.hillside.net/patterns/writing/patternwritingpaper.htm .

[Montero et al 2002]	Montero, F., Lozano, M., Gonzáles, P. and Ramos, I. (2002) "A First Approach To Design Web Sites By Using Patterns", Proceedings of VikingPLoP Conference, 2002.
[Neto 1999]	NETO, C. C. Educnet - Educação a Distância, http://www.cciencia.ufrj.br/educnet/conceitd.htm . Consultado em agosto de 2001.
[Nielsen 1993]	Nielsen, J.; Usability Engineering. Academic Press, Cambridge, 1993.
[Nielsen 1996]	Nielsen, J. Why Frames Suck (Most of the Time). Jakob Nielsen's Alertbox. http://www.useit.com/alertbox/9612.html (1996). Visited in October 2004.
[Nielsen 1999]	Nielsen, J. Designing WEB Usability: The Practice of Simplicity. New Readers Press, 1st Edition, 1999
[Nielsen 2001]	Nielsen, J., Tahir, M. Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed. New Readers Press, 1st Edition, 2001
[Nielsen 2002]	Nielsen, Jacob. How To Conduct a Heuristic Evaluation. May, 2002. (http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html - 10/10/2002).
[Nielsen 2004]	Nielsen, J. Risks of Quantitative Studies. Alertbox publicado em Useit.com. http://www.useit.com/alertbox/20040301.html Consultado em agosto de 2004.
[Novak 1977]	NOVAK, J. D. A Theory of Education. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1977.
[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
[PEA 2000]	Projeto de Educação a Distância, Escola de Administração da UFRGS http://navi.adm.ufrgs.br/educação.htm Consultado em dezembro de 2000.
[Pemberton 2000]	Pemberton, L. "The Promise of Pattern Languages for Interaction Design". School of Information Management. University of Brighton. http://www.it.bton.ac.uk/staff/lp22/HF2000.html
[Plowman 2001]	Plowman, K. (2001) A pattern language for travel website design. MSc Dissertation, School of Computing and Management Sciences, Sheffield Hallam University, UK.
[PPP 2001]	Pedagogical Patterns Project 2001, disponível em http://www.pedagogicalpatterns.org
[Preece et al., 1994]	PREECE, J. et al. Human-Computer Interaction. England: Addison-Wesley, 1994.
[Preece et al. 2002].	Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, E. (2002) Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley a& Sons, New York.

[Romani e 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
[Rosenshine 1997]	Rosenshine, B. (1997) The Case for Explicit, Teacher-led, Cognitive Strategy Instruction. Annual Meeting of the American Educational Research Association. Chicago. http://www.epaa.asu.edu/barak/barak1.html
[Santos e Rodrigues 1999]	SANTOS, E. T.; RODRIGUES, M. Educação a Distância - Con-ceitos, Tecnologias, Constatações, Presunções e Recomendações. São Paulo, 1999 Relatório Técnico, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, p. 31
[Silva 1999]	Silva, J.A.C. O Processo de Aprendizagem na Sala de Aula: Experiências e Desafios na Era do Computador. São Paulo, 1999. Relatório Técnico – Departamento de Computação - 004/99, Universidade Federal de São Carlos.
[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
[Sharp 2002]	Sharp, Helen.; Eckstein, Jutta.; Bergin, J. “Patterns for Active Learning”. Submission to the PPP pattern language project. PLoP 2002.
[Shneiderman 1998]	Shneiderman, B. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. United States: Addison-Wesley, 1998
[Tidwell 1999]	Tidwell, J. “Common Ground: A Pattern Language for Human-Computer Interaction”. Retirado de: < www.mit.edu/~tidwell >
[Trauth <i>et al.</i> 1991]	Trauth, E.M.; O'Connor, B. A study of the interaction between information, technology and society: an illustration of combined qualitative research methods. In: Nissen, H.E., Klein, H.K., Hirschheim R. Information Systems Research: Contemporary Approaches & Emergent Traditions. Amsterdam, 1991, Pages 131-144.
[Tuovinen 2000]	Tuovinen , J.E. “Optimising Student Cognitive Load in Computer Education”.ACM 2000. Melbourne, Australia.
[Vlissides 1995]	Vlissides, J. Pattern hatching "Seven habits of successful pattern writers". http://hillside.net/patterns/papers/7habits.html . (1995). Visitado em Outubro de 2004.
[Welie 2000]	van Welie, M.; Trætteberg, H. “Interaction Patterns in User Interfaces”. PloP 2000.
[Welie 2003]	Welie, M. v. (2003) Patterns in Interaction Design: Web Site Designs [Internet]. Available from < http://www.welie.com/patterns/index.html >
[Wade 2002]	Wade, S. “Application of Pedagogic Patterns to the Design of Distance Learning Materials”. University of Huddersfield.

[West 1991]	West, C. K.; Farmer, J. A.; and Wolff, P. M. (1991) Instructional Design: Implications from Cognitive Science. Allyn and Bacon. Boston, Massachusetts.
[Willis 2004]	Willis, B.; (2004) Distance Education at a Glance Guide 8: Strategies for Learning at a Distance. http://www.uidaho.edu/eo/dist8.html . Visitado em novembro de 2004.

APÊNDICE A. Questionários de Diretivas para Elaboração de Conteúdo

Considerações Iniciais

Esse documento traz uma lista de diretivas de usabilidade para a *Web* [Nielsen, 1999], [Nielsen e Tahir, 2001] e [Shneiderman, 1998], referentes à Elaboração de Conteúdo para hiperdocumentos.

As diretivas são auto-explicativas e o objetivo do questionário é identificar quais estão presente ou ausente nos hiperdocumentos em questão no Estudo de Caso. No entanto, como estamos tratando do contexto de hiperdocumento para educação a distância, podemos concluir que algumas das citadas diretivas não se aplicam.

Instruções de preenchimento

As sentenças que aparecem com fundo cinza, após cada uma das diretivas, são na verdade campos de formulários suspensos. Para utilizá-los, basta clicar sobre ele e as opções para escolha serão disponibilizadas. Você deverá optar por:

- Presente no hiperdocumento – quando você identificou a presença dessa diretiva em qualquer ponto do hiperdocumento. Quando isso ocorrer, pede-se que você cite um exemplo de que local no hiperdocumento entende que a diretiva está presente;
- Ausente no hiperdocumento – quando a diretiva poderia ter sido utilizada e você não reconheceu em nenhum ponto do hiperdocumento;
- Não se aplica – você acha que essa diretiva não tem referência com o contexto de avaliação de hiperdocumentos para Educação a Distância.

Diretivas para Elaboração de Conteúdo

Segundo Nielsen, o conteúdo vem em primeiro lugar. Estudos mostram que os usuários, ao abrirem uma página, olham primeiramente para a área principal de conteúdo buscando títulos e outras indicações do teor de conteúdo da página. Vale ressaltar que a maioria dos usuários apenas passa os olhos pela página em busca de palavras e sentenças que lhes

interessam. Essa atitude pode ser justificada pelo fato de que ler na tela é cansativo para o olho e mais lento (estudos mostram que a leitura na tela é 25% mais lenta que a leitura em textos impressos), por as pessoas quererem se sentir ativas quando na *web*, pelo grande número de página pôr o usuário em dúvida se aquela que ele está é a melhor – o que o estimula a movimentar-se entre várias páginas e escolher a porção mais interessante de cada uma – a dinâmica do dia-a-dia e a falta de tempo.

Sendo assim, é necessário cautela para que o conteúdo apresentado seja facilmente visualizado e entendido. A seguir, estão dispostas algumas diretrizes que auxiliam a elaboração do conteúdo:

- ec1** - ser sucinto Presente no hiperdocumento
- ec2** - escrever tendo em vista a facilidade de leitura. Evitar parágrafos longos Presente no hiperdocumento
- ec3** - usar subtítulos e listas com marcadores (*bullets*) Presente no hiperdocumento
- ec4** - usar hipertexto para dividir informações longas Presente no hiperdocumento
- ec5** - contratar editores Presente no hiperdocumento
- ec6** - atentar a grafia. Palavras com erros de grafia causam constrangimento e podem retardar os usuários ou serem confusas Presente no hiperdocumento
- ec7** - apresentar primeiramente a conclusão, pois é o conteúdo mais importante de um texto. Assim, o usuário saberá se o texto o interessa Presente no hiperdocumento
- ec8** - ter cuidado com o humor. Podem-se usar leves toques de humor mas com muita precaução pois os usuários lêem superficialmente e podem não identificar se o *designer* está sendo engraçado ou sarcástico Presente no hiperdocumento
- ec9** - agrupar informações da empresa, como Sobre Nós, Relações com investidores, Sala de Imprensa, Empregos e outras informações sobre a empresa, em uma única área reservada Presente no hiperdocumento
- ec10** - não incluir informações internas da empresa (destinadas aos funcionários que devem permanecer na intranet) no website público Presente no hiperdocumento
- ec11** - a homepage deve responder questões do tipo “onde estou?”, “o que este site faz?” Presente no hiperdocumento
- ec12** - explicar como o website gera dinheiro se essa informação não estiver muito clara Presente no hiperdocumento

- ec13** - usar seções e categorias de rótulo, com idioma centrado no cliente, de acordo com a importância dessas seções e categorias para o cliente e não para empresa
Presente no hiperdocumento
- ec14** - evitar conteúdo redundante Presente no hiperdocumento
- ec15** - não utilizar frases eruditas nem dialeto de marketing para que as pessoas não tenham trabalho para descobrir o que está sendo dito Presente no hiperdocumento
- ec16** - empregar letras maiúsculas e outros padrões de estilo com consistência
Presente no hiperdocumento
- ec17** - não rotular uma área nitidamente definida da página se o conteúdo for suficientemente auto-explicativo Presente no hiperdocumento
- ec18** - evitar itemização excessiva (listas com um único item) Presente no hiperdocumento
- ec19** - utilizar espaços não separáveis entre palavras que precisam permanecer juntas para ser vistas e entendidas nas frases Presente no hiperdocumento
- ec20** - usar somente o discurso imperativo, como “Insira uma Cidade ou CEP” nas tarefas obrigatórias, ou qualificar a declaração adequadamente Presente no hiperdocumento
- ec21** - explicar o significado de abreviações, iniciais maiúsculas, acrônimos e segui-los imediatamente com as abreviações, na primeira ocorrência Presente no hiperdocumento
- ec22** - evitar pontos de exclamação Presente no hiperdocumento
- ec23** - empregar raramente todas as letras em maiúsculas e nunca como um estilo de formatação. Estudos mostram que texto com todas as letras maiúsculas é menos legível do que texto com maiúsculas e minúsculas Presente no hiperdocumento
- ec24** - evitar usar inadequadamente espaços e pontuação para dar ênfase Presente no hiperdocumento
- ec25** - usar exemplos para revelar o conteúdo do site, em vez de apenas descrevê-lo
Presente no hiperdocumento
- ec26** - minimizar o uso de vídeo devido à largura de banda Presente no hiperdocumento
- ec27** - incluir uma descrição resumida do site no título da janela Presente no hiperdocumento
- ec28** - os títulos devem ser sucintos mas descritivos, para transmitir o máximo de informações com um mínimo de palavras possível Presente no hiperdocumento
- ec29** - escrever e editar sinopses específicas de comunicados à imprensa e das notícias apresentadas na homepage Presente no hiperdocumento
- ec30** - vincular o título, e não a sinopse, à história completa da notícia Presente no hiperdocumento

- ec31** - se todas as notícias da homepage ocorrem dentro da semana, não há necessidade de listar a data e a hora da sinopse de cada notícia, a não ser que seja realmente um item do noticiário de última hora, que tem atualizações freqüentes Presente no hiperdocumento
- ec32** - se sua homepage tiver áreas que fornecem informações personalizadas assim que você souber algo sobre o usuário, não disponibilize uma versão genérica do conteúdo para os novos usuários – crie um conteúdo diferente para esse espaço Presente no hiperdocumento
- ec33** - não disponibilizar para os usuários recursos para personalizar a aparência básica da interface da homepage Presente no hiperdocumento
- ec34** - não usar ícones que mostrem aos usuários gestos que sejam ofensivos em sua cultura Presente no hiperdocumento
- ec35** - não usar jogo de palavras visuais. Uma figura pode conter significados diferentes em culturas distintas Presente no hiperdocumento
- ec36** - não usar metáforas fora do domínio da informação do site (exceto em sites específicos) Presente no hiperdocumento
- ec37** - mostrar datas e horas somente para informações relacionadas ao tempo, como notícias, bate-papos ao vivo, cotações de ações, etc Presente no hiperdocumento
- ec38** - mostrar aos usuários a hora da última atualização do conteúdo, não a hora atual gerada pelo computador Presente no hiperdocumento
- ec39** - incluir o fuso horário utilizado, sempre que fizer referência a uma hora Presente no hiperdocumento
- ec40** - usar abreviações padrões, como p.m ou P.M, usar o nome do mês inteiro ou abreviações, mas não números. Presente no hiperdocumento

APÊNDICE B. Lista de Problemas Encontrados – Avaliação Heurística

Considerações Iniciais

Neste documento deverão ser relatados os problemas encontrados individualmente na Avaliação Heurística realizada em um hiperdocumento em questão. Para cada hiperdocumento avaliado (exemplo: Material da Enfermagem sem as estratégias) deverá ser gerada uma lista de problemas encontrados.

Instruções de preenchimento

Na seção seguinte pede-se que você preencha qual o hiperdocumento que está avaliando como por exemplo “Material da Enfermagem sem as estratégias”. Para o “hiperdocumento da enfermagem com as estratégias” uma outra tabela deve ser gerada, pois outra Avaliação Heurística estará sendo feita.

Pede-se também que você preencha a data e quanto tempo levou para a execução da avaliação. Caso você faça em períodos distintos ou até mesmo em mais de um dia, coloque todas as datas e respectivos períodos, como por exemplo:

12/9/04 das 8:20 às 11:00h e 14/9/04 das 10:00 às 10:30

Para o preenchimento da tabela da seção 1.4, utilize o material de apoio que foi disponibilizado (Tabela Heurística x Perguntas e Tabela de Severidade) no arquivo “Material de Apoio para Avaliação Heurística”.

Identificação

Avaliador: _____

Hiperdocumento: _____

Data da Avaliação: _____

Período: _____

Tabela com problemas encontrados

Heurística violada	Problema	Local	Severidade

APÊNDICE C. Material de apoio para a aplicação da Avaliação Heurística

Lista de perguntas para cada heurística com as respectivas heurísticas.

Heurística	Pergunta
1. Visibilidade do estado do sistema	Os usuários são informados sobre o progresso do sistema com a resposta apropriada dentro de um tempo aceitável?
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real	O sistema usa conceitos e linguagem familiares aos usuários ao invés de termos técnicos? O sistema usa convenções do mundo real e mostra as informações de maneira natural e numa ordem lógica?
3. Controle e liberdade do usuário	Os usuários podem fazer o que querem quando desejam?
4. Consistência e padronização	Os elementos de design como os objetos e ações têm o mesmo significado ou efeito em situações diferentes?
5. Prevenção de erros	Usuários cometeriam erros que não cometeriam em interfaces melhores?
6. Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros.	As mensagens de erros são expressas em linguagem plena (sem códigos), elas descrevem o problema exatamente e sugerem uma solução?
7. Reconhecimento ao invés de memorização	Os elementos do projeto como objetos, ações e opções estão visíveis? O usuário é forçado a lembrar informações de uma parte para outra do sistema?
8. Flexibilidade e eficiência de uso	Os métodos das tarefas são eficientes e os usuários podem customizar ações frequentes ou atalhos?
9. Design estético e minimalista	Os diálogos contêm informações irrelevantes ou raramente utilizadas?
10. Ajuda e documentação	Uma ajuda apropriada é fornecida, e essa informação é fácil de ser encontrada e focada na tarefa do usuário?

Descrição das severidades.

Severidade	Descrição
0.	Não concordo que o problema encontrado seja um problema de usabilidade.
1.	Problema cosmético – precisa ser corrigido somente se um tempo estiver disponível.
2.	Problema de usabilidade pequeno – esse problema possui uma baixa severidade para ser solucionado.
3.	Problema de usabilidade grande – Importante solucionar o problema, alta prioridade.
4.	Catástrofe de usabilidade – Imperativo de solucionar esse problema antes que o produto seja liberado para comercialização.

APÊNDICE D. Caderno de Observações dos Testes de Usabilidade

CADERNO DE OBSERVAÇÕES

TESTE DE USABILIDADE

Estudo de Caso:

AVALIADOR: _____

DATA: ____ / ____ / ____

Este caderno contém

- Instruções aos avaliadores

- Material de Apoio
 - Heurísticas de Usabilidade
 - Diretivas de Usabilidade para a Web
 - Tabela com escalas de severidade

- Folhas de Resposta
 - Registro de problemas genéricos encontrados
 - Registro de problemas específicos encontrados
 - Comentários pertinentes

Instruções aos Avaliadores

Nesta data serão observados 05 usuários da Enfermagem que irão interagir com o hiperdocumento que contém o material instrucional sobre o “Gerenciamento de Recursos Materiais” que foi editado SEM a utilização de estratégias cognitivas.

Os testes deverão ocorrer nos seguintes períodos:

08:30 – 10:00 – Usuário 01

10:00 – 11:30 – Usuário 02

11:30 – 13:00 – Usuário 03

13:00 - 14:00 – Intervalo para almoço

14:00 – 15:30 – Usuário 04

15:30 – 17:00 – Usuário 05

Os usuários serão recebidos e orientados quanto a questões éticas bem como com relação às tarefas que devem executar pela avaliadora Vânia Paula de Almeida.

Após terem sido introduzidos ao ambiente de teste e de terem acesso ao hiperdocumento, começa a etapa de observação.

Problemas genéricos encontrados, deverão ser relatados e classificados quanto à severidade e local. Pede-se que a descrição do problema seja feita de tal forma que outros avaliadores consigam entender e reproduzir o problema encontrado. Para esta etapa, observar o material de apoio disponível na seção 02 deste caderno.

Após a etapa de estudo do hiperdocumento, o usuário será solicitado a identificar itens específicos no hiperdocumento. Neste momento, pede-se máxima concentração dos avaliadores quanto à observância das reações e ações dos usuários, bem como o tempo utilizado.

Comentários pertinentes feitos pelos usuários durante qualquer etapa da interação deverão ser anotados na última folha de resposta.

Durante todo o tempo em que o usuário estiver na sala, pede-se que os avaliadores contribuam para que o mesmo se sinta o mais tranquilo possível. Dessa forma qualquer ação que iniba o usuário ou que o faça lembrar que ele está sendo observado como barulho de qualquer natureza, comentários entre os avaliadores, risadas, entre outros devem ser evitados.

Celulares devem ser desligados.

Material de Apoio

Tabela de Heurísticas

Heurística	Pergunta
11. Visibilidade do estado do sistema	Os usuários são informados sobre o progresso do sistema com a resposta apropriada dentro de um tempo aceitável?
12. Correspondência entre o sistema e o mundo real	O sistema usa conceitos e linguagem familiares aos usuários ao invés de termos técnicos? O sistema usa convenções do mundo real e mostra as informações de maneira natural e numa ordem lógica?
13. Controle e liberdade do usuário	Os usuários podem fazer o que querem quando desejam?
14. Consistência e padronização	Os elementos de design como os objetos e ações têm o mesmo significado ou efeito em situações diferentes?
15. Prevenção de erros	Usuários cometeriam erros que não cometeriam em interfaces melhores?
16. Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros.	As mensagens de erros são expressas em linguagem plena (sem códigos), elas descrevem o problema exatamente e sugerem uma solução?
17. Reconhecimento ao invés de memorização	Os elementos do projeto como objetos, ações e opções estão visíveis? O usuário é forçado a lembrar informações de uma parte para outra do sistema?
18. Flexibilidade e eficiência de uso	Os métodos das tarefas são eficientes e os usuários podem customizar ações frequentes ou atalhos?
19. Design estético e minimalista	Os diálogos contêm informações irrelevantes ou raramente utilizadas?
20. Ajuda e documentação	Uma ajuda apropriada é fornecida, e essa informação é fácil de ser encontrada e focada na tarefa do usuário?

Diretivas de usabilidade para web

Diretivas para Elaboração do Conteúdo

ec41 - ser sucinto;

ec42 - escrever tendo em vista a facilidade de leitura. Evitar parágrafos longos;

ec43 - usar subtítulos e listas com marcadores (*bullets*);

ec44 - usar hipertexto para dividir informações longas;

ec45 - contratar editores;

ec46 - atentar a grafia. Palavras com erros de grafia causam constrangimento e podem retardar os usuários ou serem confusas;

ec47 - apresentar primeiramente a conclusão, pois é o conteúdo mais importante de um texto. Assim, o usuário saberá se o texto o interessa;

ec48 - ter cuidado com o humor. Podem-se usar leves toques de humor mas com muita precaução pois os usuários lêem superficialmente e podem não identificar se o *designer* está sendo engraçado ou sarcástico;

ec49 - agrupar informações da empresa, como Sobre Nós, Relações com investidores, Sala de Imprensa, Empregos e outras informações sobre a empresa, em uma única área reservada;

ec50 - não incluir informações internas da empresa (destinadas aos funcionários que devem permanecer na intranet) no website público;

ec51 - a homepage deve responder questões do tipo “onde estou?”, “o que este site faz?”;

ec52 - explicar como o website gera dinheiro se essa informação não estiver muito clara;

- ec53** - usar seções e categorias de rótulo, com idioma centrado no cliente, de acordo com a importância dessas seções e categorias para o cliente e não para empresa;
- ec54** - evitar conteúdo redundante;
- ec55** - não utilizar frases eruditas nem dialeto de marketing para que as pessoas não tenham trabalho para descobrir o que está sendo dito;
- ec56** - empregar letras maiúsculas e outros padrões de estilo com consistência;
- ec57** - não rotular uma área nitidamente definida da página se o conteúdo for suficientemente auto-explicativo;
- ec58** - evitar itemização excessiva (listas com um único item);
- ec59** - utilizar espaços não separáveis entre palavras que precisam permanecer juntas para ser vistas e entendidas nas frases;
- ec60** - usar somente o discurso imperativo, como “Insira uma Cidade ou CEP” nas tarefas obrigatórias, ou qualificar a declaração adequadamente;
- ec61** - explicar o significado de abreviações, iniciais maiúsculas, acrônimos e segui-los imediatamente com as abreviações, na primeira ocorrência;
- ec62** - evitar pontos de exclamação;
- ec63** - empregar raramente todas as letras em maiúsculas e nunca como um estilo de formatação. Estudos mostram que texto com todas letras maiúsculas é menos legível do que texto com maiúsculas e minúsculas;
- ec64** - evitar usar inadequadamente espaços e pontuação para dar ênfase;
- ec65** - usar exemplos para revelar o conteúdo do site, em vez de apenas descrevê-lo;
- ec66** - minimizar o uso de vídeo devido à largura de banda;
- ec67** - incluir uma descrição resumida do site no título da janela;
- ec68** - os títulos devem ser sucintos mas descritivos, para transmitir o máximo de informações com um mínimo de palavras possível;
- ec69** - escrever e editar sinopses específicas de comunicados à imprensa e das notícias apresentadas na homepage;
- ec70** - vincular o título, e não a sinopse, à história completa da notícia;
- ec71** - se todas as notícias da homepage ocorrem dentro da semana, não há necessidade de listar a data e a hora da sinopse de cada notícia, a não ser que seja realmente um item do noticiário de última hora, que tem atualizações frequentes;
- ec72** - se sua homepage tiver áreas que fornecem informações personalizadas assim que você souber algo sobre o usuário, não disponibilize uma versão genérica do conteúdo para os novos usuários – crie um conteúdo diferente para esse espaço;
- ec73** - não disponibilizar para os usuários recursos para personalizar a aparência básica da interface da homepage;
- ec74** - não usar ícones que mostrem aos usuários gestos que sejam ofensivos em sua cultura;
- ec75** - não usar jogo de palavras visuais. Uma figura pode conter significados diferentes em culturas distintas;
- ec76** - não usar metáforas fora do domínio da informação do site (exceto em sites específicos);
- ec77** - mostrar datas e horas somente para informações relacionadas ao tempo, como notícias, bate-papos ao vivo, cotações de ações, etc;
- ec78** - mostrar aos usuários a hora da última atualização do conteúdo, não a hora atual gerada pelo computador;
- ec79** - incluir o fuso horário utilizado, sempre que fizer referência a uma hora;
- ec80** - usar abreviações padrões, como p.m ou P.M.;
- ec81** - usar o nome do mês inteiro ou abreviações, mas não números.

Diretivas para a Produção de Páginas

pp1 - produzir hipertextos produtivos. Para tanto, deve-se levar em consideração as *Regras de Ouro do Hipertexto* [Shneiderman’ 1989] apud [Shneiderman’ 1998]. São elas:

- organizar um grande conjunto de informações em fragmentos numerosos;
- relacionar cada fragmento do hipertexto;
- elaborar os fragmentos considerando o fato do usuário precisar de somente uma fração pequena deles a cada tempo;

pp2 - respeitar a paragrafação;

pp3 - controlar o inter-relacionamento entre os dados;

pp4 - manter os anúncios de empresas externas nas bordas da página;

- pp5** - manter os anúncios externos (anúncios de empresas diferentes das suas) pequenos e os mais discretos possíveis em relação ao conteúdo central da *homepage*;
- pp6** - exibir cotações de maneira clara:
- fornecer a porcentagem de mudança, não apenas nos pontos ganhos ou perdidos em cotações de ações;
 - explicar as abreviações das ações, a não ser que a abreviação seja totalmente explícita, como “IBM”;
 - usar separadores de milhares adequados à sua localidade, para números com cinco ou mais dígitos;
 - alinhar os pontos decimais ao exibir colunas de números;
- pp7** - usar gráficos para apresentar o conteúdo real, não somente para decorar a *homepage*;
- pp8** - rotular gráficos e fotos se os respectivos significados não estiverem claros no contexto da história que complementam;
- pp9** - quantidade de elementos gráficos tem que ser reduzida;
- pp10** - editar fotos e diagramas adequadamente, segundo o tamanho da exibição
- pp11** - evitar gráficos de marca d'água (imagens de plano de fundo com texto sobreposto);
- pp12** - não usar a animação para o único propósito de chamar a atenção para um item na *homepage*. Raramente a animação tem um local na página porque distrai a atenção voltada para outros elementos;
- pp13** - jamais animar elementos críticos da página, como logotipo, slogan ou título principal;
- pp14** - permitir que os usuários decidam se desejam ver uma introdução animada de seu site – não deixar a opção de animação predefinida;
- pp15** - indicar entre parênteses o tamanho do arquivo de vídeo e o formato após o link;
- pp16** - indicar tempo de execução do vídeo;
- pp17** - prover noção prévia do objeto (1 ou 2 fotos estáticas do vídeo e uma descrição prévia do que o usuário verá ou ouvirá);
- pp18** - limitar os estilos de fonte e outros atributos de formatação de texto, como tamanhos, cores, etc. na página, porque o texto com *design* muito pesado pode deturpar o significado das palavras;
- pp19** - usar texto com muito contraste e cores de plano de fundo, para que os caracteres fiquem o mais legível possível;
- pp20** - usar fontes de tamanho suficiente para ler;
- pp21** - evitar a rolagem horizontal a 800x600;
- pp22** - os elementos mais críticos da página devem estar visíveis “acima da dobra” (na primeira tela de conteúdo, sem rolar), no tamanho de janela mais predominante;
- pp23** - usar um layout fluido para permitir o ajuste do tamanho da homepage a diversas resoluções de tela;
- pp24** - usar logotipos criteriosamente;
- pp25** - usar um logotipo maior e um posicionamento mais proeminente do nome da empresa e do site na homepage;
- pp26** - em páginas cujo idioma lê-se da esquerda para direita, deve-se posicionar o logotipo no canto superior esquerdo;
- pp27** - designar um título diferente para cada página do site. Páginas com títulos iguais causam problemas tais como no momento em que se tenta retornar para uma página já visitada ou adicioná-la aos Favoritos;
- pp28** - produzir títulos autônomos, pois os títulos na Internet geralmente são apresentados fora do contexto. Para tanto:
- Explicar claramente do que se trata o artigo em termos que se relacionem ao usuário;
 - Usar linguagem simples, sem trocadilhos;
 - Não utilizar títulos engraçadinhos ou espertos;
 - Evitar gracejos que levem ao usuário clicar no link e abrir páginas desnecessárias;
 - A primeira palavra deve ser importante e significativa;
 - Não fazer com que todos os títulos de páginas comecem com a mesma palavra;
- pp29** - iniciar o título da janela com a palavra que resume a informação (geralmente o nome da empresa);
- pp30** - não incluir o nome de domínio de nível superior, como “.com”, no título da janela, a menos que realmente faça parte do nome da empresa, como em “Amazon.com”;
- pp31** - não incluir a palavra “Homepage” no título. É uma verbosidade sem importância;
- pp32** - limitar os títulos das janelas a não mais do que sete ou oito palavras e a menos de 64 caracteres;
- pp33** - disponibilizar atributos ALT(atributo textual associado a imagens em páginas WEB) para descrever as imagens disponíveis na página;
- imagens sem significado relativo à página devem ter uma seqüência de caracteres ALT vazia;
 - não ultrapassar 8 a 10 palavras por texto;

- pp34** - transcrever audioclipes;
- pp35** - disponibilizar vídeos também com versão legendada;
- pp36** - não criar *imagemaps* que exijam o posicionamento extremamente preciso do mouse;
- pp37** - selecionar palavras com alto conteúdo informativo com âncoras de hipertexto;
- pp38** - deixar claro desde o início a abrangência do mercado que se deseja atender;
- pp39** - deixar sempre claro quando modelos, preços ou procedimentos diferentes aplicam-se a diferentes países;
- pp40** - não atualizar automaticamente a homepage para acionar atualizações para os usuários;
- pp41** - ao fazer uma atualização, atualizar somente o conteúdo realmente modificado, como as atualizações de notícias;
- pp42** - ao fornecer um mecanismo de “*feedback*”, especificar o objetivo do link e se será lido pelo atendimento ao cliente ou pelo *webmaster*, e outras informações pertinentes;
- pp43** - prover documentação de fácil uso. Para tanto deve-se:
 - facilitar a busca de páginas de documentação;
 - prover abundância de exemplos;
 - enfatizar como fazer as coisas passo a passo e gastar o mínimo de espaço com os passos básicos;
 - oferecer um modelo conceitual do sistema explicando as partes e como elas funcionam conjuntamente;
 - ser breve.

Escalas de severidade

Severidade	Descrição
5.	Não concordo que o problema encontrado seja um problema de usabilidade.
6.	Problema cosmético – precisa ser corrigido somente se um tempo estiver disponível.
7.	Problema de usabilidade pequeno – esse problema possui uma baixa severidade para ser solucionado.
8.	Problema de usabilidade grande – Importante solucionar o problema, alta prioridade.
9.	Catástrofe de usabilidade – Imperativo de solucionar esse problema antes que o produto seja liberado para comercialização.

Folhas de Resposta – Problemas Genéricos – Usuário X

Horário de início do estudo do material: _____

Horário de término do estudo do material: _____

Descrição do Problema	Severidade

Folhas de Resposta – Problemas Específicos – Usuário X

<p>Quanto à localização da definição de “Licitação”</p> <p>Página de origem: resumo da aula</p>	
Horário de início da busca	
Horário de término da busca	
Número de cliques	
<p>Número de erros até a localização correta da definição.</p> <p>Ex: “aqui... não, não é...”</p>	

<p>Quanto à localização das definições de quais os tipos de manutenção de equipamentos”</p> <p>Página de origem: processo.htm</p>	
Resposta do usuário	
Horário de início da busca	
Horário de término da busca	
Número de cliques	
<p>Número de Erros até a localização correta da definição.</p> <p>Ex: “aqui, não não é...”</p>	

<p>Quanto à localização da definição de “quantos por cento o gerenciamento de recursos materiais representa do capital das organizações”</p> <p>Página de origem: administração.htm</p>	
Resposta do usuário	
Horário de início da busca	
Horário de término da busca	
Número de cliques	
<p>Número de Erros até a localização correta da definição.</p> <p>Ex: “aqui, não não é...”</p>	

<p>Quanto à diferença nas definições de previsão e provisão como funções na gerência de recursos materiais</p> <p>Previsão - “É um levantamento das necessidades da unidade de enfermagem, identificando a quantidade e a especificidade deles para suprir essas necessidades”</p> <p>Provisão - “Consiste na reposição dos materiais necessários para a realização das atividades da unidade, mediante o encaminhamento do impresso de solicitação aos serviços que fornecem materiais”.</p>	
Existe diferença?	
Qual?	

Na sua opinião, o usuário conseguiu relacionar os tópicos apresentados?	
Horário de início da busca	
Horário de término da busca	
Número de cliques	
Número de Erros até a localização correta da definição. Ex: “aqui, não não é...”	

Quanto à definição dos objetivos da administração dos recursos materiais nas instituições de saúde	
Quantas palavras da definição apresentada no hiperdocumento foram utilizadas no relato do usuário: “Coordenar todas as atividades necessárias para garantir o suprimento de todas as áreas da organização, ao menor custo possível e de maneira que a prestação de seus serviços não sofra interrupções prejudiciais aos clientes”.	

Quais as impressões gerais do usuário quanto ao hiperdocumento apresentado?

Quais as suas impressões gerais quanto à interação desse usuário com relação ao hiperdocumento apresentado?

Popósito do projeto

O Estudo de Caso tem como intuito coletar dados relativos à usabilidade de hiperdocumentos com e sem Estratégias Cognitivas.

Declaração de idade

Eu declaro que tenho mais de 18 anos de idade e quero participar de um Estudo de Caso conduzido pelos alunos de mestrado Vânia Paula de Almeida e Américo Talarico Neto. Este trabalho está sendo coordenado pelas Professoras Júnia Coutinho Anacleto Silva e Sílvia Zen Mascarenhas.

Procedimento

O Estudo de Caso será conduzido em horários determinados, sendo que eu terei a liberdade de parar o Estudo de Caso a qualquer momento e por qualquer razão.

Confidência

Toda informação coletada no Estudo de Caso é confidencial e meu nome não será identificado.

Benefícios e liberdade para desistir

Eu sei que não terei nenhum ganho pessoal participando do Estudo de Caso mas que os pesquisadores esperam saber mais sobre o uso de Estratégias Cognitivas em hiperdocumentos para a Educação a Distância. Eu sei que eu tenho a liberdade para perguntar qualquer questão ou para desistir da participação em qualquer hora sem penalidade e que eu terei acesso aos principais resultados do Estudo de Caso.

Responsáveis

Vânia Paula de Almeida
Universidade Federal de São Carlos
Departamento de Computação
Rod. Washington Luís km 235
São Carlos, SP
Fone: (16) 3351-8618
email: vania@dc.ufscar.br

Américo Talarico Neto
Universidade Federal de São Carlos
Departamento de Enfermagem
Rod. Washington Luís km 235
São Carlos, SP
Fone: (16) 3351-8618
email: americo@dc.ufscar.br

Dra. Júnia Coutinho Anacleto Silva
Universidade Federal de São Carlos
Departamento de Computação
Rod. Washington Luís km 235
São Carlos, SP
Fone: (16) 3351-8618
email: junia@dc.ufscar.br

Dra. Sílvia Zen Mascarenhas
Universidade Federal de São Carlos
Departamento de Enfermagem
Rod. Washington Luís km 235
São Carlos, SP
Fone: (16) 3351-8337
email: silviaz@power.ufscar.br

Nome do usuário
Assinatura do usuário

Data

APÊNDICE F. Instruções aos Usuários

Você foi convidado a participar do Estudo de Caso que tem como intuito coletar dados relativos à usabilidade de hiperdocumentos. Esse Estudo de Caso faz parte dos trabalhos de mestrado dos alunos Vânia Paula de Almeida e Américo Talarico Neto e está sob a coordenação das professoras Júnia Coutinho Anacleto Silva e Sílvia Zen Mascarenhas. As pessoas que estarão na sala junto com você também são alunos de mestrado que estão colaborando conosco para a observação e anotação de dados importantes para o Estudo de Caso.

É importante que você saiba que o propósito do Estudo de Caso é avaliar o “site” e não o usuário. Sua participação é voluntária e você pode interromper o teste a qualquer momento e por qualquer motivo.

O objetivo aqui é simular uma interação sua como aluno com um site que contém material instrucional sobre o Gerenciamento de Recursos Materiais em Instituições de Saúde.

Pedimos a você que navegue como se estivesse na sua casa. Também gostaríamos que você fosse falando tudo o que lhe vem a cabeça, por exemplo: “gostei”, “não entendi”, “agora ficou mais claro”, “vou para a próxima página”, ou qualquer outro comentário que queira fazer. É muito importante para nós que você fale durante a interação.

Para registrar sua fala, estaremos utilizando um microfone e estaremos gravando seu depoimento. Também, os movimento do mouse e teclado estarão sendo registrados por um software. Mas não se preocupe, sempre que trechos de depoimentos forem utilizados, eles serão anônimos e trechos que permitam a identificação dos usuários serão retirados, ou seja, quaisquer dados particulares identificados durante os testes não serão divulgados. Você não deve se preocupar se está ou não ferindo os sentimentos dos avaliadores ou de quem fez o site com suas observações.

Ao final de sua interação com o hiperdocumento, algumas perguntas lhe serão feitas e pediremos que você preencha dois questionários.

Agradecemos a sua colaboração!

Vânia e Américo

APÊNDICE G. Questionário de medida de usabilidade de software - SUMI

Usuário: _____

Nome do hiperdocumento: _____

Data: _____

Instruções

Este inventário contém cinquenta itens. Por favor, responda todos os itens. Em cada item, há três opções.

Você deve escolher a opção EU CONCORDO quando concordar com o item. Se você não tem certeza da resposta ou se o item não possui relevância para a situação, por favor, escolher INDECISO. Se você não concordar com o item, escolha a opção NÃO CONCORDO.

Escolhendo a opção “EU CONCORDO” ou “NÃO CONCORDO”, você não está indicando uma forte concordância ou não, mas seu sentimento geral na maioria das vezes se você utilizar o software.

Inventário

ID	Pergunta	Eu concordo	Indeciso	Eu não concordo
01	Este software responde muito lentamente às entradas			
02	Eu recomendaria esse software aos meus colegas.			
03	As instruções e mensagens de solicitação são úteis.			
04	O site “travou” inesperadamente.			
05	Aprender operar esse site inicialmente é cheio de problemas.			
06	Às vezes eu não sei qual é a próxima ação a realizar na execução de uma dada tarefa com esse site.			
07	Eu gosto de estudar com esse site.			
08	Eu acho que a informação de ajuda dada por esse site não é útil.			
09	Se esse site “trava”, não é fácil de reiniciá-lo.			
10	A aprendizagem dos comandos desse site é muito lenta.			
11	Às vezes tenho dúvida se estou utilizando o comando correto.			
12	Estudar com esse site é prazeroso.			

13	O modo que a informação do sistema é apresentada é claro e entendível.			
14	Eu me sinto mais seguro se usar uns poucos comandos ou operações familiares.			
15	A documentação do site é bastante informativa.			
16	Este site parece que rompe o modo que eu normalmente gosto de realizar o meu estudo.			
17	Estudar com esse site é mentalmente estimulante.			
18	Nunca há informação na tela quando é necessário.			
19	Eu me sinto no comando desse site quando estou usando o mesmo.			
20	Prefiro utilizar as facilidades que eu conheço melhor.			
21	Acho que esse site é inconsistente.			
22	Não gostaria de estudar com esse site todos os dias.			
23	Posso entender e utilizar as informações fornecidas por esse site.			
24	Este site é difícil quando eu quero fazer algo que não seja o padrão.			
25	Há muito o que ler antes de você conseguir usar o site.			
26	As tarefas podem ser realizadas de uma maneira bem direta usando esse site.			
27	Usando esse site é frustrante.			
28	O site me ajuda superar qualquer problema que eu tenho tido ao utilizá-lo.			
29	A velocidade desse site é rápida suficiente.			
30	Eu permaneço tendo que voltar para olhar as diretivas.			
31	É óbvio que as necessidades dos usuários foram totalmente levadas em consideração.			
32	Houve momentos durante a minha utilização do site que eu me senti bastante tenso.			
33	A organização dos menus ou das listas de informação parece ser bastante lógica.			
34	O site permite que o usuário seja econômico em digitação ou cliques de mouse.			
35	Aprender usar novas funções é difícil.			
36	Há muitos passos que devem ser executados durante o estudo			
37	Acho que esse site já me deu dor de cabeça em certa ocasião.			
38	Mensagens de prevenção de erro não são adequadas.			
39	É fácil fazer o site realizar exatamente o que você deseja.			

40	Nunca aprenderei todas as funcionalidades que esse site oferece.			
41	O site nem sempre fez o que eu esperava.			
42	O site possui uma apresentação muito atraente.			
43	Tanto a quantidade ou a qualidade das informações de ajuda varia dentro do sistema.			
44	É relativamente fácil mover de uma parte da tarefa para a outra.			
45	É fácil de esquecer de fazer algumas coisas com esse site.			
46	Este site ocasionalmente se comporta de um modo que eu não entendo.			
47	Esse site é realmente muito difícil.			
48	É fácil de descobrir as opções disponíveis para cada estágio de execução de uma tarefa.			
49	Manipulando arquivos de dados dentro ou fora do site não é fácil.			
50	Eu preciso procurar por assistência a maioria das vezes que estou usando o site.			

Comentários Gerais:
