

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO**

PEDRO SIDNEI ZANCHETT

**SISTEMA DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVA COMO SUPORTE À
ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS IDOSOS**

Florianópolis

2006

PEDRO SIDNEI ZANCHETT

**SISTEMA DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVA COM SUPORTE À
ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS IDOSOS**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientadora:
Prof^a. Alice Theresinha Cybis Pereira,
PhD.

Co-orientador:
Doutorando Cláudio Luiz Ferreira, M.
Eng.

Florianópolis

2006

PEDRO SIDNEI ZANCHETT

**SISTEMA DE HIPERMÍDIA ADAPTATIVA COMO SUPORTE À
ORIENTAÇÃO DE USUÁRIOS IDOSOS**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento** da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 14 de dezembro de 2006.

Prof. Paulo Mauricio Selig, Dr.
Coordenador do Programa – EGC/UFSC

Banca Examinadora:

Orientadora Profa. Alice Theresinha Cybis Pereira, PhD.
Engenharia e Gestão do Conhecimento – EGC/UFSC

Co-Orientador Cláudio Luiz Ferreira, M. Eng.
Engenharia e Gestão do Conhecimento – EGC/UFSC

Profa. Vania Ribas Ulbricht, Dr.
Engenharia e Gestão do Conhecimento – EGC/UFSC

Prof. Tarcísio Vanzin, Dr.
Departamento de Expressão Gráfica - EGR/UFSC

*A minha mãe Sueli Mazochini Zanchett,
com muito amor, por todo ensinamento e
incentivo.*

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. A orientadora Prof^ª. Alice Theresinha Cybis Pereira, PhD. ao Prof. Tarcísio Vanzin, Dr. e em especial a Profa. Vania Ribas Ulbricht, Dr. e ao Co-orientador o doutorando do EGC, Cláudio Luiz Ferreira, M. Eng.

Aos idosos do Programa de Educação Permanente da Universidade Regional de Blumenau - FURB.

Principalmente a minha noiva Karen Cristina Frischknecht e a minha família.

RESUMO

ZANCHETT, Pedro Sidnei. *Sistema de Hiperímídia Adaptativa como suporte   orienta o de usuários idosos*, 2006, 147 p. Disserta o (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Programa de Pós-Gradua o em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis.

A dissemina o da *Internet*   fato incontestável. Por outro lado, devido ao avanço da medicina, também cresce a popula o de idosos no Brasil. Com o avanço da ciência e conseqüente melhoria na saúde,   necessário ampliar os horizontes culturais e de aprendizado dos brasileiros da terceira idade, contribuindo para melhorar sua qualidade de vida. A intera o desta popula o com as Tecnologias da Informa o e da Comunica o (TIC's) gerou um aumento dessa popula o utilizando a *Internet* e conseqüentemente um interesse da comunidade científica sobre a intera o Idoso-Computador. Atualmente a *Internet* está cada vez mais dinâmica. Entretanto, muitos *sites* violam princípios básicos de usabilidade, exigindo alto grau de concentra o dos usuários para navegar satisfatoriamente. Tendo em vista que o desempenho do idoso frente ao hiperespaço da WWW se agrava, devido a diversos fatores decorrentes da idade, este trabalho teve por objetivo desenvolver um ambiente WWW de recomenda es que visa minimizar a desorienta o e sobrecarga cognitiva através de recursos adaptativos. Para o desenvolvimento do ambiente, denominado GECOVIM (Grupo de Estudo Comunidade Virtual da Maturidade) utilizou-se a metodologia da engenharia do *software UWE (UML Web Engineering)*, que permite tratar as particularidades adaptativas do projeto proposto. O ambiente está em uso por Idosos do Programa de Educa o Permanente da Universidade Regional de Blumenau (FURB) e a inten o   expandir e atingir muitos outros usuários idosos, e conseqüentemente validar o funcionamento dos métodos e das técnicas adaptativas que podem evitar a desorienta o e a sobrecarga cognitiva.

Palavras-chave: Sistema de Hiperímídia Adaptativa. Desorienta o. Sobrecarga Cognitiva, Idoso. Metodologia de engenharia de software - UWE.

ABSTRACT

ZANCHETT, Pedro Sidnei. *Sistema Hipermídia Adaptativa como suporte à orientação de usuários idosos*, 2006, 147 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, UFSC, Florianópolis.

The dissemination of the Internet is a fact. On the other hand, because of the advance of medicine, Brazilian senior population is also increasing. With the advance of science and as a result the improvement of health, it is necessary to increase cultural horizons and the knowledge of Brazilian seniors, helping them to have a better quality of life. The interaction of this population with the Information and Communication Technologies increased this population on the Internet world. As a consequence the interest of the scientific community about the relationship between senior-computer also raised. Nowadays the Internet is becoming more and more dynamic. However, several sites violate basic principles of usability, demanding a high level of concentration of the user for a satisfactory navigation. Keeping in mind that the performance of the senior users in front of the hyperspace of WWW becomes worse because of several factors of the aging process, this study has the goal to develop an WWW environment of recommendations that aims to decrease the disorientation and cognitive overload through adaptive features. For the development of this environment, called GECOVIM (Grupo de Estudo Comunidade Virtual da Maturidade), the software engineering methodology UWE (UML Web Engineering) was applied, since it deals with specific adaptativity issues. This environment is being used by the senior people of the Programa de Educação Permanente da Universidade Regional de Blumenau – (FURB), and the intention is to reach several other senior users and consequently validate the adaptive methods and techniques, proposed to avoid disorientation and cognitive overload.

Keywords: *Adaptive Hypermedia Systems, disorientation, cognitive overload, senior users, UWE – UML Web Engineering.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes principais de um SHA.	44
Figura 2: Diagrama UML de estados do Ciclo de Vida Adaptativo.....	47
Figura 3: SHA com acesso a Internet.....	48
Figura 4: workflow iterativo do SHA.	64
Figura 5: Fases do Projeto SHA.....	65
Figura 6: Modelos construídos para o projeto do SHA.	67
Figura 7: Modelo de Caso de Uso.....	75
Figure 8: Atores.	76
Figure 9: Usuário Visitante.	76
Figure 10: Usuário Registrado.	77
Figure 11: Usuário Articulista.....	77
Figure 12: Administrador.....	78
Figure 13: Sistema GECOVIM.....	78
Figura 14: Modelo Conceitual.	80
Figura 15: Modelo de Usuário.	81
Figura 16: Modelo de Hiperespaço de Navegação.	84
Figure 17: Modelo de Estrutura de Navegação.....	86
Figure 18: Modelo Abstrato da Interfase de Usuário um cenário do GECOVIM.	88
Figure 19: Modelo de Estrutura de Apresentação.....	89
Figura 20: Modelo do Fluxo de Apresentação um cenário da aplicação no GECOVIM.	90
Figura 21: Cenário executado para mostrar os recursos no IndexRecomendacao.....	94
Figura 22: Interface principal do GECOVIM.....	101

Figure 23: Dados de cadastramento parte 1.....	107
Figure 24: Dados de cadastramento parte 2.....	108
Figure 25: Cadastro da experiência do Usuário.....	108
Figure 26: Usuário navega a categoria Gerontologia.....	109
Figure 27: Usuário visita o segundo recurso - artigo interno.....	110
Figure 28: Usuário comenta o recurso.....	111
Figure 29: Recursos ordenados em ordem decrescente.....	112
Figure 30: Recurso Recomendado.....	112
Figure 31: Anotação do recurso novo.....	113
Figure 32: Cadastro de usuário parte 1.....	138
Figure 33: Cadastro de usuário parte 2.....	138
Figure 34: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 1.....	139
Figure 35: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 2.....	139
Figure 36: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 3.....	140
Figure 37: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 4.....	140
Figure 38: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 5.....	141
Figure 39: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 6.....	141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Histórico dos sistemas de hipertextos.	30
Tabela 2: Métodos e Técnicas para Conteúdo Adaptativo.	55
Tabela 3: Métodos e Técnicas para Apresentação Adaptativa.	55
Tabela 4: Métodos e Técnicas para Navegação Adaptativa.	57
Tabela 5: Workflow da fase Estudo da Viabilidade – Passo: Gestão de Projeto.....	96
Tabela 6: Workflow da fase Estudo da Viabilidade – Passo: Processo de Desenvolvimento.	97
Tabela 7: Workflow da fase da Elaboração – Passo: Gestão de Projeto.....	99
Tabela 8: Workflow da fase da Elaboração – Passo: Processo de Desenvolvimento...	100
Tabela 9: Workflow da fase de Construção – Passo: Gestão de Projeto.	102
Tabela 10: Workflow da fase de Construção – Passo: Processo de Desenvolvimento.	103
Tabela 11: Workflow da fase de Construção – Passo: Gestão de Qualidade.	103
Tabela 12: Workflow da fase de Transição – Passo: Gestão de Projeto.....	104
Table 13: Workflow da fase de Transição – Passo: Processo de Desenvolvimento.....	105
Table 14: Workflow da fase de Transição – Passo: Gestão de Qualidade.....	105
Tabela 15: Workflow da fase de Manutenção – Passo: Gestão de Projeto.....	106
Table 16: Workflow da fase de Manutenção – Passo: Processo de Desenvolvimento.	106
Table 17: Workflow da fase de Manutenção – Passo: Gestão de Qualidade.....	106
Tabela 18: Métodos e Técnicas para Navegação Adaptativa do GECOVIM.....	116

LISTA DE SIGLAS

AHAM – Adaptive Hypermedia Application Model

FURB – Universidade Regional de Blumenau

GECOVIM – Grupo de Estudo Comunidade Virtual da Maturidade

MR – Modelos de Referência

MRM – Modelo de Referência Munique

MU – Modelo de Usuário

SHA – Sistemas de Hipermídia Adaptativa

SHT – Sistemas de Hipermídia Tradicionais

TIC's – Tecnologias da Informação e Comunicação

UML – Unified Modelling Language

UWE – UML Web Engineering

WWW – World Wide Web

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	14
1.1 Problemática da Pesquisa.....	17
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo geral.....	17
1.2.2 Objetivos específicos	18
1.3 Justificativa	18
1.4 Origem do Trabalho	22
1.5 Procedimentos Metodológicos.....	23
1.6 Descrição e Organização dos Capítulos.....	24
CAPÍTULO 2 - SISTEMAS HIPERMÍDIA.....	26
2.1 Introdução	26
2.2 Problemas dos Sistemas Hipermídia.....	31
2.2.1 Desorientação no hiperespaço e Sobrecarga Cognitiva	33
2.2.2 <i>O usuário idoso frente ao hiperespaço da WWW</i>	35
2.3 Ferramentas de Sistemas Hipermidiáticos Tradicionais para minimizar a Desorientação e Sobrecarga Cognitiva	36
2.4 A Hipermídia Adaptativa como solução para a Desorientação e a Sobrecarga Cognitiva do usuário	41
2.4.1 Sistemas de hipermídia adaptativa.....	42
2.4.2 Modelo de usuário.....	44
2.4.3 Modelo de domínio	46
2.4.4 Ciclo de vida adaptativo.....	47

2.4.5	Níveis de adaptação	49
2.4.6	Métodos adaptativos	50
2.4.6.1	Métodos de conteúdo adaptativo.....	50
2.4.6.2	Métodos de apresentação adaptativa.....	51
2.4.6.3	Métodos de navegação adaptativa.....	52
2.4.7	Técnicas adaptativas	54
2.4.7.1	Técnicas para conteúdo adaptativo	54
2.4.7.2	Técnicas de apresentação adaptativa.....	55
2.4.7.3	Técnicas de navegação adaptativa	56
2.5	Modelo de Referência em Sistemas Hipermídia Adaptativos	57
2.6	Metodologia para o desenvolvimento de Sistemas de Hipermídia Adaptativa	60
2.6.1	UWE (UML Web Engineering)	62
2.7	Considerações Finais.....	69
CAPÍTULO 3 - PROJETO GECOVIM.....		71
3.1	Introdução	71
3.2	Estudo de Caso: GECOVIM	73
3.2.1	Modelo de caso de uso	74
3.2.2	Modelo conceitual.....	79
3.2.3	Modelo de usuário.....	80
3.2.4	Modelo de navegação.....	83
3.2.4.1	Modelo hiperespaço de navegação	84
3.2.4.2	Modelo de estrutura de navegação.....	85
3.2.5	Modelo de apresentação.....	86
3.2.5.1	Modelo abstrato da interface de usuário	87

3.2.5.2	Modelo de estrutura de apresentação.....	89
3.2.5.3	Modelo do fluxo de apresentação	90
3.2.6	Modelo de adaptação	91
3.3	O ciclo de vida para o Processo de Desenvolvimento do Projeto.....	94
3.3.1	Descrição de cada fase da UWE	95
3.3.1.1	Fase do estudo da viabilidade	95
3.3.1.2	Fase da elaboração	98
3.3.1.3	Fase de construção	101
3.3.1.4	Fase de transição	103
3.3.1.5	Fase de manutenção	105
3.4	Cenários de utilização do GECOVIM.	107
3.5	Considerações Finais.....	113
CAPÍTULO 4 - CONCLUSÕES		115
4.1	Limitações do Trabalho	119
4.2	Sugestões para Trabalhos Futuros.....	120
REFERÊNCIAS		122
APÊNDICES.....		137
APÊNDICE – 01: FORMULÁRIOS		138
APÊNDICE – 02: NOVAS REGRAS ADAPTATIVAS PARA O GECOVIM		142

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Cada vez mais, as aplicações em hipermídia estão sendo desenvolvidas e oferecem recursos que permitem maior interação entre os usuários e o próprio ambiente (Martin, 1992; Balasubramanian, 1995; Delestre, 1998; De Bra, 1999; Zuasnábar, 2000; Barbeiro, 2001). A *World Wide Web* (WWW ou *Web*) concentra a maior quantidade de conteúdos hipermídia, disponibilizando uma grande diversidade de recursos a nível global. Devido à forma não-linear de acesso e ao vasto volume de informações da WWW, seus usuários enfrentam problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva.

Segundo Fernandes (2002, p. 2), "a desorientação e sobrecarga cognitiva dos usuários no hiperespaço da WWW ocorre porque estes sistemas são mal estruturados, sem ferramentas de navegação adequadas para incorporar facilidades navegacionais".

Para suprir a variabilidade de interesses diante deste vasto volume de informações é preciso codificá-las, personalizando-as através de uma estrutura que atenda as necessidades de cada usuário. Algumas ferramentas foram criadas com o objetivo de minimizar estes problemas nos sistemas de hipermídia tradicionais¹. Entretanto, tais aplicações desconsideram características particulares do usuário, apresentando-se da mesma forma para todos, não levando em consideração que cada pessoa possui diferentes necessidades e preferências, além de terem distintas experiências com o uso da WWW. Também é necessário levar em consideração que cada usuário possui diferentes níveis de conhecimento de um determinado conteúdo.

Nielsen (2002) argumenta que a maioria dos sites da WWW violam diretrizes de usabilidade, uma vez que exigem do usuário um alto grau de concentração para

efetuar a navegação de forma apropriada.

Para Mandel (2005), qualquer atividade sujeita à rápida mudança nas formas de realização de procedimentos, como é o caso da WWW, implica em dificuldades para o indivíduo modificar as atividades que forem automatizadas, e isso independe da idade.

Com o objetivo de avaliar questões de usabilidade das aplicações em hipermídia e o desempenho dos usuários nestes sistemas, Nielsen (2002) realizou uma pesquisa com dois grupos: o primeiro com usuários entre 21 e 55 anos de idade (faixa de idade que mais utiliza a *Internet*) e o segundo com usuários idosos (faixa de idade que menos utiliza a *Internet*, mas com uma participação que vem crescendo consideravelmente nos últimos anos). Os resultados mostraram diferenças significativas entre os dois grupos; para os usuários entre 21 e 55 anos de idade a usabilidade, em geral, é duas vezes superior com relação a usuários com 65 anos ou mais. A navegação foi considerada penosa para os usuários idosos, exigindo alto grau de concentração.

Conforme Christ (2002), para a Organização das Nações Unidas (ONU) os idosos, atualmente, são divididos em três categorias: os pré-idosos (entre 55 e 64 anos); os idosos jovens (entre 65 e 79 anos – ou entre 60 e 69 para quem vive na Ásia e na região do Pacífico) e os idosos de idade avançada (com mais de 80 anos).

As pessoas idosas apresentam dificuldades na utilização da *Internet*. Com relação a isso, Nielsen (2002) argumenta que a maioria dos sites da WWW são projetados para usuários jovens e, portanto, não atendem às necessidades particulares dos usuários idosos. O autor ressalta ainda que a maioria dos sites da WWW gera desorientação no idoso, implicando na dificuldade de identificar quais partes do site já

¹ *Backtracks*, visitas guiadas, histórico, *bookmarks*, mapas-sumários, *fish-eye views*, pontos de referência no sumário, *Breadcrumbs*, reagrupamento a partir das heranças de ligações, mecanismo de mudança de cor das âncoras já visitadas e os mapas de navegação, (NIELSEN, 1995).

foram visitadas e no desperdício de tempo, uma vez que, o usuário repete a ação várias vezes para poder se situar.

Isso faz com que as diferenças individuais entre as pessoas aumentem com a idade. Quanto maior a idade do indivíduo, maior será sua dificuldade de aprendizado e a necessidade de ser orientado (guiado) ao navegar na WWW (GOMES, 2005).

Para Nielsen (2002), os fatores que se agravam com o avanço da idade e podem dificultar na realização de atividades para navegar na *web* são: memória, atenção, visão e precisão dos movimentos.

Pesquisas da AARP - *American Association of Retired Persons* (2004), constata que atualmente 17% da população entre 55 e 64 anos acessa a *Internet* por mais de 10 horas por semana, mas a partir da faixa acima de 65 anos essa porcentagem cai para 7%.

Segundo Nunes (1999), análises sobre aspectos cognitivos da terceira idade comprovaram que o desempenho do idoso se agrava ainda mais com o passar dos anos, diminuindo sua capacidade perceptiva, limitando sua habilidade de recuperar informações e diminuindo a atenção na realização de atividades.

Kachar (2001) ressalta que a tecnologia quando desenvolvida com objetivo de ajudar e facilitar poderá trazer oportunidades às pessoas que a utilizam. Convenientemente utilizada, a tecnologia facilita o processo de comunicação, aprimorando as relações interpessoais, colocando as pessoas em contato com parentes e amigos num ambiente de troca de idéias e informações, reduzindo o isolamento; melhorando seu bem estar e realizando um estímulo mental.

Rybash (1995) observa a necessidade de buscar abordagens adequadas para introduzir o idoso no universo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), levando em consideração suas limitações físicas, psicológicas e sociais. É nesta fase da

vida em que se acumulou maturidade e experiência, mas também é acompanhada de limitações físicas, que vão desde menor coordenação motora à progressiva redução de todas as funções vitais (CHRIST, 2002).

A seção a seguir apresenta os objetivos que se pretende alcançar por meio da realização da pesquisa que constitui o presente trabalho.

1.1 Problemática da Pesquisa

A estrutura não-linear e o grande volume de informações disponíveis na WWW geram problemas de usabilidade típicos da hipermídia como desorientação e sobrecarga cognitiva. Estas dificuldades são acentuadas para os usuários idosos em relação à codificação, armazenamento e recuperação das informações. Isto se deve à progressiva diminuição de funções como memória, atenção, precisão dos movimentos e visão, em decorrência da idade.

Desta forma, este trabalho procura responder a seguinte questão:

O emprego de recursos adaptativos na comunidade virtual de usuários idosos do Programa de Educação Permanente da FURB reduz a desorientação que os idosos enfrentam ao navegar na internet?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um ambiente WWW voltado a usuários idosos do Programa de

Educação Permanente da Universidade Regional de Blumenau (FURB), aplicando métodos de hipermídia adaptativa para minimizar os problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva.

1.2.2 Objetivos específicos

- Utilizar a metodologia de engenharia de *software UWE (UML Web Engineering)* apropriada para as particularidades do projeto de um Sistema de Hipermídia Adaptativa.
- Identificar métodos e técnicas de Hipermídia Adaptativa que sejam adequados para minimizar a desorientação e sobrecarga cognitiva de usuários idosos.
- Desenvolver o Ambiente Adaptativo aplicando a metodologia de engenharia de software escolhida.

1.3 Justificativa

Aliado ao aumento da expectativa de vida no Brasil, os idosos estão também se tornando mais ativos, interativos e conseqüentemente mais saudáveis.

Conforme Kachar (2001), o perfil do idoso do século XXI deixou de ser de uma pessoa que vive de lembranças do passado, recolhida em seu aposento, para uma pessoa ativa, ainda capaz de produzir, criar, organizar; que intervém nas mudanças sociais e políticas, necessitando também de ambientes apropriados que atendam ao seu

desejo de ter um “futuro” para que, esta etapa da vida comece a ser vivida com mais qualidade.

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), uma criança que nasceu em 1990, entrará na terceira idade em 2050 somando-se a um bilhão e 500 mil idosos, ou seja, 14,7% da população global do planeta (NOVAVIDA, 2002). Entretanto, no ano de 2025, a esperança de vida nos países desenvolvidos será de 87,5 anos para os homens e 92,5 para as mulheres (contra 70,6 e 78,6 anos em 1998). Já nos países em desenvolvimento, será de 82 anos para homens e 86 para mulheres (CHRIST, 2002). O aumento da expectativa de vida aos 60 anos que atualmente é de 15,9 anos para homens, e 19,3 anos para mulheres (IDB, 2002), gerou uma faixa cada vez maior de pessoas na pré-aposentadoria ou já aposentadas.

Segundo Câmara (2005), os países Europeus apresentam o número maior de idosos do mundo e o Brasil caminha na mesma direção. A ONU – Organização das Nações Unidas - estima que o Brasil já seja o sexto do mundo em envelhecimento da população, com uma taxa de crescimento de 3,2% ao ano. Nos anos setenta, projetava-se para o ano 2000 uma população superior a 200 milhões de habitantes. No entanto, a marca atingida neste ano foi de apenas aproximadamente 180 milhões de habitantes.

A diminuição da fecundidade reduziu o ritmo de crescimento populacional e levou a um envelhecimento dessa população. Como resultado, o país deixou de ser predominantemente de jovens, passando a ser um país com uma pirâmide etária mais concentrada na faixa da "meia idade". Faixa da pirâmide etária que, em breve, passará a ficar mais larga da meia idade para idoso. Este processo foi resultado de elevadas taxas de crescimento vegetativo no passado, seguido de um processo de declínio ainda no final dos anos 60. Atualmente a taxa de fecundidade total é de 2,1 filhos por mulher no final do período reprodutivo, enquanto a esperança de vida ao nascer é de 68,6 anos. O

crescimento da população idosa no Brasil passou de 4% em 1940 para 9% em 2000 (CÂMARA, 2005).

Conforme Masi (1998, p. 45), atualmente a vida média é de 700.000 horas, “é seis vezes mais longa que a do homem de Neanderthal e mais que o dobro de nossos avós (300.000 horas). Estes trabalhavam 120.000 horas no curso de suas vidas, enquanto a geração atual trabalha 80.000 horas. Estima-se que a próxima geração por sua vez, viverá em média 900.000 horas e trabalhará não mais que 50.000 horas”. Com o apoio das ciências organizacionais e das tecnologias, será possível produzir cada vez mais, trabalhando cada vez menos.

Assim, como o corpo deve ser exercitado para prolongar a vida e a saúde, à atividade mental modificará o comportamento acomodado que alguns idosos adotam ao envelhecer (VERGARA, 1999).

Portanto, sendo o idoso considerado um “homem historicamente produtivo”, o Ministério de Educação e Cultura (MEC) no capítulo IV da Lei n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996 recomenda que a Universidade também é responsável pelo resgate do espaço perdido na formação dos idosos, de modo a tornar este ser humano cidadão ativo e participante (BRASIL, 1996). Silva (2000) ressalta que a Universidade é responsável pela qualificação e habilitação de profissionais para trabalhar com idosos, viabilizando uma formação continuada. Basicamente, este trabalho busca uma formação promovida também pelos próprios idosos em prol da suas necessidades e interesses de aprendizagem.

De acordo com uma pesquisa realizada junto às Universidades francesas da Terceira Idade, os motivos que levam os idosos a se inscrever nas Universidades da Terceira Idade, são 40% de natureza intelectual (cursos de educação permanente), 30% de natureza pessoal (cursos de ginástica, saúde, dentre outros) e 30% de natureza social

(jogos, danças, passeios, etc.) (FERNANDES, 2000).

Em Blumenau, a população acima de 60 anos é de 16 mil habitantes (SILVA, 2003). Na Universidade Regional de Blumenau – FURB, a Pró-Reitoria de Extensão e Relações Comunitárias no programa de Educação Permanente consta, atualmente, com mais de 600 alunos idosos matriculados em diferentes cursos como: Práticas Sociais e Ecológicas, Informática, Línguas Estrangeiras, Hidroginástica, Natação, *Yoga*, *Tai Chi Chuan*, Musculação, Ginástica, *Jazz*, Dança de Salão, Dança Folclórica, Cerâmica, Marcenaria, Tecelagem, Desenho Artístico, Pintura em Tela, Artes Cênicas, Fotografia, Côro, Piano, Flauta, Violão, Teclado, Pintura em móveis de parede, Origami, Mosaico de azulejos e pátinas, Capacitação em Gerontologia, Grupos de Estudos de Portadores de *Alzheimer* e Doenças Similares, Grupos de Estudo em Andragogia, Grupo de Contadores de História com Programa Contos e Encantos.

Acompanhando as atuais evoluções e aprimorando seus conhecimentos, o idoso deixou de lado o comportamento monótono e vivencia uma melhor qualidade de vida.

Com relação a atenção e a memória, os aspectos que mais afetam o desempenho do idoso são a habilidade de distinguir informações pertinentes das irrelevantes e o processamento de duas ou mais informações ao mesmo tempo.

Apresentam uma diminuição na capacidade de percepção; um comportamento mais vagaroso que é observável principalmente nas tarefas que envolvem uma maior complexidade em sua realização e, um aumento da sensibilidade ao estresse, sua capacidade perceptiva visual fica cada vez mais fraca, aumentando o grau de miopia e cansaço visual e diminuindo a sensibilidade auditiva.

A maioria dos sites WWW é projetada para usuários jovens, não atendendo as necessidades particulares do idoso. Hoje, o acesso à informação através da tecnologia

da informação e da comunicação (TIC's) pode somar significativamente na qualidade de vida do idoso, uma vez que reduz o tempo, o custo e energia necessários para a realização de tarefas.

1.4 Origem do Trabalho

O trabalho com usuários idosos é preocupação do autor há mais de cinco anos, e iniciou-se quando em 2001 foi docente nos cursos de informática para idosos do programa de Educação Permanente, na Universidade Regional de Blumenau (FURB).

No final do ano de 2002, através do trabalho de conclusão de curso de graduação em Ciências da Computação, o autor desenvolveu o Sistema de Aprendizagem para a Maior Idade – SAMI (ZANCHETT, 2002), e durante os anos de 2003 e 2004 integrou o projeto Gestão do Conhecimento com a pesquisa Sistemas de Informação - Inteligência Competitiva, do Departamento de Sistemas e Computação da mesma Universidade.

Ao ingressar como Mestrando no Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) da UFSC, deu início ao estudo sobre Hipermídia Adaptativa, buscando resolver os problemas mais frequentes dos idosos ao navegar no ambiente WWW.

Com a participação no programa de pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) da UFSC, identificou a necessidade do desenvolvimento de novas funcionalidades do SAMI², a fim de caracterizar na adaptação e produção de informações. Portanto, a partir do mestrado com as novas versões o projeto passou a ser

chamado: o grupo de estudo comunidade virtual da maturidade - GECOVIM.

A proposta desta dissertação, caracterizada como objeto de pesquisa multidisciplinar, vem ao encontro do objetivo geral do programa que “consiste em pesquisar, conceber, desenvolver e aplicar modelos, técnicas e instrumentos no ciclo de atividades do processo que caracteriza seu objeto de pesquisa” (EGC, 2005).

Esta dissertação investiga os Sistemas de Hiperídia Adaptativa (SHA) como suporte à orientação dos usuários idosos no hiperespaço da WWW, focando questões relacionadas à legibilidade e à facilidade de navegação. O sistema será aplicado, inicialmente, no programa de Educação Permanente da Pró-Reitoria de Extensão e Relações Comunitária da Universidade Regional de Blumenau (FURB) e Vale do Itajaí, onde o autor exerce atividades de docência nos cursos de informática.

1.5 Procedimentos Metodológicos

A primeira etapa da pesquisa é exploratória, eminentemente de caráter documental e bibliográfico, caracterizando-se em uma abordagem qualitativa.

As pesquisas bibliográficas constituem-se no primeiro passo de qualquer pesquisa científica, evitando a redundância de temas e fazendo com que o pesquisador tenha maior domínio do assunto (MACEDO, 1994). Neste aspecto, em relação a pesquisa bibliográfica, Marconi e Lakatos (1997, p. 183) afirmam que “abrangem toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema do assunto [...]. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto”.

² Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) utilizado nos cursos de informática para Idosos oferecido na

O processo de desenvolvimento do projeto adaptativo utilizará a metodologia da engenharia de *software* orientada a objeto *UWE (UML Web Engineering)* que propõe uma extensão da linguagem *UML (Unified Modelling Language)* que permite representar visualmente aspectos relevantes de SHAs.

A partir disso, será possível conceber as funcionalidades do ambiente GECOVIM levando em consideração requisitos funcionais e não-funcionais do ambiente em conjunto com uma equipe de alunos e ex-alunos da Educação Permanente da FURB e com especialistas na área de hipermídia adaptativa da UFSC. Resultará por fim numa pesquisa descritiva do estudo de caso proposto, demonstrando as atividades e artefatos aplicados em cada fase do *workflow* iterativo para atingir os objetivos do projeto GECOVIM.

1.6 Descrição e Organização dos Capítulos

Esta dissertação está organizada em quatro capítulos.

- O capítulo 1 apresenta a introdução ou apresentação do problema, origem do trabalho, justificativas, seus objetivos (geral e específicos), a metodologia utilizada e organização dos capítulos.
- O capítulo 2 apresenta os principais conceitos bibliográficos relacionados à Sistemas Hipermídia e Sistemas Hipermídia Adaptativa, Modelo de Referência e a metodologia da Engenharia de Software *UWE (UML-based*

Web Engineering).

- O capítulo 3 apresenta o desenvolvimento e funcionalidades do SHA atendendo as especificações dos usuários idosos.
- O capítulo 4 apresenta as considerações finais, limitações do trabalho e propõe possibilidades de pesquisas futuras.
- Referências bibliográficas, anexos e apêndices.

CAPÍTULO 2 - SISTEMAS HIPERMÍDIA

O objetivo deste capítulo é contextualizar os sistemas hipermídia enfocando seus conceitos, características, problemas e possíveis soluções. Os recursos tecnológicos aplicados aos sistemas hipermídia avançam cada vez mais, tornando complexa a tarefa de facilitar o acesso às informações. Atualmente um dos principais problemas dos sistemas WWW consiste na capacidade de atender as diferentes características dos usuários e oferecer informações adequadas ao perfil de cada um de acordo com suas necessidades específicas.

2.1 Introdução

A comunicação, que teve início pelos desenhos rupestres, atualmente rompeu a barreira do espaço e do tempo devido a WWW, transferindo para o computador a tarefa de construir e de manter atualizadas as representações que antes deveriam ser realizadas pelos fracos recursos da memória de trabalho humana ou aos recursos rudimentares tais como papel e lápis (ULBRICHT, 2004, LÉVY, 1993).

“A tecnologia eletrônica permitiu o desenvolvimento de meios de comunicação de massa que utilizam imagens visuais e som impondo às novas gerações sua visão de mundo, da história e do próprio homem”, (ULBRICHT, 2004, p.1). A autora observa que, assim como a eletrônica transformou a sociedade, também as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), fruto da revolução informacional, criaram novos espaços de conhecimento que tem na informação o elemento central. Dentre as TICs, destacam-se os hipertextos e a hipermídia que é a combinação do hipertexto com

diferentes formas de mídia.

Conforme Conklin (1987), Glenn & Chignell (1992), todo mecanismo suportado por computador que permite a referência direta de um fragmento de informação para outro é classificado como hipertexto. O hipertexto incorpora a noção de partes interligadas de informações permitindo aos usuários navegar através da rede resultante. A informação é fornecida, não só, por que está estocada em cada nó, mas também porque os nós ligados uns aos outros formam caminhos por meio dos quais se obtém informação.

Portanto, a estrutura básica em qualquer Sistema Hipermídia (SH) são os seus nós³ e as suas ligações⁴, onde os dados são organizados como segmentos separados, embora inter-relacionados. Além disto, De Bra et al., (2000a) e Brusilovsky (2001) observam que todo SH possui:

- um banco de dados de informações não-lineares;
- um filtro de visão que seleciona informações do banco de dados;
- janelas que estruturam a exibição destas informações no terminal.

A terminologia sobre a hipermídia encontrada na literatura pode variar um pouco e, portanto, faz-se necessária a definição de alguns conceitos da área:

- Sistema Hipertexto ou Hipermídia - é o sistema que permite a autoria e leitura dos hiperdocumentos. Exemplos de Sistema Hipermídia são os navegadores Mozilla Firefox e Internet Explorer em conjunto com os editores HTML e servidores WWW distribuídos pela *Internet*. A

³ fragmentos de informações.

plataforma WWW, em particular, constitui-se num sistema hipermídia distribuído, uma vez que os hiperdocumentos e mídias encontram-se distribuídos em servidores distintos (De Bra, 2000a; BARBEIRO, 2001; ULBRICHT, 2004).

- Hipertexto ou Hipermídia - o termo hipertexto se refere a um hiperdocumento ativo em um Sistema Hipermídia, como por exemplo, um conjunto de páginas *HTML* sendo visualizadas num navegador. Para Delestre, Pécuchet e Gréboval (1998), a hipermídia se diferencia do hipertexto pelo conteúdo dos nós, que além de texto podem conter imagens, vídeos, som, animações.
- Hiperespaço – é a rede de informações hipermídia com seus nós e links, representando o espaço de informações de uma dada aplicação (ZUASNÁBAR, 2000; FERNANDES, 2004).
- Hiperdocumento - a concretização estática de uma rede de informações hipermídia, com nós contendo informações em diferentes mídias e interligados através de links semânticos. Um exemplo de um hiperdocumento é um conjunto de páginas *HTML* que compõe um determinado artigo (BARBEIRO, 2001; FERNANDES, 2004).
- Hiperlink – a informação na hipermídia é amarrada com um grande número de links conectados, a ligação é normalmente chamada de hiperlink. Quando há uma grande quantidade de links pode-se dizer que uma parte de um documento está hiperconectada à outra (NIELSEN, 1995; BARBEIRO, 2001).
- Hiperbase - É um conjunto de hiperdocumentos armazenados num meio

⁴ ligações representam conexões ou relações existentes entre os nós.

persistente (NIELSEN, 1995; BARBEIRO, 2001).

- Multimídia ou Hiperarquia – encontra-se na literatura o uso do vocábulo Multimídia como sinônimo de Hiperarquia. A Multimídia utiliza diferentes mídias (som, animação, vídeo, etc.) para apresentar uma informação num único ambiente. Balasubramanian (1995), Rada (1995), Ulbricht (1997) conceituam hiperarquia como a organização não-linear (hipertextual) de conteúdo multimídia.

Conforme Rada (1995), a hiperarquia ajuda as pessoas a organizar e acessar a informação. A história dos sistemas hiperarquia pode ser traçada através das idéias de Vannevar Bush (1945), que descreveu um sistema conceitual para a associação de informações. Durante os anos 60, Theodore Holmes Nelson iniciou um projeto em larga escala chamado "*Xanadu*", e em 1974, criou o termo hipertexto. Doug Engelbart, em 1968 apresentou o primeiro Sistema Hipertexto Operacional e, durante os anos 80, surgiram alguns produtos comerciais como o "*Guide*" para PCs e o *HyperCard* da *Apple*, (PREECE, 1994).

Uma descrição do processo histórico demonstrando a evolução dos sistemas hipertextuais utilizados para implementar a aplicação hiperarquia é apresentada a seguir através da Tabela 1:

Tabela 1: Histórico dos sistemas de hipertextos.

Fonte: adaptação de Lévy (1993).

ANO	SISTEMA	AUTOR	DESCRIÇÃO
1945	MEMEX	Vannevar Bush	Sistema com capacidades multimídia, memória associativa com <i>links</i> , representando trajetórias entre seus objetos. Este sistema “ <i>Memex</i> ” nunca foi implementado ficou apenas na fase de pesquisa e concepção.
1965	XANADU	Theodore Holmes Nelson	Primeiro autor a escrever sobre o termo hipertexto definindo-o como um conjunto de material escrito e de imagens interconectadas de forma complexa que não pode ser representada na forma de papel.
1967	Hypertext Editing System	Andy van Dam (Brown University)	Primeiro sistema de hipertexto em funcionamento.
1968	On-Line System NLS	Doug Engelbart (Stanford University)	Sistema de hipertexto com manipulação e utilização direta do <i>mouse</i> como um conjunto de acordes musicais oferecendo capacidades genuínas de hipertexto.
1978	Aspen Movie Map	Andrew Lippman (MIT)	Primeiro sistema hiperídia em funcionamento.
1985	Intermedia	Yankelovich et al (Brown University)	Sistema hiperídia que passou a utilizar âncora na <i>Internet</i> .
1986	OWL	GUIDE	Primeiro <i>software</i> para hiperdocumentos.
1987	Apple Computer, Inc	HyperCard	Desenvolvimento do programa <i>HyperCard</i> (plataforma <i>Macintosh</i>) como um sistema hiperídia primitivo, porém, estimulativo.
1987	Hypertext '87	University of North Carolina	Primeira conferência inspirada pela ACM ⁵ para aprimorar a tecnologia de hipertexto.
1988	Xerox	Xerox	A <i>Xerox</i> desenvolveu o programa <i>NoteCards</i> para coletar e organizar idéias, representado por um cartão e relacionados através de <i>links</i> .
1991	World Wide Web	Tim Berners-Lee, CERN	Projeto para implantar a hiperídia na <i>Internet</i> .
1992	Athena do MIT (iniciado em 1990)	---	Desenvolve o maior sistema de hipertexto multi-usuário onde está voltado a educação e ensino oportunizando serviço de anotações, <i>browser</i> para navegação pelos <i>links</i> e ferramentas de lingüística.
	Sistema Ensemble	---	Ambiente para análise e síntese de <i>software</i> e documentos multimídia, com estrutura e suporte integrados ao desenvolvimento interativo de linguagem natural, e documentos de linguagens formais.
1993	NCSA	Mosaic	Navegador gráfico para o <i>Web</i> .

⁵ Association for Computing Machinery, a mais antiga organização para profissionais de computação no mundo.

2.2 Problemas dos Sistemas Hipermídia

Os dois problemas clássicos dos sistemas hipertexto ou hipermídia apontados na literatura por Conklin (1987) e abordados por diversos outros autores como Calvi & De Bra (1998), De Bra et al., (2004) e Brusilovsky (1996a, 1996b), Koch (2000), Schultheis (2005), Fernandes (2002), Nielsen (1995) são a desorientação no hiperespaço e a sobrecarga cognitiva referente ao uso do sistema.

Alguns efeitos da desorientação e/ou sobrecarga cognitiva nos sistemas hipermídia são apontados da seguinte forma:

- propensão em se perder no hiperespaço durante a navegação; decisões pobres; escolhas erradas e aprendizado falho ou errôneo devido à grande variação de capacidade navegacional individual, BOYD (1997).
- a falta das correções ou mudanças não desejadas pelo usuário; as mudanças imprevisíveis; inconsistência na geração de nós ou de *links*, TEICHRIEB et al., (1999).
- a falta de auxílio navegacional aos diferentes tipos de recursos hipermídia no hiperespaço, FIGUEIRA (2004).
- quando o conteúdo dos nós é sempre o mesmo, as informações ou são redundantes ou não podem ser totalmente compreendidas porque algum conhecimento prévio não pode ser adquirido, ou é indevido ou precisa ser melhor apresentado, ARAGÃO e CARVALHO (2003, p. 24).
- o usuário não compreende a informação disponível; sente-se oprimido

pela quantidade de informações a serem compreendida, não sabe se determinada informação existe, não sabe onde encontrar a informação, ou sabe onde encontrar a informação mas não tem acesso para alcançá-la, WURMAN (1989).

- dificuldade em resumir o conteúdo visitado; frustração, falta de confiança e de iniciativa; desconforto com a mídia hipertextual; decréscimo na utilidade e usabilidade do hipertexto; dificuldade em planejar e executar rotas – repetitividade; demora para encontrar informações, perda ou omissão de informações relevantes, (FOSS, 1989).

Para De Bra et al. (2004) e Brusilovsky (2001), outro problema dos Sistemas Hipermídia Tradicionais (SHT) é a apresentação padronizada para todos os usuários, ou seja, mesmo conteúdo de nós e conjunto de ligações para todos. Estes sistemas não consideram, portanto, as características individuais dos usuários.

Segundo Thüring (1995, p. 57), “uma hipermídia é coerente se o leitor pode construir, a partir dela, o modelo mental que corresponde aos fatores e relações do mundo que ele descreve tornando-se assim mais compreensível”.

Para Caldeira (2001 p. 7) “a falta de coerência e compreensão leva a pessoa a andar sem rumo, sem condição e em total confusão, resultando numa sobrecarga cognitiva”.

2.2.1 Desorientação no hiperespaço e Sobrecarga Cognitiva

Conforme Martins (2001), a desorientação no hiperespaço é um sentimento familiar a quase todos que navegam na WWW. Dispersam-se frente ao volume de informações que é apresentada, e geralmente, chegam ao ponto de não saber onde estão, o que querem ou qual é o seu objetivo.

Essa sensação de desorientação foi encontrada por muitos autores que investigam os sistemas hipertextos. Edwards & Hardman (1989) identificaram alguns níveis de desorientação de usuários no hipertexto: não saber para onde ir, saber para onde ir, mas não saber como chegar lá, não saber onde se encontra na rede global.

A causa desta desorientação é a rápida sucessão de saltos entre componentes que podem ficar cada vez mais distanciados da realidade do usuário inexperiente, fazendo-o sentir-se “perdido no hiperespaço”, sem ter o sentido do “todo”, devido à complexidade da estrutura e da organização imposta a ele (Zellweger 1989; Thüning et al., 1991; Bernstein et al., 1992; Waterworth, 1992; Rivlin et al., 1994).

Segundo Conklin (apud Caldeiras, 2001 p. 25), há vários problemas que agravam o sentimento de desorientação. Como exemplo, pode-se citar as aplicações para localizar e explorar informação existente na WWW que apresentam:

- elevado número de nós, ou componentes do sistema;
- elevado número de ligações;
- mudanças freqüentes na rede de informação;
- resposta lenta ou ineficaz às instruções dadas ao usuário;
- diferença visual insuficiente entre nós e/ou ligações;
- usuários visualmente não orientados.

Nielsen (1995), afirma que para minimizar os efeitos da desorientação é fundamental que o usuário possua conhecimento sobre a estrutura local e global do SH e que possa manter o rastro dos seus movimentos através dessa estrutura.

Conforme Caldeiras (2001 p. 12), a sobrecarga cognitiva é “o esforço adicional necessário para manter a concentração em várias tarefas e percursos concomitantes”. Em relação aos hiperdocumentos, esse esforço adicional diz, principalmente, respeito à orientação e navegação na rede de informação e à interação do usuário com o documento (THÜRING, 1995).

Wurman (1989) resume que a ansiedade⁶ provocada pela busca e assimilação de informações é o sentimento que o indivíduo adquire pelo excesso de informação ou por sentir-se incapaz de encontrar ou interpretar dados.

Segundo Cangia (1992), é muito importante que os usuários dos Sistemas Hipermídia não deixem de ter o controle da sua navegação, pois os hipertextos tendem a apresentar a seus usuários uma grande quantidade de opções de *links* a seguir ou mesmo descartar. A sobrecarga cognitiva ocorre quando o usuário encontra-se na situação de, a todo o momento, ter que tomar decisões sobre os percursos, questionando-se quanto à relevância dos nós a seguir, como voltar para um nó anterior etc.

Segundo Pierre Lévy (1993, p. 50),

a memória humana é estruturada de tal forma que nós compreendemos e retemos bem melhor tudo aquilo que esteja organizado de acordo com relações espaciais. Lembremos que o domínio de uma área qualquer do saber implica, quase sempre, a posse de uma rica representação esquemática. Os hipertextos podem propor vias de acesso e instrumentos de orientação em um domínio do conhecimento sob a forma de diagramas, de redes ou de mapas conceituais manipuláveis e dinâmicos. Em um contexto de formação, os

⁶ A ansiedade ocorrida quando se busca a informação é produzida pela ampla lacuna entre o que nós compreendemos e o que nós pensamos que deveríamos compreender. É o “buraco negro” entre dados e conhecimento, e acontece quando a informação não nos diz o que nós queremos ou necessitamos saber WURMAN (1998).

hipertextos deveriam portanto favorecer, de várias maneiras, um domínio mais rápido e mais fácil da matéria do que através do audiovisual clássico ou do suporte impresso habitual, (LÉVY,1993)

Sendo assim, pode-se concluir que a principal causa da sobrecarga cognitiva é a limitada capacidade humana para o processamento de informação (*Card, Morin & Newell, 1987; Thüiring,1995*).

2.2.2 O usuário idoso frente ao hiperespaço da WWW

O crescimento da população de idosos e a disseminação da *Internet* gerou um aumento do número de usuários idosos conectados e conseqüentemente, um interesse da comunidade científica em estudar a interação destes usuários com o meio digital. *Jakob Nielsen* realizou em 2002 uma pesquisa verificando que a usabilidade dos sites *web* é duas vezes pior para o grupo de idosos se comparada ao grupo com idades inferiores a 55 anos.

Rybash (1995, p. 41), destaca ainda que “não todos, mas a maioria dos idosos tem dificuldades na organização e interpretação da informação, pois a capacidade para focalizar, manter ou mudar a atenção é prejudicada com o avanço de idade”.

Segundo Nielsen (2000, p. 298), a partir do momento que se envelhece, “adquire-se limitações psíquicas e motoras”. As estimativas são de que somente 14% das pessoas com menos de 65 anos tem algum tipo de deficiência funcional, em contraste com 50% entre as pessoas com mais de 65. O autor ainda pontua que deve-se projetar sistemas WWW que promovam a acessibilidade e que sejam adequados para o público de idade avançada.

Já em 2003, outro estudo feito pelo *Software Usability Research Lab* afirma que as aplicações na *WWW* estão sendo projetadas sem levar em consideração fatores de suma importância como as que levam em conta que os usuários idosos tendem a apresentar uma dificuldade maior no uso das novas tecnologias, pois têm pouco ou nenhum treinamento ou mesmo simplesmente as desconhecem. O estudo ressalta ainda que o uso exagerado de jargões dificulta a navegação do idoso e cria uma ansiedade ainda maior.

Para Shneiderman (1998, p. 26)

os fatores humanos do envelhecimento devem ser considerados no processo de desenvolvimento de novas tecnologias. Os sistemas devem oferecer interfaces fáceis de uso, oportunizando uma maior participação ao mundo do computador, atendendo de forma específica suas necessidades.

2.3 Ferramentas de Sistemas Hipermidiáticos Tradicionais para minimizar a Desorientação e Sobrecarga Cognitiva

Segundo Nielsen (1995), a utilização de superlinks com vários nós concentrando as informações, é uma possível solução para os problemas com a navegação, pois servem como guias em todo o hiperespaço para que o usuário possa incluir, remover ou organizar os superlinks existentes na estrutura navegacional.

Devido aos diversos problemas gerados pelo acesso não-linear nos Sistemas Hipermidiáticos Tradicionais (SHT), Nielsen (1995) enumera uma série de ferramentas criadas no sentido de minimizar os problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva:

- os *backtracks*, um importante mecanismo de navegação que permite que o usuário retorne pelo caminho percorrido na navegação;
- as visitas guiadas, fáceis de manusear, uma vez que utilizam somente uma tecla e são adequadas a uma primeira utilização;
- o histórico, onde o sistema fornece uma lista dos nós visitados;
- os *bookmarks* (marcas), onde o usuário seleciona as telas que lhe interessam, permitindo seu retorno, as telas são registradas como “endereço favoritos”;
- os mapas-sumários, são sumários em forma de diagrama 3D, chamados de meta-navegação que utilizam uma dimensão ortogonal para o espaço de informação principal por meio de funções de *zoom* que permitem aos usuários enxergar mais ou menos detalhes;
- os *fish-eye views*, também sumários com nível de detalhe variável;
- utilização de pontos de referência no sumário, indicando por onde o usuário navegou;
- reagrupamento dos nós em classes de nós religados a partir das heranças de ligações,
- Os Breadcrumbs (caminho de pão), mostrar para o usuário o caminho que ele usou para chegar até a informação desejada por ele, com links para que, no caso de dúvida, ele possa voltar e refazer o caminho.
- mecanismo de mudança de cor das âncoras que indica quais *links* já

foram visitados.

- mapas de navegação, que são uma representação gráfica ou lingüística onde é mostrada a rede de ligações hipertextuais, sob forma hierárquica de árvore ou de associações.

Como o usuário necessita visualizar claramente a hierarquia de um hipertexto, a fim de facilitar a leitura do documento, é recomendado apresentar inicialmente um diagrama de sua estrutura, mediante o qual o usuário poderá rapidamente navegar. “Nunca se duplicam conteúdos em um hipertexto, mas se fazem tantas ligações quantas necessárias, para que a consulta seja viabilizada pelas diversas partes do documento”. (ULBRICHT, 2004, p.3).

As diferentes informações nos hiperdocumentos devem ser agrupadas por sua natureza, de forma que a substituição de um elemento por outro não cause desorientação. Este tipo de agrupamento é chamado de bloco de informação e devem apresentar semelhança quanto às palavras utilizadas, aos títulos, aos formatos e às seqüências (MARTIN, 1992).

Conforme Silveira (1997, p. 28), duas medidas adicionais podem ser tomadas para facilitar a compreensão em um SHT:

- (a) o estabelecimento de nomes claros e objetivos para fazer a associação entre os “nós”, explicitando a semântica de ligação entre eles;
- (b) mostrar o conteúdo do “nó” anterior juntamente com o atual. A coerência global pode ser incrementada através da criação de sinais que identifiquem os principais componentes e sua estrutura, através de mapas gráficos que permitirão a formação de uma visão geral e que facilitarão a formação do mapa mental sobre o conteúdo.

Conforme Thüring (1995, p. 28), “as coerências local⁷ e global⁸ de um sistema devem ser estabelecidas de modo que o usuário tenha a percepção da relação existente entre as partes e o todo. Quanto aos hiperdocumentos, os dois tipos devem ser mantidos: a coerência local, dentro de cada nó, e a global, entre os nós da rede”.

Para Kahn (1995), uma aplicação hipermídia deve suportar navegação local⁹ e global¹⁰, conceitos que estão diretamente relacionados aos de coerência local e global:

para manter orientação e navegação globais a aplicação deve criar suporte visual, uma vez que os navegadores WWW não oferecem recursos para contextualização global. Somente pequenas porções de orientação são oferecidas, tais como: o nome do documento corrente, o URL (*Universal Resource Locator*) do documento corrente e o URL do link destino.

Thüring propõe oito princípios a serem observados em projetos, visando à compreensão da estrutura dos *sites* da WWW e sua navegação em geral, Silveira (apud THÜRING, 1997 p. 29):

1. usar nomes significativos para *links*, pois representam a relação semântica entre duas unidades de informação;
2. indicar e equivalência entre unidades de informação que são rerepresentadas em mais de uma janela usando cores para ressaltar sua equivalência;
3. preservar o contexto mostrando os “nós” vizinhos na estrutura do

⁷ A coerência local é dada pela compreensão em pequena escala, pela conexão entre cláusulas e sentenças, pelo estabelecimento de relações entre pequenas peças de informação THÜRING (1995).

⁸ A coerência global é dada pela compreensão em grande escala, pela conexão entre várias cláusulas, sentenças, parágrafos ou capítulos, pela criação de macroestruturas abstratas, pela compreensão das idéias principais do texto THÜRING (1995).

⁹ A navegação local envolve conexões sucessivas de hipertexto entre pares de nós específicos, (Kahn, 1995).

- documento e seus relacionamentos;
4. compor unidades de informação de alto nível através da agregação de informação em uma estrutura;
 5. proporcionar visualização de estrutura identificando os grandes tópicos e seus relacionamentos;
 6. criar sinais para identificar a posição atual, a anterior e as próximas possibilidades de navegação;
 7. criar suporte para navegação com relação à distância, em saltos de navegação ou passo a passo, e com relação à direção, para frente e para trás;
 8. criar um *layout* de tela estável visando reduzir o esforço do usuário para se adaptar à interface.

Os princípios 1, 2 e 3 referem-se à coerência local, 4 e 5 à coerência global, 6 refere-se à orientação, 7 à navegação e o princípio 8 à diminuição da sobrecarga cognitiva do usuário (SILVEIRA,1997).

Como coloca Anceaux et al. (apud Ulbricht, 2004, p. 10), é necessário levar em consideração os conhecimentos referenciais dos usuários, pois estes influenciam na compreensão do texto, na medida que podem ser considerados como ligações na utilização dos conhecimentos anteriores para criar novos conhecimentos. A concepção de ambientes hipertextuais deve identificar as informações pertinentes em diferentes contextos de leitura e fornecer mecanismos de navegação contextual.

¹⁰ A navegação global envolve movimentos com uma coleção de informações na extensão de muitos nós, (Kahn, 1995).

2.4 A Hipermídia Adaptativa como solução para a Desorientação e a Sobrecarga Cognitiva do usuário

Conforme *Koch* (2000); *De Bra*, 1999; e *Brusilovsky* (1996a, 1996b) os Sistemas de Hipermídia Adaptativa (SHAs) são uma proposta alternativa para abordar os problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva. As particularidades dos usuários são representadas por meio de modelos e o sistema adapta o conteúdo, a navegação e a apresentação de acordo com o perfil do usuário.

Em outro momento, *Koch* (2000, p. 3) afirma que:

[...] mais precisamente, as adaptações de conteúdo e apresentação evitam a sobrecarga cognitiva, apresentando ao usuário a informação adequada com o layout apropriado. Por sua vez, a adaptação da navegação soluciona o problema da desorientação na hipermídia, limitando os espaços de navegação, fornecendo informações adicionais dos *links*, ocultando conteúdo e *links* irrelevantes ao usuário, ou sugerindo os melhores vínculos a serem seguidos (KOCH, 2000).

Conforme *Brusilovsky* (1996a, 1996b) a capacidade de adaptação em sistemas hipermídia faz-se necessária por dois motivos principais:

[...] primeiro para atender a usuários com objetivos, interesses, preferências, experiências e conhecimentos distintos sobre o assunto coberto pelo sistema. Segundo para proteger usuários do problema de perder-se no hiperespaço, restringindo-o por meio da sugestão das ligações mais significativas. Por fim, as funcionalidades adaptativas auxiliam na orientação durante a navegação, tornando o acesso menos cansativo e evitando a sobrecarga cognitiva devido ao grande volume de informações.

Para Kahn (1995, p.69), a aplicação dos recursos adaptativos “deve ajudar o usuário a responder a questões como: ”onde estão os links no documento? Quando sigo um link, para onde estou indo? Por que eu estou indo lá? (...) em que página estou? Que

parte da página este documento representa?”. Em particular, é desejável obter estimativas de sobrecarga cognitiva com especificações de tempo precisas, de forma que o sistema possa adaptar rapidamente uma mudança no estado do usuário.

Embora a Hipermedia Adaptativa (HA) seja relativamente recente, está cada vez mais presente nas aplicações on-line e outros sistemas, pois, torna-se importante a personalização da informação ao perfil de cada usuário.

2.4.1 Sistemas de hipermedia adaptativa

Segundo Wu (2001), os sistemas hipermedia adaptativos (SHAs) provêm acesso personalizado de maneira automática às informações hipermedia. A maioria dos SHAs possui adaptatividade no que tange a navegação, a apresentação e o conteúdo. A estruturação dos links, o conteúdo das páginas e sua apresentação podem ser diferentes para cada grupo de usuário.

Brusilovsky (2003) e Mann (1999) conceituam um SHA como todo sistema que contém:

- sistema de hipertexto ou hipermedia;
- modelo de usuário, do domínio e de adaptação;
- capacidade de adaptação do hiperespaço com este modelo.

Os Sistemas de Hipermedia Adaptativa (SHA) podem ser divididos segundo *De Bra* (1999b), entre sistemas adaptáveis e adaptativos, de acordo com a participação efetiva do usuário na atualização do modelo de usuário (MU).

os adaptáveis são aqueles em que os usuários definem explicitamente suas preferências ou definem seu perfil, mediante o preenchimento de um formulário. Essas informações ficam armazenadas no modelo do usuário e este só será modificado quando houver um pedido explícito do próprio usuário. Por sua vez, nos sistemas adaptativos, o modelo do usuário é atualizado por meio do processo de observação do percurso de navegação do usuário no hiperespaço, ou seja, o comportamento do usuário é monitorado e armazenado com o objetivo de deduzir suas preferências e conhecimentos para personalizar o conteúdo e/ou ligações.

Sistemas Hipermídia têm sido usados em diversos tipos de aplicações, entre elas, aplicações educacionais, sistemas de informação on-line, sistemas de ajuda *on-line* e recuperação de informações Hipermídia (BRUSILOVSKY, 2001). No caso dos sistemas educacionais, o modelo do usuário é atualizado constantemente em função dos resultados obtidos, registrando o histórico do usuário durante a navegação. No exemplo dos testes virtuais aplicados em sistemas hipermídia educacionais, o usuário só avança nos módulos de conteúdo depois de ter concluído determinada fase.

Desse modo, pode-se observar que os objetivos da HA caracterizam-se em prover aos usuários conteúdo atualizado, ilustração multimídia pertinente, com tamanho e profundidade adequados ao contexto e, em correspondência direta com o modelo do usuário, como afirma Palazzo (2001). Para o autor, um SHA deve prover também a personalização e a individualidade da interface desde que distintas e dinamicamente organizadas.

A arquitetura de um SHA, de acordo com Palazzo (2001), requer elementos fundamentais, pois tais sistemas apresentam componentes que atuam em estreita dependência, como ilustra a na Figura 1.

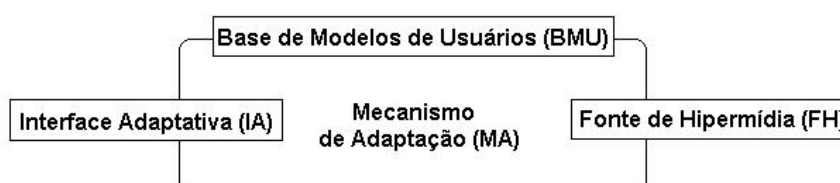


Figura 1: Componentes principais de um SHA.

Fonte: Palazzo (2001).

Aragão (2003, p 5) observa que “o usuário da WWW possui a necessidade de encontrar informações importantes e significativas em pouco tempo a fim de que seja capaz de tomar decisões e de aumentar a sua eficiência, em especial, no ambiente de trabalho”.

De Bra (1998) afirma que é possível antever para estes sistemas um amplo espaço de pesquisa e desenvolvimento nos próximos tempos, tendo em vista seu potencial em diversas novas aplicações que estão surgindo. O desenvolvimento e a disseminação de tais sistemas poderá caracterizar um novo momento na relação usuário-computador.

2.4.2 Modelo de usuário

O modelo de usuário (MU) descreve quais informações sobre o usuário o SHA deve manter armazenado e determina como estes devem ser relacionados entre si e com os elementos do domínio de conhecimento (BRUSILOVSKY, 1996b; DE BRA, 1998). Portanto, o MU é uma abstração e representa a visão que o sistema possui do usuário (KOCH, 2000).

Para Negro (2001), cinco características estão relacionadas ao usuário e devem ser consideradas em um SHA:

- conhecimento no domínio, levando em consideração o grau de conhecimento do usuário a respeito de um assunto relacionado no

hiperespaço que tenha grande relevância na construção do seu modelo de usuário;

- os objetivos devem estar mais relacionados com o trabalho ou a atividade do usuário do que com ele próprio;
- *background knowledge*, que se refere ao conhecimento prévio do usuário, mesmo fora do tema abordado pelo sistema hipermídia, que tenha relevância no domínio da aplicação;
- a experiência que está relacionada diretamente com os conhecimentos que o usuário possui com a estrutura e navegação no hiperespaço analisado;
- as preferências de cada usuário por algumas associações de *links* e/ou conteúdos.

Ao longo do tempo, percebe-se uma grande dinâmica nas alterações destas características, o que torna necessário um programa de ajuste contínuo do modelo do usuário para que o mesmo se mantenha sempre atualizado e válido.

Segundo Palazzo (2002), para a construção de um modelo do usuário é necessário estar atento aos diferentes níveis de informação que precisam ser captadas e operacionalizadas na execução de um sistema que trabalha com HA. É importante salientar que um sistema adaptativo pode se adaptar com base na variabilidade do usuário.

A adaptação do SHA acontece com base nas diversas associações entre os modelos de usuário e de domínio, onde a estrutura interna do modelo de usuário depende fortemente do conceito de modelo de domínio. Para Brusilovsky (1996) e Wu (2002), estas associações são representadas por um modelo *overlay* baseado no modelo estrutural do domínio. Palazzo (apud Ferreira, 2006) traduz o “termo *overlay* por

sobreposição conceitual uma vez que o modelo de um usuário específico mantém valores associados (sobrepostos) a cada conceito do domínio”.

Koch (2000, p 49) explica que os “modelos de domínio fornecem a estrutura para os modelos de usuário. O conhecimento que o sistema tem sobre o usuário pode ser representado de modos diferentes, como o modelo *overlay*, redes semânticas, perfis de usuário, modelos de estereótipos, redes *bayesianas*, ou modelos de lógica difusa. As representações mais usadas freqüentemente são modelos *overlay*, modelos estereótipos e redes *bayesianas*”.

2.4.3 Modelo de domínio

O modelo do domínio descreve a forma de estruturação do domínio da aplicação, ou seja, a estrutura de domínio aplicada pelo mecanismo de adaptação (BRUSILOVSKY, 1996; WU, 2002). Isso pode ser feito tanto no nível conceitual (modelo *Overlay*) quanto no nível de fragmentos de informações de cada conceito do domínio, ou ainda no nível de composição de páginas.

Estudos referenciados em Mullier & Dixon (2000), definem um processo para modelar o domínio da aplicação hipermídia envolvendo os seguintes passos: a criação de uma rede semântica ou estruturas hierárquicas (árvores), a formação de um domínio hipermídia sobre a rede semântica e a criação de nós conectados à estrutura. Ou seja, modelar o domínio consiste em selecionar o objeto, ou o domínio de conhecimento a ser tratado, e a criação de uma modelagem que facilita o entendimento da estrutura da informação, selecionar as técnicas e ferramentas para a modelagem.

A representação de conhecimento e modelagem de domínio são temas promissores e vem recebendo, cada vez mais, atenção da comunidade científica, em especial na engenharia do conhecimento e na ciência da informação. A construção de

ontologias de domínio vem se tornando uma atividade mais comum, em grande parte devido às pesquisas relacionadas à Web Semântica.

2.4.4 Ciclo de vida adaptativo

Na utilização dos SHA são desencadeados diferentes estágios de interação com o usuário. Estes estágios compreendem por Jungmann e Paradies (apud Koch, 2000 p. 16), o ‘ciclo de vida adaptativo’, dividido em quatro passos: apresentação, interação, análise e síntese. Os estados do modelo do ‘ciclo de vida adaptativo’ e as possíveis transições entre esses estágios são representadas graficamente pela linguagem UML (1999) na Figura 2.

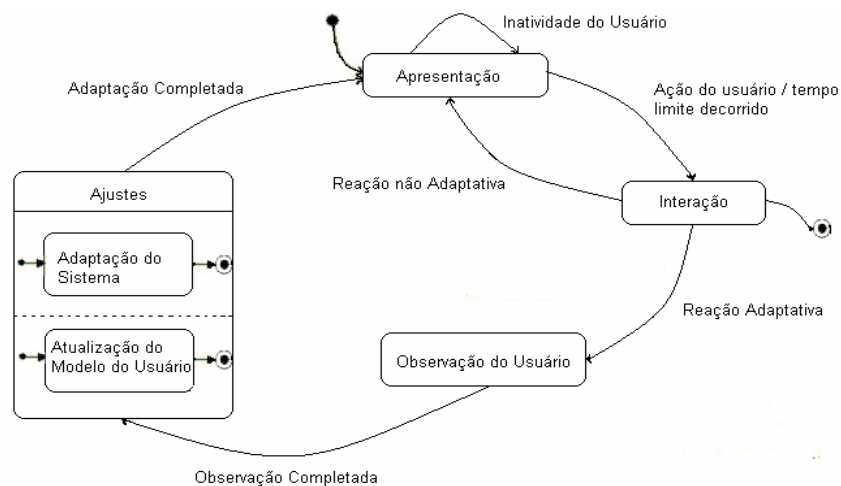


Figura 2: Diagrama UML de estados do Ciclo de Vida Adaptativo.

Fonte: Koch (2000)

Koch (2000) esclarece que este modelo compreende a apresentação, interação, observação do usuário e o ajuste. Este último se redefine em dois estágios simultâneos,

o ajuste do modelo do usuário e do sistema adaptativo. A autora destaca que entre a apresentação e a interação poderá ocorrer a transição não adaptativa, isto é, a ausência do ajuste adaptativo.

Diante do exposto, exemplifica-se o nível mais alto da arquitetura de um SHA conectado a *Internet* em que a interface é uma página no navegador do usuário e a fonte de hipermídia é a própria *Internet*, possuindo deste modo, um canal adaptado como fonte alternativa de hipermídia, especializado em um determinado assunto ou domínio, correspondendo ao foco ou tema do SHA. Conforme Palazzo (2001), este sistema deve possuir amplas possibilidades de configuração, tanto pelo administrador (configurações do sistema) quanto pelo usuário de acordo com o exemplo da Figura 3.

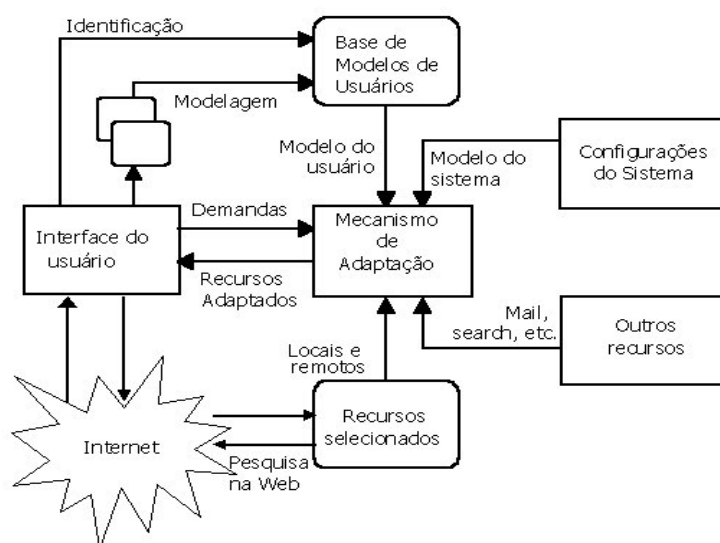


Figura 3: SHA com acesso a Internet.

Fonte: Palazzo (2001).

Cabe ressaltar, que a adaptação nesse exemplo é não-intrusiva, isto é, tenta simplesmente oferecer um serviço adicional ao usuário, baseando-se para isso no seu próprio modelo. Destaca-se ainda nesta proposta a existência de uma ferramenta de busca/descrição/classificação, que procura manter automaticamente atualizada a fonte hipermídia com a descrição de conteúdos e recursos localizados na *Internet*.

2.4.5 Níveis de adaptação

Os métodos de hipermídia adaptativa dividem-se em níveis de adaptação de conteúdo, de navegação e de apresentação (Paterno & Mancini, 1999; Koch, 2001). Em relação a cada um deles, os autores tecem as seguintes considerações:

- Conteúdo adaptativo: são as informações incluídas em aplicações hipermídia. O conteúdo pode possuir elementos passivos ditos independentes de tempo como texto e imagens, ou possuir elementos ativos (*clipes* de vídeos com som e animações);
- Navegação adaptativa: utilizada para designar todas as técnicas que manipulam os *links* disponíveis para o usuário em determinado momento, auxiliando o usuário a encontrar seu caminho no hiperespaço. O sistema poderá adaptativamente ordenar, anotar ou esconder parcialmente os *links* em uma página para facilitar a escolha dos *links* sucessores;
- Apresentação adaptativa: diz respeito a adaptações de *layout* que não afetam o conteúdo propriamente dito, mas elementos da interface tais como cor, tamanho e tipo do texto, cor de fundo, tipos de mídia bem como tamanho e posição de imagens.

Os sistemas adaptativos moldam a informação apresentada de acordo com as preferências, conhecimento ou interesses do usuário. Este processo inclui mudanças, como por exemplo, a seleção de partes da informação apropriada ao nível de conhecimento do usuário.

Ao referir-se a HA, Brusilovsky (1996b) aponta apenas duas categorias diferentes de adaptação: a apresentação adaptativa (no nível de conteúdo) e o suporte adaptativo à navegação (no nível de *link*). Portanto, o autor não faz a distinção de métodos de adaptação de conteúdo e apresentação.

2.4.6 Métodos adaptativos

Os métodos de adaptação definidos por Brusilovsky (1996b) são abstrações de diferentes técnicas de adaptação. Uma técnica é definida por uma representação de modelo do usuário e um algoritmo de adaptação.

2.4.6.1 Métodos de conteúdo adaptativo

O objetivo dos métodos de conteúdo adaptativo é adequar a aplicação para um grande grupo de usuários que têm diferentes níveis de conhecimento. Conforme Koch (2001), são relacionados dois métodos:

- conteúdo adicional: consiste em mostrar somente partes relevantes da informação (ocultando partes irrelevantes) de acordo com o nível de conhecimento, meta, interesses ou preferências do usuário. Este método é utilizado para apresentar explicações adicionais, pré-requisitadas, ou comparativas.

- conteúdo variante: método que consiste em mostrar uma parte da informação enquanto ao mesmo tempo se esconde outra parte. Este método também é conhecido como Variantes de Explicação.

2.4.6.2 Métodos de apresentação adaptativa

Objetiva-se nesse método o nível de apresentação adaptativa, isto é, adaptar o *layout* para atender uma preferência visual ou necessidade do usuário; e adaptar o conteúdo de um nó de informação do domínio da aplicação ao nível corrente de conhecimento e outras características do usuário (Brusilovsky, 1996b, 2001; Kobsa et al., 1999). Segundo Koch (2000), existem dois métodos de apresentação adaptativa:

- Multi-idiomas: adaptação feita segundo o idioma preferido pelo usuário;
- Layouts Variantes: possíveis alternativas requeridas em uma apresentação: cor, tamanho ou tipo de fonte, tamanho máximo das imagens, orientação de texto, ordenação dos conteúdos de fragmentos, dentre outros.

O trabalho de Palazzo (2001) relaciona cinco métodos de apresentação adaptativa:

- Explicação Adicional (EA): método que procura ocultar as partes dos conteúdos que não são relevantes para o modelo do usuário. Por exemplo, detalhes de baixo nível que podem ser escondidos dos usuários com conhecimento insuficiente para entendê-los. Alguns usuários podem solicitar informações adicionais especialmente preparadas para eles, não sendo mostradas para outros.

- Explicação Requerida (ER): induz ordenação dos conteúdos introduzindo-se pré-requisitos a determinadas informações com uma seqüência lógica para os acessos;
- Explicação comparativa (EC): está relacionada a similaridade existente entre dois conceitos. O usuário recebe uma explicação comparativa a um conceito similar apresentado e já conhecido.
- Explicação variante (EV): Nesse método, o sistema armazena diversas variantes para alguns dos conteúdos de uma página e o usuário obtém a apresentação da Explicação Variante que corresponde ao seu modelo.
- Classificação de fragmentos (CF): leva em consideração o nível de conhecimento e a experiência do usuário. É um método que ordena os fragmentos de informação sobre o conceito, de maneira que a informação mais relevante para o usuário seja apresentada em primeiro lugar.

Palazzo adota a divisão proposta por Brusilovsky (1996a) que não distingue métodos de adaptação de conteúdo dos de apresentação. Por esse motivo, as 5 técnicas apresentadas acima por Palazzo (2001) são válidas tanto para adaptação de conteúdo quanto de apresentação.

2.4.6.3 Métodos de navegação adaptativa

O objetivo de adaptação em nível de *links* é apoiar a navegação prevenindo os usuários a seguir os caminhos que são irrelevantes para o cumprimento das tarefas ou das metas (Brusilovsky, 1996b).

Os métodos de Navegação Adaptativa, de acordo com Palazzo (2001) e Koch (2001), são abordados como sendo:

- Condução Global (CG): tem por objetivo auxiliar o usuário a seguir o melhor caminho para a informação desejada. Deve oferecer em cada passo o melhor *link* ou *links* classificados em ordem de importância;
- Condução Local (CL): busca um alcance localizado, ou seja, preocupa-se com um único passo em vez do caminho global. A navegação é reformulada a cada passo para que o usuário tenha os *links* mais importantes para o seu modelo do usuário.
- Suporte a Orientação Local (OL): direciona o usuário no posicionamento do hiperespaço local. Geralmente utiliza técnica de ocultação de informações menos importantes em um certo momento;
- Suporte a Orientação Global (OG): auxilia o usuário a entender a estrutura global do hiperespaço que constitui o domínio de navegação do sistema, conseqüentemente reduzindo o problema da desorientação, ao mesmo tempo em que mantém a liberdade de navegação;
- Gerenciamento de Visões Personalizadas: auxilia o usuário a organizar um espaço de trabalho eletrônico que necessita acessar uma pequena parte do hiperespaço no seu trabalho do dia-a-dia. Deixa personalizado e orientado ao seu objetivo (adaptabilidade). Os agentes são responsáveis por achar *links* apropriados ao usuário, mantendo assim a visão personalizada.

Cada método de adaptação pode ser implementado usando técnicas diferentes e, uma técnica pode ser utilizada para implementar mais de um método.

2.4.7 Técnicas adaptativas

As técnicas adaptativas operacionalizam os métodos adaptativos, implementando funcionalidades adaptativas propriamente ditas. Para tal, é necessário inicializar e manter atualizadas as características do usuário relevantes para o sistema. Diferentes técnicas para efetuar a adaptação são empregadas:

2.4.7.1 Técnicas para conteúdo adaptativo

Conforme Koch (2000), as técnicas de conteúdo adaptativo podem ser:

- Stretchtext: o conteúdo é organizado como um conjunto de fragmentos visíveis. O SHA determina quais fragmentos são “expandidos” e quais são “contraídos” para a apresentação inicial. O usuário pode então decidir qual fragmento deseja expandir;
- Texto Condicional: o modelo do usuário e as relações de conceito do modelo de domínio provêm a informação que permite ao sistema determinar qual parte da informação deve ser apresentada ao usuário;
- Páginas Variantes: técnica simples que consiste em manter duas ou mais páginas alternativas com conteúdo adaptado, por exemplo, uma para cada nível de conhecimento: o novato, o intermédio e o perito;
- Abordagem Baseada em Frames: esta técnica permite a inclusão de toda a informação relacionada em um *frame* do HTML.

A Tabela 2 mostra que técnica pode ser combinada e qual pode ser usada para implementar cada método de conteúdo adaptativo.

Tabela 2: Métodos e Técnicas para Conteúdo Adaptativo.

Fonte: Koch (2000).

Métodos / Técnicas	<i>Stretchtext</i>	Texto condicional	Páginas variantes	Abordagem baseada em <i>frames</i>
Conteúdo adicional	X	X		X
Conteúdo variante		X	X	X

2.4.7.2 Técnicas de apresentação adaptativa

Conforme Koch (2000) as mesmas técnicas para conteúdo adaptativo, com a exceção de *stretchtext*, podem ser usadas para apresentação adaptativa. Para tanto, as técnicas se configuram em Páginas Variantes, Fragmentos Condicionais e Abordagem Baseada em *Frames*. Por fim, outra técnica usada no contexto de apresentação adaptativa e útil para implementar os métodos mencionados anteriormente é chamada de *Styleguiding* (guia de estilo) que consiste na definição de diferentes guias de estilo utilizados alternadamente para *Layouts* Variantes.

A tabela 3 mostra que técnica pode ser utilizada para a implementação de cada método de apresentação adaptativa.

Tabela 3: Métodos e Técnicas para Apresentação Adaptativa.

Fonte: Koch (2000).

Métodos/Técnicas	Páginas Variantes	Fragmentos Condicionais	Abordagem variada em <i>frames</i>	<i>Styleguidingm</i> (<i>Guia de estilo</i>)
Multi-idiomas	X	X	X	
<i>Layouts</i> Variantes	X	X	X	X

2.4.7.3 Técnicas de navegação adaptativa

A finalidade da navegação adaptativa é ajudar o usuário a encontrar suas rotas de navegação no hiperespaço de informações do domínio (Eklund et al., 1996). As técnicas para adaptação de navegação manipulam âncoras, nodos¹¹ e *links* com o propósito de adaptar, dinamicamente, a navegação para as características do usuário. Estas técnicas são apresentadas por Brusilovsky (1996b), De Bra, Houben & Wu (1999) em seis formatos que compreendem:

- Orientação Direta: o sistema indica para o usuário o nó ideal para ser visitado, em seguida, durante a navegação;
- Anotação de links: o aspecto visual, como uma cor diferente para o *link*, mostra a opção da relevância do destino;
- Remoção de links: quando o sistema considera imprópria uma ligação, esta será removida;
- Ordenação de links: consiste em ordenar um conjunto de âncoras, de forma que os *links* sejam apresentados em ordem decrescente pela relevância do tema, de acordo com o modelo de usuário. A desvantagem da ordenação adaptativa é que cada vez que o usuário entrar na mesma página, âncoras ordenadas poderão estar em posições diferentes;
- Navegação Passiva: consiste na adição de *links* não explícitos (sem âncoras), isto é, usados para que o sistema ajude o usuário quando o mesmo identificar um padrão de comportamento, por exemplo, permanecer

¹¹ Nodos: nós ou unidades de informação.

inativo durante um determinado período de tempo ou navegar repetidamente para trás e para frente;

- Mapa Adaptativo: consiste numa combinação de outras técnicas.

A única diferença diz respeito a visualização gráfica da estrutura de navegação (*links*).

A tabela 4 mostra quais técnicas podem ser utilizadas na implementação de cada método por navegação adaptativa.

Tabela 4: Métodos e Técnicas para Navegação Adaptativa.

Fonte: Koch (2000)

Métodos/Técnicas	Orientaçã o direta	Anotaçã o de links	Remoção de links	Ordenaçã de links	Navegaçã passiva
Condução global	X			X	X
Condução local	X	X	X	X	X
Suporte a Orientação Local		X	X		
Suporte a Orientação Global		X	X	X	
Gerenciamento de Visões Personalizadas	X	X	X	X	X

2.5 Modelo de Referência em Sistemas Hipermídia Adaptativos

Conforme Koch & Wirsing (2001), apesar da não existência de uma estrutura clássica para SHA, existem propostas de modelos de referência (MR) que incorporam maiores detalhes sobre os componentes da estrutura genérica.

Em geral, estas propostas de MR para SHAs se inspiram nos modelos clássicos de hipermídia; de modo que algumas ferramentas para apoiar a autoria de aplicações hipermídia já foram desenvolvidas por (Brusilovsky et al., 1996c; Calvi & De Bra, 1998; Henze & Nejdli, 2000; Koch, 2001) e a cada ano, novas aplicações, modelos e ferramentas são pesquisadas e desenvolvidas (BRUSILOVSKY, 2002).

De modo geral, um MR provê um *framework* para expressar a funcionalidade de qualquer sistema hipermídia adaptativo. Segundo Koch (2002), o objetivo de um MR é encontrar abstrações comuns existentes nos SHA e modularizar essas abstrações, otimizando o processo de projeto e implementação. O modelo deve abranger todas as ferramentas que são utilizadas nos SHAs e dar suporte para a reutilização de elementos em implementações futuras.

Segundo Koch & Wirsing (2001), as funcionalidades dos SHAs são especificadas por três tipos de operações incluídas nas classes do MR:

- operações de autoria: são usadas no SHA para atualizar componentes, regras e atributos do usuário, por exemplo para criar um *link* ou um componente composto, para criar uma regra, para acrescentar um atributo de usuário ao modelo e para apagar componentes ou regras.
- operações de recuperação: são requisitadas para acessar a estrutura de domínio de hipermídia e o modelo de usuário, por exemplo, adquirir um componente, adquirir todas as regras, ativado pelo comportamento de um usuário ou outra regra.
- operações de adaptação: são usadas para adaptar de forma dinâmica o conteúdo do modelo de usuário para o comportamento do usuário e adaptar a apresentação para o estado atual do modelo de usuário, por exemplo o *resolver* (determinador adaptativo), o construtor ou o executor da regra.

Existem vários MR desenvolvidos focando sistemas de hipermídia, entre eles o modelo *Dexter* (Halasz, 1990) que é o precursor dos MR para Hipermídia Adaptativa, tais como: *Adaptive Hypermedia Application Model - AHAM* (De Bra 1999b) e modelo de referência *Munique - MRM* (Koch, 2002).

Para Wu (2001), o *AHAM* aprimora e adequa o modelo de referência *Dexter* para a WWW com a capacidade de realizar adaptações baseadas em um modelo de usuário persistente ao longo de diferentes sessões de uso. O motor adaptativo usa regras para gerar especificações de apresentação, além de atualizar o modelo de usuário depois de cada evento.

O Modelo de Referência *Munich* (MRM) adota a mesma estrutura de funcionamento adaptativo do modelo de referência AHAM, mas o MRM permite uma visão mais abrangente da aplicação, uma vez que é fortemente galgada na engenharia de *software*, visando a formalização do projeto e a representação gráfica dos modelos.

As regras adaptativas dos modelos AHAM e Munique dependem da funcionalidade de três modelos (De Bra et al., 1999a, 1999b, 2000; Koch, 2001):

- 1 modelo de domínio: descreve como as informações são estruturadas e ligadas. Corresponde a camada de armazenamento do modelo *Dexter*;
- 2 modelo de usuário: descreve quais informações serão mantidas para cada usuário; e;
- 3 modelo de adaptação: formado por regras adaptativas que definem como o modelo de domínio e o modelo de usuário são combinados para promover adaptação em diferentes estágios.

Estes modelos possuem as mesmas três camadas existentes no modelo *Dexter*, porém, salientando funcionalidades relacionadas aos conceitos de adaptatividade. A inovação do MRM é a inclusão de um modelo de usuário e um modelo de adaptação na camada de armazenamento. Isso proporciona uma aquisição dinâmica do comportamento do usuário, bem como uma adaptação dinâmica com base em regras especificadas na camada de execução.

O MRM não se baseia em um semi-formalismo utilizando *tuplas* como o AHAM, mas sim em uma base orientada a objetos. Isso permite que por meio do modelo de referência se tenha uma visão mais abrangente da aplicação, tendo um foco de Engenharia de *Software* e não apenas de Banco de Dados como é o caso do AHAM (Koch, 2002).

Apesar deste diferencial, a arquitetura do MRM é muito semelhante ao modelo de referência AHAM, pois as duas arquiteturas utilizam estruturas organizadas em camadas. O foco do modelo Munique é a descrição visual dos modelos desenvolvidos através da *UML (Unified Modeling Language)*, tornando o MR mais intuitivo. Além disso, o modelo proposto por Koch faz uma convergência de conceitos que são relevantes no desenvolvimento de aplicações adaptativas, tais como: modelos de usuário, domínio e regras para promover a adaptação.

2.6 Metodologia para o desenvolvimento de Sistemas de Hipermídia Adaptativa

Conforme Koch (2001, p. 121), nos últimos anos “muitas metodologias¹² para o processo de desenvolvimento de SH foram definidas, prescrevendo diferentes etapas de análise, projeto e implementação”. A autora afirma, ainda que, algumas metodologias incluem administração de projeto, estudos de viabilidade, manutenção e controle de qualidade.

Segundo Koch (2001, pág., 145), o processo de desenvolvimento dos SHAs é diferente em várias dimensões de qualquer processo de desenvolvimento de software em geral. Para lidar com esta complexidade, Nora Parcus de Koch, em sua tese “*Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems: Reference Model, Modeling Techniques and Development Process*” propõe a primeira e única metodologia¹³ que cobre todo o ciclo de vida de um Sistema Hipermédia Adaptativa, a *UML Web Engineering (UWE)*.

Em outro momento a autora observa que:

“a engenharia de software tradicional que é o cerne da metodologia de desenvolvimento de projetos não dá suporte ao desenvolvimento de SHAs, pois, tais metodologias levam em conta somente aspectos estéticos dos sistemas; enfatizando o *design* gráfico, o formato do conteúdo no hipertexto, a estrutura dos *links* e seu rico material multimídia; não cobre outras atividades como a interação do usuário e seus aspectos cognitivos (conhecimento, experiência, preferências, etc)”.

O suporte da engenharia do *software* aplicada em todo ciclo de vida da HA requer uma preocupação com os requisitos não funcionais como segurança e privacidade, bem como questões éticas e legais. É preciso identificar os benefícios e funcionalidades adaptativas levando em conta as necessidades, preferências e

¹² metodologia é uma aproximação organizada e sistemática do ciclo de vida de sistemas ou suas partes; especifica as tarefas individuais e suas sucessões (KOCH, 2000).

¹³ esta metodologia é fundamentada no Modelo de Referência Munique e usada no desenvolvimento de *SmexWeb*, um framework para implementar um sistema hipermédia adaptativo educacional para a *web*, com suporte para todos os tipos de adaptações dinâmicas (KOCH, 2000).

conhecimento de cada usuário e relacioná-los com as configurações de navegação da estrutura hipermídia. A engenharia de software permite uma visão mais abrangente da aplicação, visando a formalização do projeto e a representação gráfica dos modelos através da arquitetura, exigindo de toda equipe um trabalho colaborativo e sincronizado através de vários níveis de detalhes e abstrações durante o processo de desenvolvimento e manutenção (Brusilovsky, 2000; Kobsa et al, 1999 e De Bra et al, 1999a, 1999b; Koch, 2001).

2.6.1 UWE (*UML Web Engineering*)

A UWE (*UML Web Engineering*) foi apresentada no ano de 2000 como tese de doutorado de Nora Parcus de Koch na *Ludwig-Maximilians-Universität*, em Munique e constitui a única metodologia da engenharia do software orientada a objeto para tratar os requisitos específicos de sistemas hipermídia adaptativos. A abordagem propõe uma extensão da linguagem UML (*Unified Modelling Language*) que permite representar visualmente aspectos relevantes de SHAs.

Segundo Koch (2001), a UWE se diferencia das metodologias tradicionais aplicadas aos sistemas hipermídia pela especificidade das atividades a serem executadas em cada fase do projeto, como também, os artefatos¹⁴ resultantes e os especialistas¹⁵ responsáveis por estas atividades.

Para Koch (2000), os SHAs são sistemas complexos e seu desenvolvimento exige um projeto cuidadoso, portanto, é importante existir um projeto que contemple

¹⁴ Artefatos tem a função de elaborar e descrever as competências de um projeto, ou seja, função de gerar modelos, códigos e documentos.

todo seu ciclo de vida passando por fases como estudos de viabilidade, captura de requisitos, testes, planejamento dos modelos de usuário e de domínio, além disso, é fundamental a experiência da equipe para determinar técnicas de adaptação adequadas a aplicação projetada.

A *UWE* é uma metodologia voltada a WWW, fazendo uma separação clara entre modelagem do usuário, conteúdo, estrutura, navegação, apresentação, e mecanismo de adaptação.

Segundo Koch (2000), a metodologia *UWE* está centrada em três principais aspectos do paradigma de hipermídia e dois aspectos específicos de sistemas adaptativos. Os três primeiros são o conteúdo, estrutura de navegação e apresentação com a meta de construir um modelo conceitual do domínio, modelos de navegação e apresentação da aplicação. Os outros dois aspectos específicos de sistemas adaptativos são contemplados pelos modelos de usuário e adaptação. Estes cinco aspectos são tratados separadamente utilizando um *workflow* que descreve várias fases de um projeto, que podem ser executadas em uma ou mais iterações dependendo da complexidade do projeto.

Para Koch (2000), a *UWE* se faz necessária porque as abordagens genéricas de Engenharia de Software em um modelo de referência orientado a objetos não são suficientes para suportar as particularidades do processo de desenvolvimento de SHAs. A *UWE* inclui um método de projeto e de descrição do processo de desenvolvimento da aplicação adaptativa. Esta descrição é representada através do *workflow* iterativo composto em três passos e seis fases que abrangem todo o ciclo de vida de um SHA conforme Figura 4.

¹⁵ São as pessoas responsáveis para executar determinada atividade do projeto. Cada artefato deve ser construído pelo profissional com a habilidade específica.

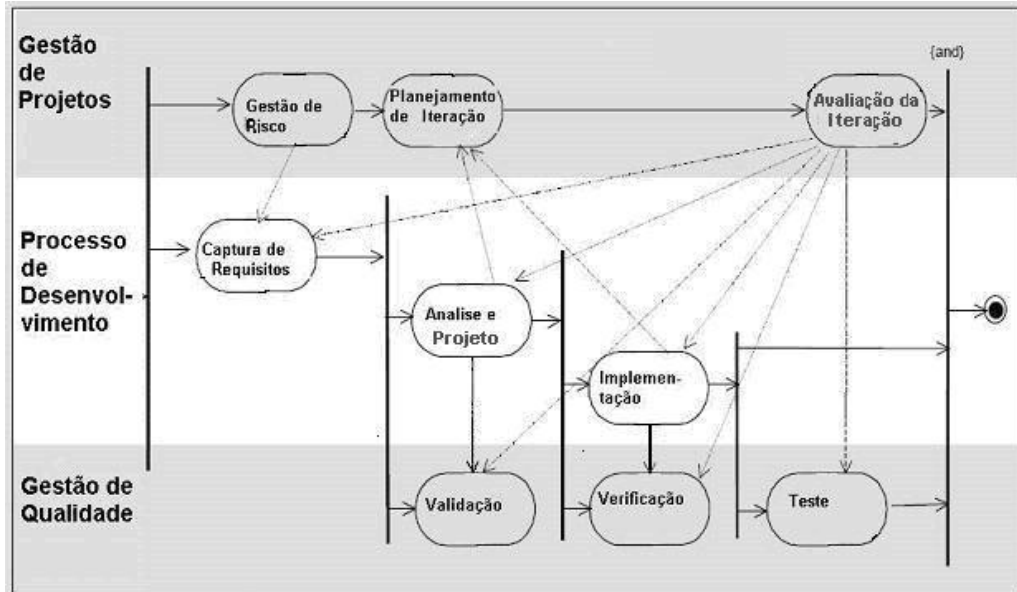


Figura 4: workflow iterativo do SHA.

Fonte: Koch (2001).

O *workflow* do “Processo de Desenvolvimento” inclui a captura de requisitos, análise e projeto (*design*) e implementação. O *workflow* da “Gestão de Projeto” inclui gestão de risco, planejamento de iteração e avaliação da iteração. Validação, verificação e teste fazem parte da “Gestão de Qualidade”. O tempo de execução destes processos é dividido em repetições das seguintes fases (Figura 5): estudo de viabilidade, elaboração, construção, transição e manutenção. Portanto, a UWE não estabelece o número de repetições requeridas em um ciclo de vida de uma aplicação de hipermídia adaptativa, (KOCH, 2001).

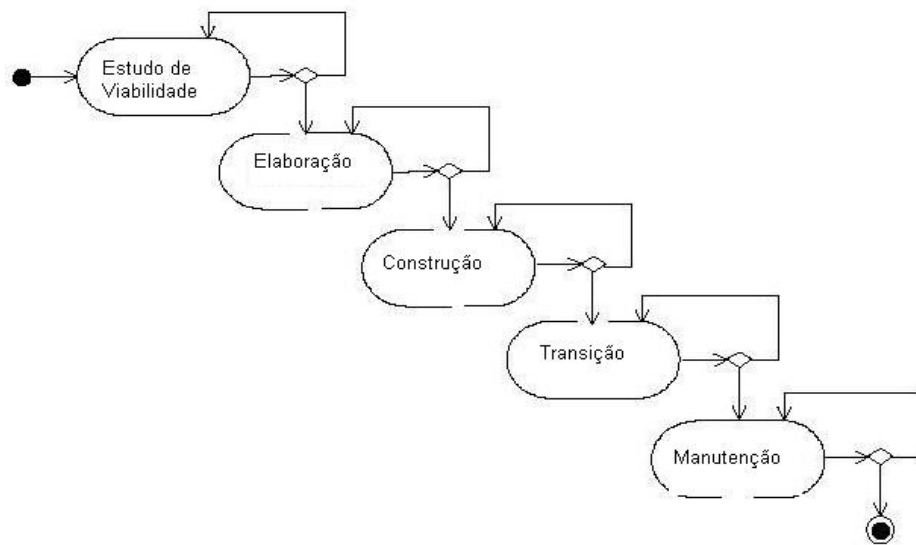


Figura 5: Fases do Projeto SHA.

Fonte: Koch (2001).

Conforme Koch (2000) a *UWE* é um processo de desenvolvimento de software incremental, que reduz os riscos e prevê *feedback* em cada fase do desenvolvimento. As fases *UWE* para o projeto de SHA conforme ilustra a figura 5 são:

Fase de Estudo de viabilidade: é nessa fase que se faz a análise inicial dos requisitos, os estudos de viabilidade e definição de objetivos do sistema, possíveis funcionalidades, arquitetura do sistema, estimativa de custos, o plano de trabalho e tempo de desenvolvimento. O SHA requer uma correta avaliação das necessidades e benefícios do MU e futuras adaptações a serem incluídas no sistema. Nesta fase se define uma primeira versão do modelo de domínio, modelo use case, diagrama da arquitetura, protótipo, estudo de risco entre outros.

Fase de Elaboração: nesta fase o suporte da gestão de projetos permite definir todos os modelos da arquitetura do sistema; são elaborados os planos de atividades e estimativas dos recursos necessários para finalizá-lo. A análise do projeto requer experiência e conhecimento de especialistas nas áreas de *marketing*, multimídia, interface gráfica, tecnologia e questões cognitivas. Por exemplo, é nesta fase que se faz o levantamento dos recursos apropriados para evitar os problemas de sobrecarga

cognitiva e desorientação do usuário no sistema, definindo quais as técnicas de adaptação são ideais para organizar e facilitar o processo de navegação. Finalizada esta fase, obtém-se uma nova visão de todos os modelos: *use case*, análise, *design*, desenvolvimento, implementação e testes.

Fase de Construção: foco no desenvolvimento do sistema. Nesta fase podem acontecer pequenas mudanças na arquitetura do sistema e só será finalizada quando todos os *use cases* já estiverem implementados.

Fase de Transição: após ter uma versão completa do sistema desenvolvido, esta fase cobre o período em que o sistema é testado por um grupo pequeno de usuários (versão beta). Nesta fase as principais atividades realizadas são: treinamento e correção de pequenos defeitos.

Fase de Manutenção: esta fase inicia após o lançamento da primeira versão do sistema e existirá até o momento em que o sistema deixar de ser utilizado. Durante este período, diferentes tipos de ajustes são necessários: atualização de conteúdo, melhoria da interface, alterações da estrutura e a adaptação a novas tecnologias ou novas versões de *software*.

Koch (2000) explica que a “*UWE* estabelece marcos principais (*milestones* - marcos do progresso do projeto) entre cada fase do projeto. O marco é definido pela geração de artefatos, tais como modelos, código ou documentos. Esta função permite um importante controle durante o processo de desenvolvimento do projeto através da tomada de decisões para os próximos passos fazendo uma análise dos riscos e ajustes como também especificando quais especialistas serão envolvidos”.

Explica Koch (2000) que a *UWE* é composta por uma notação e um método. A notação é uma extensão da *UML* (*Unified Modelling Language*) para visualizar as atividades do *workflow* e os artefatos produzidos pelos especialistas, viabilizadas por

meio de um conjunto de estereótipos específicos para SHAs. O método consiste na construção de seis modelos de análise e projeto, ilustrados na forma de pacotes UML na Figura 6.

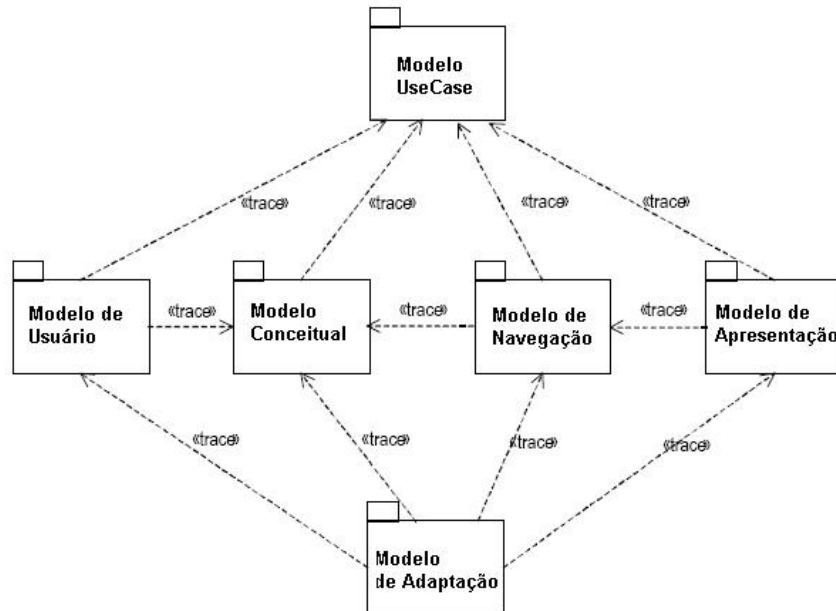


Figura 6: Modelos construídos para o projeto do SHA.

Fonte: Koch (2000)

Os principais artefatos produzidos pelo método da UWE são (KOCH, 2000 p. 147):

- modelo de casos de uso (UseCase) para capturar os requisitos do sistema;
- modelo conceitual para o conteúdo (modelo de domínio);
- modelo de usuário;
- modelo de navegação que inclui um modelo do hiperespaço de navegação e um modelo de estrutura de navegação;
- modelo de apresentação que inclui modelos estáticos e dinâmicos (modelo de estrutura de apresentação, modelo de fluxo de apresentação, modelo abstrato da interface de usuário e modelo do ciclo de vida objeto); e
- modelo de adaptação (regras de adaptação).

Segundo Koch (2001), cada método traz uma lista detalhada de passos a serem seguidos empregando técnicas de modelagem que podem ser executados automaticamente, por exemplo: (a) o modelo do espaço de navegação com base no modelo conceitual; (b) o modelo de usuário com o objetivo de capturar o conhecimento do usuário e suas preferências; (c) os modelos de apresentação estático e dinâmico construídos a partir do modelo de estrutura de navegação; (d) o modelo da estrutura de navegação a partir do modelo de hiperespaço de navegação; (e) o modelo de adaptação necessário para atualizar dinamicamente o modelo do usuário.

Pode-se resumir as principais características da *UWE* (Koch, 2002) como:

- é uma abordagem totalmente baseada em orientação a objeto.
- a representação dos modelos é feita de forma visual (diagramas *UML*¹⁶) e formal (em *OCL*¹⁷)
- fornece uma extensão da *UML* para aplicações de HA.
- define um processo de engenharia que engloba todo o ciclo de vida das aplicações de HA.

Sendo assim, vale destacar que as diversas etapas da *UWE*, aliadas a modelagem visual e formal constituem-se num mecanismo sistemático para o projeto de SHAs (KOCH, 2000).

¹⁶ A UML é uma linguagem para especificar, visualizar construir e documentar os artefatos dos sistemas de software, bem com, para modelo de negócio e outros, sendo a melhor forma de representar sistemas amplos e complexos (OMG, 2000).

¹⁷ OCL (*Object Constraint Language*) é uma linguagem para definição de restrições e que complementa com um formalismo textual as características de modelagem visual da UML (Booch, Jacobson e Rumbaugh, 1999). A UWE é baseada na UML e OCL onde a OCL fornece para a UML técnicas de representação visual, e é usado para a especificação de invariants para os modelos de elementos e para especificar as pré-condições e pós-condições.

A *UWE* permite um desenvolvimento efetivo e eficiente dos SHAs, uma metodologia que requer muita comunicação e tempo de sinergia; tarefas são frequentemente feitas em paralelo; sua meta é construir um sistema que leve em consideração as necessidades, preferências e conhecimento de cada usuário. Para maiores detalhes a respeito do Modelo de Munique e a metodologia UWE, recomenda-se a leitura de Koch (2000).

2.7 Considerações Finais

O processo de desenvolvimento de SHAs é diferente em várias dimensões do desenvolvimento de *software* em geral. É importante viabilizar uma arquitetura que permita a personalização dos recursos hipermídia, identificando os requisitos particulares de adaptação. As informações precisam ser disponibilizadas para cada usuário de forma precisa, rápida e personalizada, principalmente relacionado com as configurações de navegação da estrutura da hipermídia.

A *UWE* é uma metodologia especialmente desenvolvida para identificar estes requisitos de adaptação com foco na adaptação. A metodologia foi criada para o processo de desenvolvimento de sistemas hipermídia adaptativos aplicados na WWW. Seu *workflow* conta com uma abordagem da engenharia do *software* para apoiar e analisar os requisitos adaptativos. Esta abordagem faz uma clara separação entre cada modelagem do sistema, determinando as técnicas adaptativas da navegação e da apresentação, com destaque a estrutura hipertexto, modelagem do usuário e os mecanismos de adaptação.

Durante o processo de desenvolvimento da *UWE* as fases da gestão de projetos e da gestão de qualidade são fundamentais, pois são executadas para analisar os riscos inerentes ao seu processo de desenvolvimento. A gestão de projetos obtém o *feedback* de todos os passos executados durante o projeto e os ajusta aos objetivos exigidos para realizar os próximos passos do projeto. Por sua vez, a gestão de qualidade dá uma atenção especial à captura dos requisitos, validação, verificação, testes e manutenção.

Com base no exposto, este trabalho adota a metodologia *UWE* para o projeto e desenvolvimento de um SHA voltado ao público idoso na WWW. A metodologia permitirá especificar os requisitos funcionais e não funcionais do ambiente, considerando as particularidades do público alvo e visando minimizar os problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva frente ao hiperespaço da WWW.

CAPÍTULO 3 - PROJETO GECOVIM

3.1 Introdução

A expansão da WWW já atingiu uma enorme diversidade de usuários em todo mundo, sejam eles crianças, jovens, adultos ou idosos. Vale destacar, portanto, que nos últimos anos os idosos estão participando cada vez mais, tornando-se alvo da atenção dos pesquisadores. Na instituição em que o autor participa o curso de informática do programa de extensão não atende a demanda de idosos por falta de laboratórios disponíveis.

Como qualquer outro usuário, os idosos possuem interesse por diversas informações da WWW (jogos, lazer, saúde, educação, culinária, esporte, filmes, e-mail, comunidades virtuais como o orkut, etc.). Em contrapartida, são os usuários mais propensos a encontrar dificuldades para interagir, pois, seus fatores cognitivos são afetados com o avançar da idade. Quanto maior a idade do indivíduo, maior será sua dificuldade de aprendizado e a necessidade de ser orientado (guiado) ao navegar na WWW (GOMES, 2005).

A experiência de vários anos ensinando informática para os idosos, possibilitou ao autor identificar as mesmas dificuldades levantadas por Gomes. Na maioria das vezes os idosos sentem-se inseguros ao utilizar o computador e a *Internet*. Mesmo que se ofereça instrução de forma clara e direta através dos manuais com procedimentos seqüenciais, encontram dificuldade para memorizá-los. Com o avançar da idade estas características vão se agravando, muitas vezes deixando-os limitados, com pouca confiança ao exercer as atividades.

Muitas vezes o idoso se dispersa no hiperespaço da WWW, não sabe para onde ir, se sabe aonde ir não sabe como chegar lá passando a situação de sempre ficar lembrando¹⁸ dos caminhos que percorreu e formas de chegar à informação.

Esta inexperiência do idoso com a utilização da WWW restringe o acesso a *sites* com uma grande variedade de informações e serviços disponíveis. O importante é disponibilizar conteúdo personalizado que atenda de forma direta e objetiva o perfil do idoso. Inúmeras são as vantagens interativas que podem ser oferecidas para atingir uma melhor qualidade de navegação destes usuários.

Com a diversidade de temas abordados e o volume de informações disponíveis na WWW, a atividade de navegação demanda um esforço cognitivo extra. Esta pesquisa se propõe buscar soluções necessárias para minimizar a desorientação no hiperespaço da WWW e evitar a sobrecarga cognitiva dos usuários idosos.

Torna-se cada vez mais importante disponibilizar para o idoso informações da WWW numa interface simples e fácil, considerando suas características, interesses, experiências e necessidades navegacionais.

Partindo da realidade descrita anteriormente, esta pesquisa consiste no estudo de caso que apresenta um “ambiente WWW de Recomendações Adaptativa de Recursos”, a fim de organizar as informações do domínio da aplicação de forma mais relevante e recomendável ao perfil do usuário idoso.

A pesquisa concentra-se nos métodos e técnicas de adaptação da navegação, de modo que possa oferecer recursos de forma mais significativa, restringindo o hiperespaço da WWW e orientando o usuário ao longo de sua interação com o ambiente.

¹⁸ Requer esforço para manter a concentração em várias tarefas e percursos concomitantes (Santaella,

3.2 Estudo de Caso: GECOVIM

Para auxiliar no projeto do ambiente, conta-se com o apoio de alunos e ex-alunos do curso de informática do programa de educação permanente da FURB que participam do grupo de estudo comunidade virtual da maturidade (GECOVIM)¹⁹.

Durante seis meses a equipe concebe as funcionalidades do ambiente WWW consideradas úteis ao perfil do usuário idoso. Diversos encontros foram realizados para definir os vários atributos e atividades do GECOVIM, como por exemplo: seu *layout*, a forma de apresentação dos recursos na interface, a lista dos possíveis riscos e definir quais as funcionalidades adaptativas. O grupo de estudo conta atualmente com 30 alunos matriculados com idades entre 50 e 73 anos, todos aposentados e com nível de escolaridade mínima (ensino fundamental).

Os métodos e técnicas da HA apresentados no ambiente são justificados para auxiliar o idoso a codificar, recuperar, armazenar as informações facilmente de forma que consiga memorizar e concentrar-se com mais sucesso.

Inicialmente o usuário do GECOVIM informa através de um formulário de cadastro (apêndice 01 - item 2), qual sua experiência prévia no uso do computador e da *Internet*, isto é se são novatos, intermediários ou experientes e seus principais interesses. A partir destes dados, o ambiente passará a auxiliar os usuários inexperientes oferecendo uma adequada navegação para os recursos disponíveis.

Este conhecimento prévio do usuário serve de base para que as regras adaptativas de navegação sejam executadas de forma adequada às necessidades de cada idoso. O ambiente dá destaque aos itens mais relevantes de acordo com o perfil do usuário,

2004).

¹⁹ Grupo de estudo idealizado por este autor desde o ano de 2005.

diminuindo a sobrecarga cognitiva no que tange à escolha dos próximos *links* a serem visitados.

A metodologia de engenharia de software escolhida para o processo de desenvolvimento do projeto foi a UWE. Única metodologia que dispõe de artefatos para tratar a adaptação de navegação identificando-se nas características, interesses, experiências e necessidades dos usuários.

Koch (2000) descreve que os elementos de modelagem da UWE são usados com a semântica definida na linguagem UML e graficamente representada com a notação de UML. Maiores detalhes sobre a metodologia UWE estão no capítulo 2 na seção 2.6.

A UWE realiza diversas iterações entre as atividades utilizando um *workflow*²⁰ iterativo e incremental. As cinco diferentes fases do estudo da viabilidade, elaboração, construção, transição e manutenção são apresentadas neste trabalho, por meio de tabelas que resumem as principais atividades e artefatos desenvolvidos durante o projeto.

A seguir é descrito o ciclo de vida do projeto GECOVIM, apresentando os seis modelos de análise e projeto da UWE: Modelo de Caso de Uso, Modelo Conceitual, Modelo de Usuário, Modelo de Navegação, Modelo de Apresentação e Modelo de Adaptação.

3.2.1 Modelo de caso de uso

A modelagem dos casos de uso é a primeira a ser desenvolvida, pois é totalmente centrada no usuário, definindo quem são os atores e como estes interagem com o ambiente. Este modelo é o início do projeto do modelo de usuário,

proporcionando uma forma intuitiva de representar as funcionalidades que o sistema hipermídia adaptativo deve oferecer para cada tipo de ator (Koch, 2000).

Para modelar os requisitos funcionais no projeto de SHA, a UWE utiliza o modelo de caso de uso (Figura 7). Esta técnica da UML pressupõe a definição dos atores da aplicação e oferece uma forma intuitiva de representação e formalização das funcionalidades da aplicação.

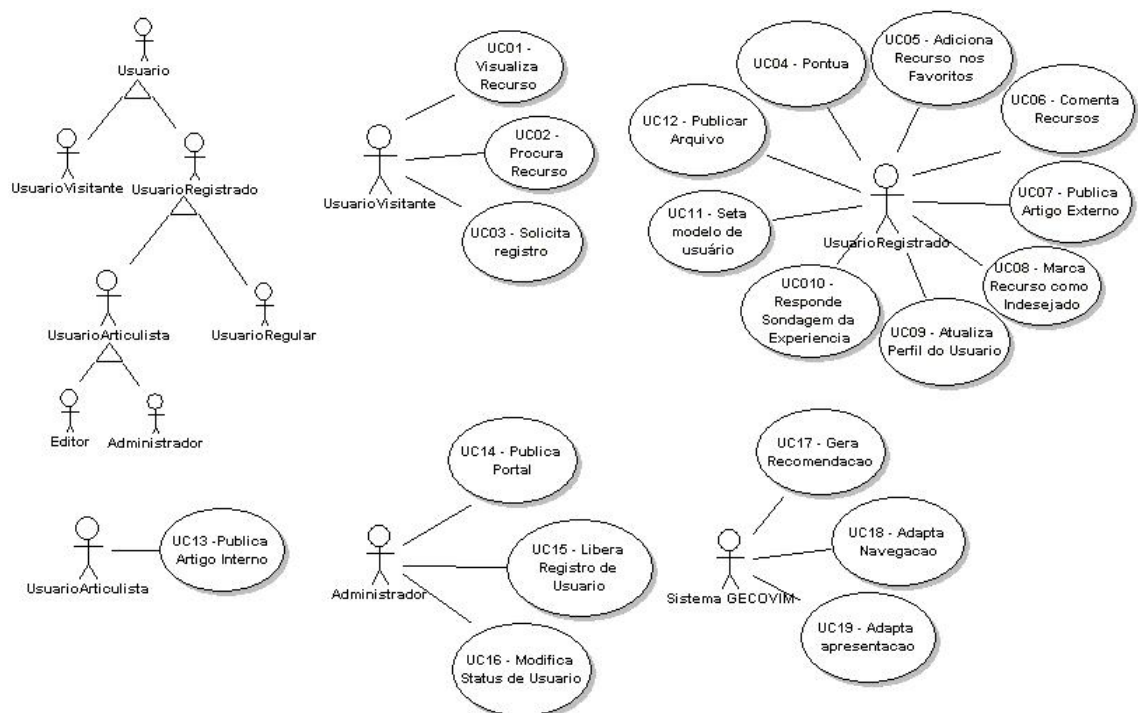


Figura 7: Modelo de Caso de Uso.

Para identificar o usuário do ambiente GECOVIM foram definidos os seguintes atores: UsuarioVisitante, UsuarioRegistrado, UsuarioArticulista, UsuarioRegular, Editor e Administrador. Na Figura 8 tem-se a organização, baseada em herança, dos atores.

²⁰ workflow iterativo amparado por 5 fases com um cronograma de atividades e artefatos a serem seguidos.

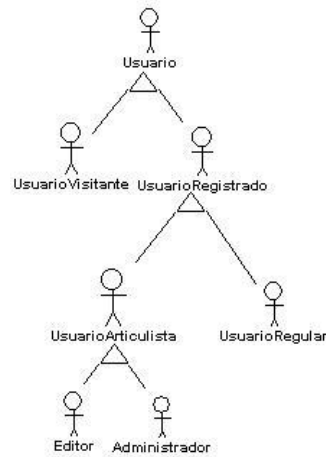


Figure 8: Atores.

O ator Usuário é subdividido em UsuarioVisitante e UsuarioRegistrado. UsuarioVisitante é o tipo de usuário que apenas faz leitura dos textos e elementos apresentados no ambiente. As funcionalidades do ator UsuarioVisitante são apresentadas na Figura 9.



Figure 9: Usuário Visitante.

Este tipo de ator pode solicitar registro e assim que o administrador liberar sua conta, este passa a se enquadrar na categoria de UsuarioRegistrado.

O UsuarioRegistrado possui ainda as seguintes atividades relacionadas: adicionar e comentar um recurso, publicar artigo externo, marcar recurso como indesejado e entre outros atualizar seu perfil. Ao UsuarioRegistrado são permitidas atividades relacionadas aos recursos, porém este usuário tem uma limitação no que tange a inserção de novos recursos. Isto pode ser visualizado na Figura 10.

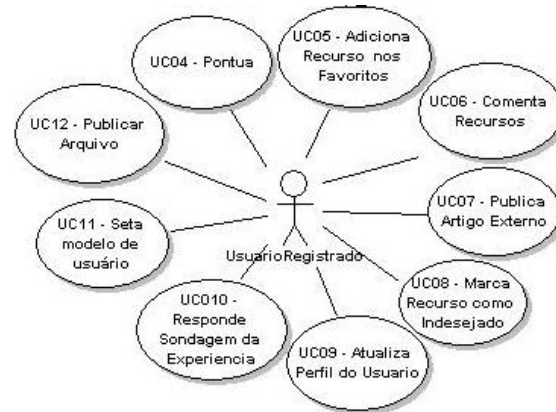


Figure 10: Usuário Registrado.

A Figura 8 evidencia a existência de uma herança entre `UsuarioRegistrado` e `UsuarioArticulista` e `UsuarioRegular`. Esses dois tipos de usuário herdam as características da superclasse associada `UsuarioRegistrado`.

Seguindo este mesmo critério de modelagem, os atores `Administrador` e `Editor` herdam as características de `UsuarioArticulista`. O usuário articulista pode publicar recursos que ficam armazenados internamente no ambiente, conforme representado na Figura 11.



Figure 11: Usuário Articulista

O usuário administrador é responsável pelas seguintes atividades: publicação de portais, liberação e alteração de status de usuário – Figura 12.

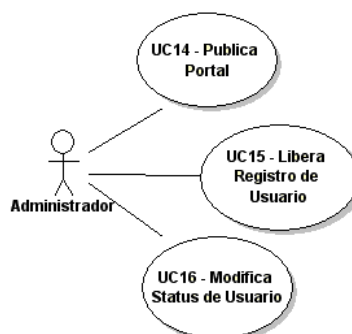


Figure 12: Administrador

O próprio ambiente tem a função de enviar as recomendações para o usuário via e-mail, na interface principal, de adaptar a navegação e apresentação das informações, conforme a Figura 13.

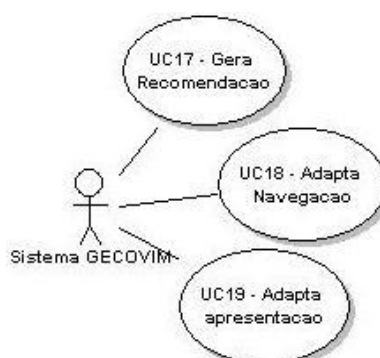


Figure 13: Sistema GECOVIM

Os recursos publicados incluem *link* para portais externos, *link* para artigos externos que são os conteúdos específicos dos portais externos, artigos internos com recursos escritos por usuários editores²¹ do portal e por fim recursos variados como arquivos em .doc, .ppt, .pdf, figuras, vídeos, áudio, etc.

Ao visitar os diferentes recursos, o sistema infere valores que irão compor o mecanismo adaptativo. Entretanto é permitido que os usuários explicitem seu interesse por um determinado recurso, adicionando-o na lista de favoritos, comentando-o,

²¹ Os editores são alunos e ex-alunos dos cursos de informática da universidade que participam do grupo de estudo.

marcando como indesejado ou ainda avaliando o artigo interno e lhe atribuindo uma pontuação (razoável, bom ou ótimo). Durante a interação do usuário com o ambiente, o comportamento de navegação e suas participações ativas são acumuladas, atualizando o seu modelo de usuário ao longo do tempo.

A seguir apresentam-se os modelos que constituem os resultados dos *workflows* captura de requisitos e da análise e projeto. São eles: modelo conceitual, modelo de usuário, modelo de navegação, modelo de apresentação e modelo de adaptação.

O primeiro modelo a ser desenvolvido neste *workflow* é o modelo conceitual, também conhecido como modelo de domínio (Brusilovsky, 2000). Este é baseado no modelo de caso de uso, detalhando os elementos envolvidos nas atividades típicas que devem ser feitas pelos usuários da aplicação.

3.2.2 Modelo conceitual

O modelo conceitual representa as informações do domínio por meio de classes e associações. Este modelo prima pelo conteúdo e ignora as formas de navegação, apresentação e interação. Estes três últimos aspectos são tratados nos modelos de navegação e apresentação, apresentados posteriormente.

O modelo conceitual representado na Figura 14 possui uma classe que é fundamental para o ambiente em questão. Esta classe representa os recursos que serão disponibilizados no ambiente GECOVIM.

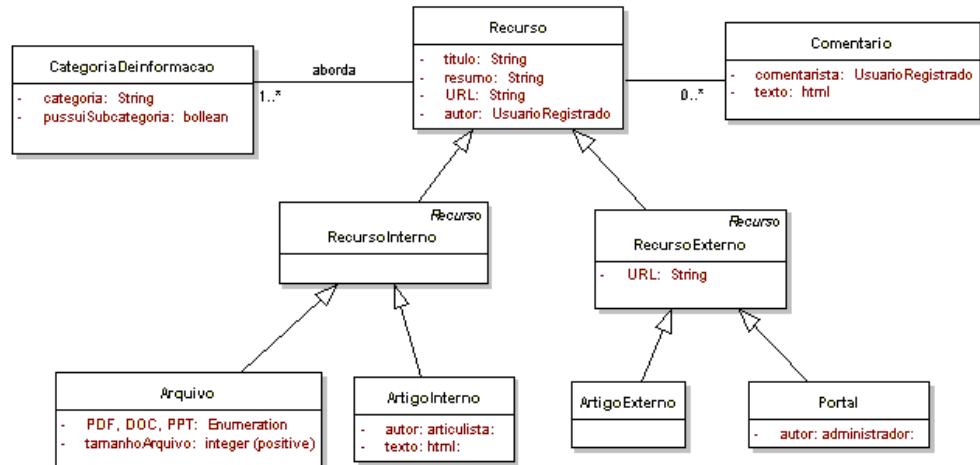


Figura 14: Modelo Conceitual.

Um recurso é considerado interno quando é armazenado no próprio ambiente. Por sua vez, os recursos externos não pertencem ao ambiente, que somente armazena um *link* para o endereço externo do recurso na *web*. Esta modelagem é representada por meio de herança nas classes Recurso Interno e Recurso Externo. A classe Recurso Interno deve ter o atributo autor, pois este será um Usuário Articulista (exposto no modelo de caso de uso). Um recurso interno pode ser um Arquivo ou Artigo Interno. Por sua vez, um recurso externo pode ser um artigo externo (representado pela classe artigo externo) ou um Portal.

Os diferentes recursos do ambiente estão associados à categorias de informação. Por exemplo, um artigo a respeito da alimentação do idoso está associado a grande categoria Nutrição, mas também a categoria Idoso. Esta associação é representada pela classe CategoriaDeinformacao.

3.2.3 Modelo de usuário

O Modelo de Usuário (MU) tem o propósito de estabelecer os atributos relevantes sobre o perfil do usuário, determinar como estes devem ser relacionados entre si e com os elementos do domínio de conhecimento. Para sua representação, é utilizado um diagrama de classes que retrata o modelo de forma estática.

O MU deve representar o conhecimento, as metas e as características individuais, como preferências, interesses e tarefas executadas pelo usuário; é uma abstração que compõe e representa a visão que o sistema possui do usuário a ser influenciada nas regras que geram e apresentam as informações na sua interface.

Neste estudo de caso, o MU está representado pelo diagrama de classes, que pode ser visualizado na Figura 15.

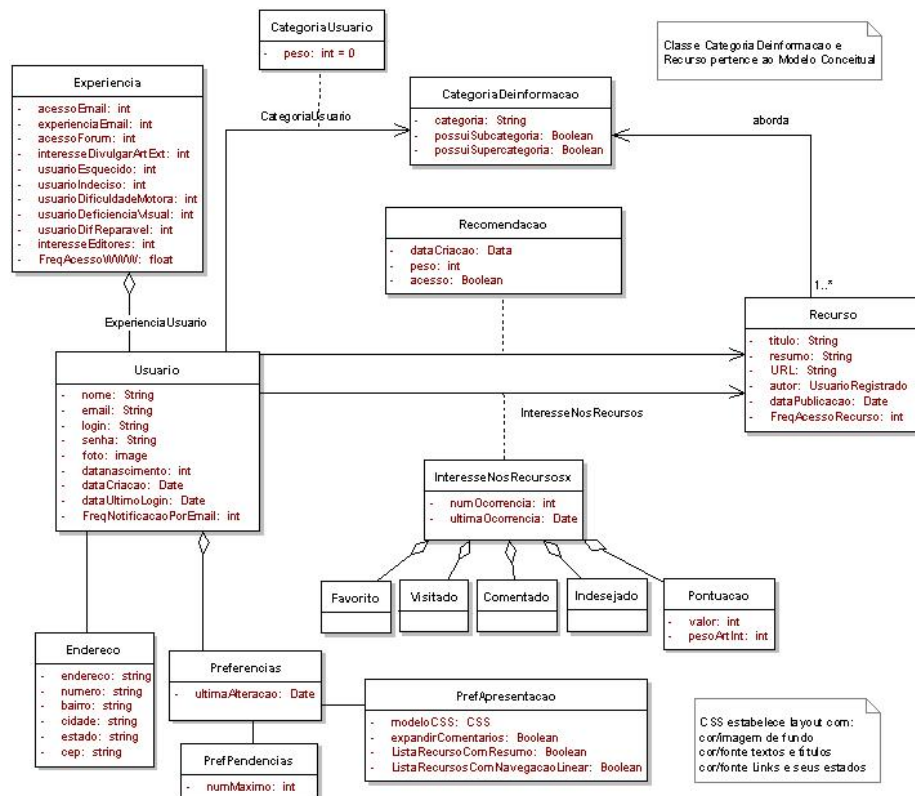


Figura 15: Modelo de Usuário.

Por meio das diretrizes estabelecidas em Koch (2000), foi criada a classe Usuário. Nesta classe os atributos relevantes descrevem o usuário por meio de dados de

identificação do mesmo. Um usuário agrega várias preferências, por isso o relacionamento existente entre a classe Usuário e a classe Preferencias. As preferências são características relacionadas com a predileção do usuário no momento da utilização do ambiente, ditando a forma como os elementos pertinentes ao ambiente devem ser exibidos. Além de aspectos visuais, as preferências também podem especificar o modo de notificação de pendências, ou seja, as recomendações de Recursos no indexPrincipal e quando chega a um maior número de pendências envia por e-mail a lista dos recursos pendentes.

O usuário pode expressar seu interesse em um determinado Recurso. Os possíveis tipos de interesse são: recurso marcado como: favorito, visitado, comentado, indesejado e pontuação de recursos (artigo interno). Estes diferentes tipos de relação de interesse do usuário para com os recursos são representados por meio de agregação no diagrama da Figura 15.

Uma vez que os recursos estão associados a categorias de informação, as marcações de interesse nos recursos são propagadas para o interesse do usuário em determinadas categorias. Esta associação é representada pela classe CategoriaUsuario.

O ambiente também prevê um mecanismo para geração de recomendações. Sua função é notificar o usuário que houve a publicação de um artigo que é adequado ao seu perfil e de notificar serviços a partir das informações cadastradas pelo próprio usuário no formulário de experiência (sondagem para identificar o interesse prévio). Esta funcionalidade adaptativa é realizada através de pesos e com a utilização das classes de Categoria de Informação, apresentadas anteriormente. Esse mecanismo é apresentado em detalhes no modelo de adaptação.

A existência de diversas associações entre classes do MU e do modelo conceitual caracterizam esta modelagem como uma sobreposição conceitual (modelo *overlay*), conforme definido por Palazzo (1999).

Após o cadastro do usuário, ficará disponível no GECOVIM um formulário (sondagem de experiência e preferências) permitindo que ele informe suas experiências, dificuldades, interesses e habilidades. Neste formulário o idoso poderá preencher os seguintes dados: se considera-se novato, intermediário ou avançado ao navegar na WWW, se tem problemas para memorizar o conteúdo abordado, se tem dificuldade motora, se é portador de algum tipo de deficiência visual ou outras informações que achar necessário constar em seu cadastro. Isto caracteriza a chamada “abordagem glass-box”, ou seja, o usuário pode a qualquer momento alterar os valores do MU explicitamente.

3.2.4 Modelo de navegação

Um dos passos mais críticos e importantes no design de uma aplicação hipermídia é o desenvolvimento do Modelo de Navegação, pois é com base neste modelo que os *links* serão organizados e a navegabilidade será provida. Neste estudo de caso, as informações cadastradas pelo usuário idoso no formulário de Experiência (interesses, experiência e habilidades) são consideradas para auxiliar os usuários quando houver a necessidade de uma ampliação do espaço navegacional.

Como exemplo, a quantidade de recursos a ser apresentada na interface do usuário é definida adaptativamente após a análise sobre os dados do MU, construído especificando a necessidade navegacional de cada usuário idoso.

O modelo de navegação compreende os modelos de Hiperespaço de Navegação e o de Estrutura de Navegação. O primeiro especifica quais objetos podem ser acessados durante o processo de navegação na aplicação hipermídia e o segundo especifica como estes objetos são organizados, ou estruturados.

3.2.4.1 Modelo hiperespaço de navegação

O modelo de hiperespaço de navegação proposto para este estudo de caso apresenta as classes que pertencem ao processo de navegação. Este modelo identifica que um usuário com diferentes níveis de experiência pode navegar entre recursos, quer sejam eles internos (itens de leitura publicados por Usuário Registrado e/ou Usuário Articulista no próprio ambiente) ou externos (*links* para elementos externos ao ambiente). A Figura 16 aborda esta descrição.

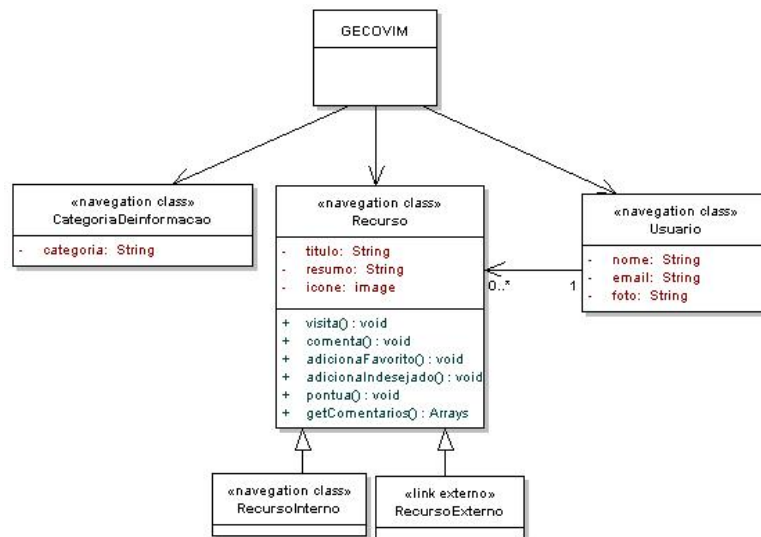


Figura 16: Modelo de Hiperespaço de Navegação.

Para reduzir o hiperespaço e evitar a sobrecarga cognitiva, o GECOVIM determina adaptativamente a ordem de relevância dos *links*; e apresenta uma interface

flexível com tamanho de texto, cor de fonte e *layout* próprios ao estilo de navegação (modelo de usuário).

3.2.4.2 Modelo de estrutura de navegação

O modelo de estrutura de navegação não é um modelo UML puro, mas sim um modelo construído com uma concepção próxima da UML, pois utiliza o conceito de classes adicionando estereótipos criados por Nora Koch (2002) para representar os elementos inerentes ao processo de navegação, tais como: menus, lista de itens e páginas ou arquivos externos.

No GECOVIM o processo de navegação se inicia na página inicial pelo `indexRecomendacao` que disponibiliza a lista de recursos gerados de acordo com o perfil de cada usuário registrado. Tanto `indexRecomendacao` como `indexCategorias`, `indexSubcategorias` e `indexEditor` estão relacionados com recursos. O menu principal apresenta as seguintes opções: (a) Página Inicial - para retornar ao “`indexRecomendacao`”, (b) Demonstração Vídeo - explicação das funcionalidades do ambiente GECOVIM em vídeo e; (c) Serviços – para disponibilizar tutoriais (informática básica), formulários para cadastros entre outros.

Neste estudo de caso, o Modelo de Estrutura de Navegação está representado pelo diagrama de classes, que pode ser visualizado na Figura 17.

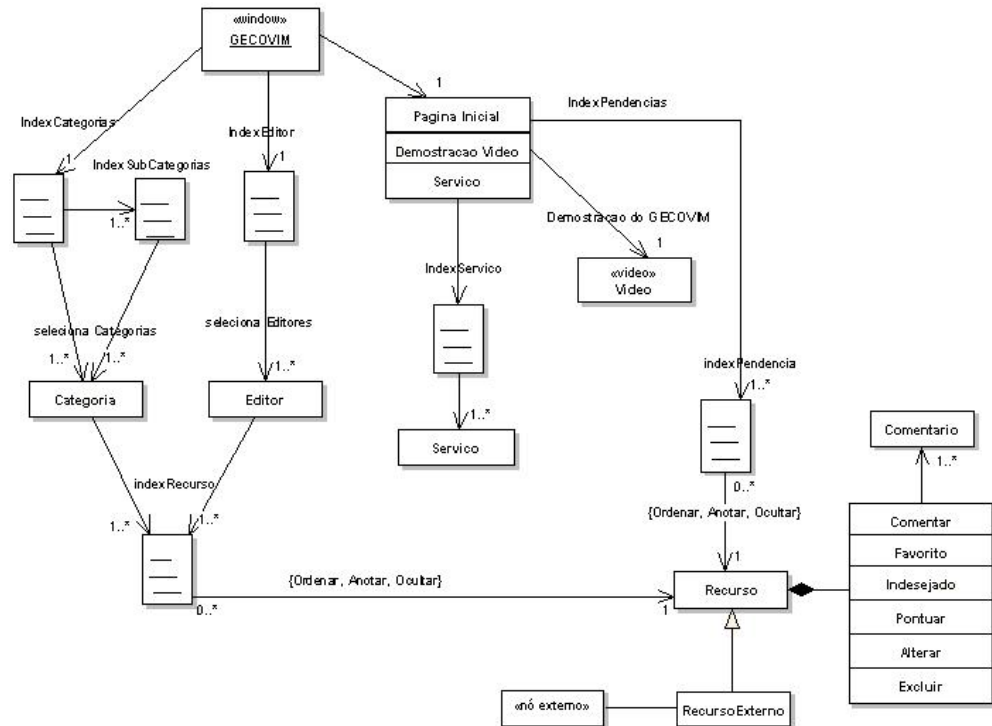


Figure 17: Modelo de Estrutura de Navegação.

É possível, a partir de um recurso, fazer um comentário sobre o mesmo, adicioná-lo como favorito, marcá-lo como indesejado, alterá-lo, excluí-lo ou ainda, para os recursos do tipo artigo interno, pontuá-los como razoável, bom ou ótimo.

A representação dos recursos externos é dada pelo retângulo “nó externo”, exibida na Figura 17. Os recursos externos são modelados no ambiente para representar suas categorias de informação. Conseqüentemente o ambiente pode realizar a recomendação adaptativa, também dos recursos externos.

3.2.5 Modelo de apresentação

O modelo de apresentação cobre aspectos estáticos e dinâmicos da apresentação. Além disso, descreve onde e como a estrutura de navegação e os acessos primitivos serão apresentados aos usuários. É este modelo que dá suporte a transformação do

modelo de estrutura de navegação e cobre a organização estrutural da apresentação como textos, imagens, formulários, menus, mas não aborda questões gráficas como cores, fontes, etc (Koch, 2002).

Os aspectos estáticos são propostos por um modelo abstrato da interface de usuário e um modelo de estrutura de apresentação, enquanto os aspectos dinâmicos são representados através do modelo de fluxo de apresentação e opcionalmente pelo modelo do ciclo de vida dos objetos. A seguir são descritos os modelos necessários na apresentação do ambiente GECOVIM.

3.2.5.1 Modelo abstrato da interface de usuário

O modelo abstrato de interface de usuário compreende a construção da interface do usuário que esboça o conteúdo de cada nodo. Neste modelo foi concebido com a colaboração dos idosos da Educação Permanente da FURB, na tentativa de facilitar o acesso aos recursos por meio de uma interface adaptativa legível e simples.

Para os usuários considerados inexperientes o GECOVIM apresentará quatro (4) recursos por tela eliminando a barra de rolagem e centralizando as informações na mesma tela, facilitando a navegação entre os recursos.

Os usuários experientes terão oito (8) recursos por tela ampliando a possibilidade navegacional minimizando o número de cliques e aumentando a interatividade navegacional.

O layout do GECOVIM (Modelo de Estrutura de Apresentação) representado pelo diagrama de classes (Figura 18), possui as seguintes informações:

(a) menu topo: logomarca, *login*, solicitação de cadastro, opção do tamanho da fonte e links para acessar a Pagina Inicial (*indexRecomendacoes*), Vídeo e Serviços;

- (b) menu esquerdo para acessar as categorias e subcategorias de informação;
- (c) menu direito para acessar o Editor e visualizar seus artigos internos e;
- (d) interface principal com os recursos disponíveis em ordem decrescente pelo peso de importância (mecanismo adaptativo).

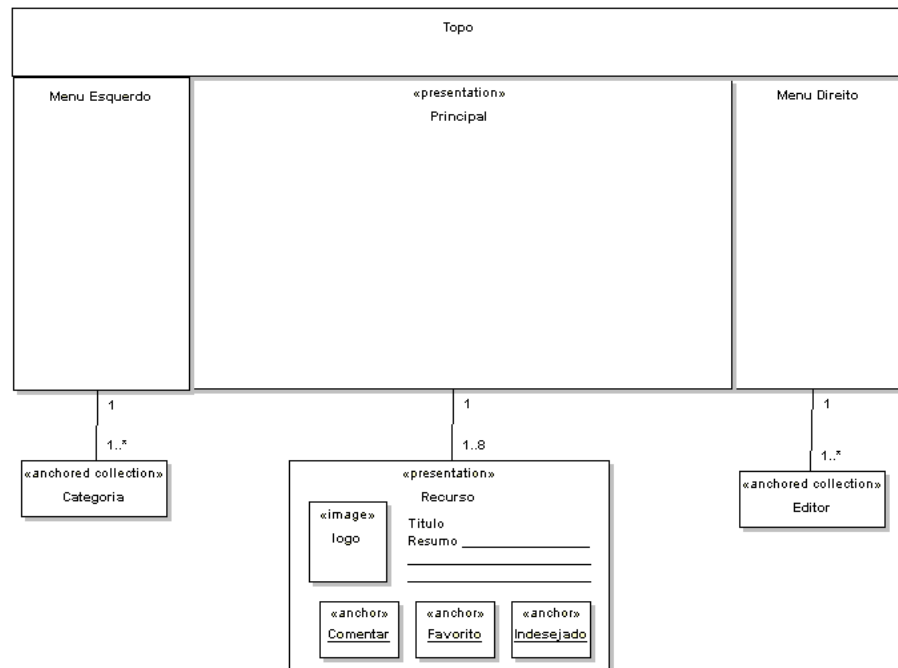


Figure 18: Modelo Abstrato da Interface de Usuário um cenário do GECOVIM.

Sendo assim, os recursos são apresentados através de um ícone (para cada tipo de recurso existe uma imagem padrão), um título e um pequeno texto resumindo o assunto abordado. No entanto, o usuário poderá expor sua opinião sobre um recurso, adicionando seu interesse ou senão descartar se for indesejado.

Os *links* dos recursos tipo portal, artigo externo e alguns formatos de arquivo não suportados pelos navegadores são abertos em novas janelas. Os links dos recursos tipo artigo interno e alguns arquivos são apresentados na janela principal do ambiente GECOVIM. na página nº 101, apresenta-se a interface principal do GECOVIM.

3.2.5.2 Modelo de estrutura de apresentação

O modelo de estrutura de apresentação mostra como e quais são os conteúdos da interface que podem ser exibidos para o usuário. O *layout* do GECOVIM contém uma única página, sem *frames*, para evitar a possibilidade de aparecerem barras de rolagem.

As informações do menu esquerdo apresentam Categorias de Informação, do menu direito apresentam os Editores. No Topo fica o menu principal com links, logomarcas e login, e por fim no centro da interface, representado por “Principal”, podem ser apresentados as recomendações, o vídeo demonstrativo, os recursos, os formulários (cadastros, Experiência Prévia), bem como os Serviços.

Os recursos do tipo artigo interno e arquivos compatíveis ao navegador, são apresentados dentro do próprio ambiente. Os recursos do tipo artigo externo, portal e os arquivos não compatíveis ao navegador têm acesso extra-ambiente, ou seja, fora do ambiente em uma nova janela (Figura 19).

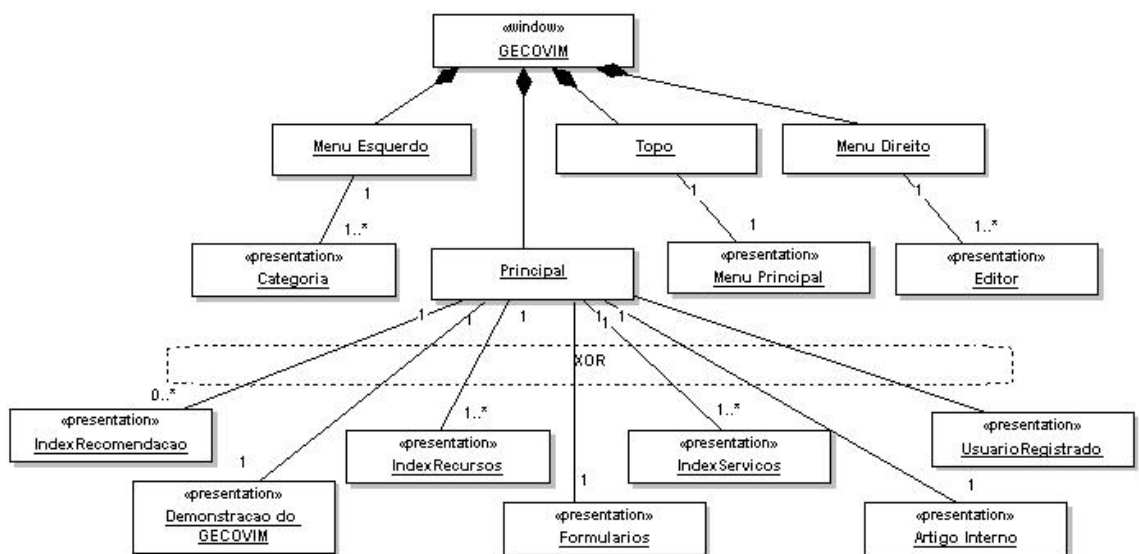


Figure 19: Modelo de Estrutura de Apresentação.

3.2.5.3 Modelo do fluxo de apresentação

Este modelo demonstra o controle da navegação para localizar, acessar e executar um recurso levando em consideração a representação conjunta dos modelos de navegação e os aspectos de apresentação dos recursos da aplicação hipermídia.

Apresenta-se como exemplo, do modelo do fluxo de apresentação o cenário realizado para apresentar um artigo interno. Inicialmente está disponível para o usuário uma lista de recursos (tela Principal), as categorias de informação (Menu Esquerdo) e os editores (Menu Esquerdo). Para acessar o artigo interno de um editor específico, seleciona-se a foto do referido Editor no menu direito, disparando a apresentação de seu(s) recurso(s) na tela principal. Em seguida, basta clicar sobre o recurso que por sua vez será apresentado na tela principal (Figura 20):

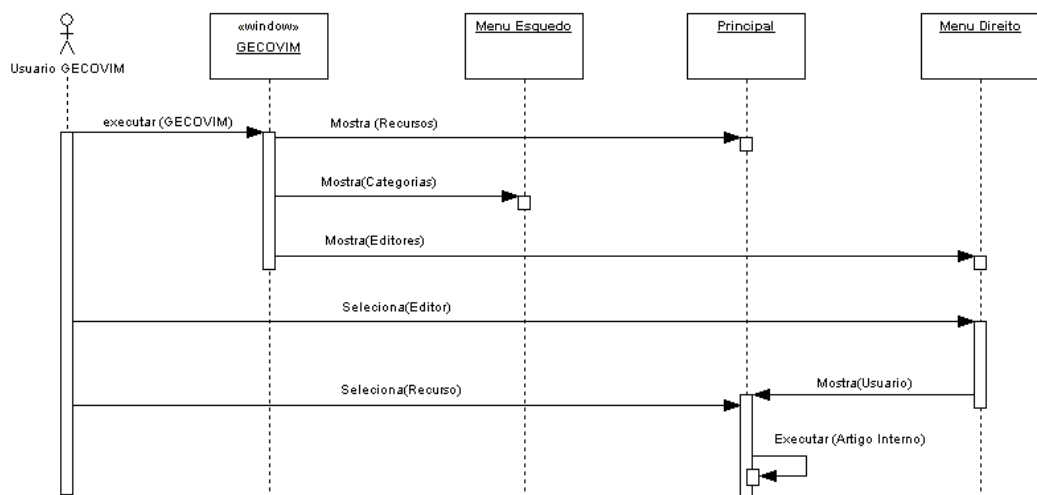


Figura 20: Modelo do Fluxo de Apresentação um cenário da aplicação no GECOVIM.

O último modelo a ser desenvolvido neste *workflow* é o modelo de adaptação, no qual são definidas as regras que norteiam o comportamento adaptativo do ambiente.

3.2.6 Modelo de adaptação

No modelo de adaptação definem-se regras que especificam as condições para adaptação de conteúdo, navegação e apresentação. São especificadas também as ações que devem ser tomadas no processo de adaptação e como devem ser feitas as atualizações do MU após a observação do comportamento do usuário. Este é um dos modelos propostos por Koch que emprega a linguagem natural.

Neste estudo de caso foram definidas diversas regras de adaptação que seguem a metodologia UWE e estão descritas em linguagem natural a seguir:

1. Se o `UsuarioRegistrado` visita um recurso, a visita é registrada na instância da classe associada `Visitado`. A data da visita é registrada no atributo `ultimaOcorrencia` e o atributo `numOcorrencias` é incrementado indicando o número de vezes que o usuário visitou este recurso.

2. Se o `UsuarioRegistrado` comenta um recurso, o comentário é registrado na instância da classe `Comentário`. A data do comentário é registrada no atributo `ultimaOcorrencia` e o atributo `numOcorrencias` é incrementado, denotando o número de vezes que o usuário comentou este recurso.

3. Se o `UsuarioRegistrado` adiciona um recurso na lista de favoritos, a instância da classe associada `Favorito` é atualizada no atributo `numOcorrencias` e a data da inserção “em favoritos” é registrada no atributo `ultimaOcorrencia`.

4. Se o `UsuarioRegistrado` marca um recurso como indesejado, o item marcado é registrado na instância da classe associada `Indesejado`. A data em que o

recurso foi marcado como indesejado é registrada no atributo `ultimaOcorrencia` e o atributo `numOcorrencias` é incrementado.

5. Se o `UsuarioRegistrado` pontuar o `ArtigoInterno`, o item da avaliação é registrado na instância da classe associada `Pontuacao`. A data em que o recurso foi pontuado é registrada no atributo `ultimaOcorrencia` e o atributo `PesoArtInt` é incrementado pela soma da pontuação correspondente (razoável = +0, bom = +3, ótimo = +5).

6. Após a aplicação das regras anteriores, para cada categoria associada ao recurso marcado pela relação “aborda”, o ambiente atualiza o peso da instância da classe associada `CategoriaUsuario`. A cada três visitas o peso é incrementado uma vez; cada comentário incrementa o peso uma vez; ao marcar o recurso como favorito, o peso é atualizado para o valor 5, ao marcar o recurso como indesejado o peso é atualizado para o valor -1.

As regras 1 a 6 são regras de aquisição.

7. Quando um `UsuarioArticulista` publica um `ArtigoInterno`, o ambiente gera automaticamente uma `Recomendação` para todos os usuários que tenham peso positivo associado a `CategoriaDeInformacao` do artigo.

8. De forma análoga à regra 7, quando um `UsuarioRegistrado` publica um `Recurso`, recomendações são geradas para todos os usuários que tenham peso positivo associado às categorias de informação (`CategoriaDeInformacao`) do recurso.

As regras 6 e 7 são regras de publicação.

9. Após a montagem de um índice de recursos (`indexRecurso`), removem-se os recursos com peso negativo.

10. Os recursos em `indexRecurso` são ordenados de acordo com os pesos da classe associada (`InteresseNosRecursos` ou `Recomendações`), em ordem decrescente.

11. Os recursos novos publicados em `indexRecurso` são anotados com um símbolo de novo. Um recurso é considerado novo se foi publicado após o último acesso do usuário.

12. Após a montagem de um índice de categorias (`indexCategoria`), removem-se as categorias com peso negativo. As categorias não são ordenadas para evitar desorientação na navegação global.

13. Se a `FreqAcessoWWW` da classe `Experiencia` for baixa, o número máximo de itens por tela é quatro. Caso a `Experiencia` seja média ou alta, o número máximo de itens por tela é oito²². Se a `FreqAcessoWWW` da classe `Experiencia` for baixa ou a `DataUltimoLogin` da classe `Usuario` ocorreu há mais de 30 dias, destaca-se o item do menu principal referente ao vídeo de demonstração que explica passo-a-passo como utilizar o ambiente.

Foram geradas ainda, outras 09 regras adaptativas a partir do formulário de experiência e preferência, detalhadas no apêndice 02 da dissertação.

A seguir é apresentado um diagrama gerado a partir das regras anteriores, demonstrando quais as condições e ações realizadas para se visualizar os recursos via `IndexRecomendacoes`.

A partir da observação do ambiente sobre o comportamento do usuário são geradas recomendações daqueles recursos com peso positivo. Através do diagrama de classes apresentado na Figura 21 é possível visualizar quais regras são executadas para gerar recomendações. Cada recurso é organizado em ordem decrescente conforme relevância. Quando é publicado um novo recurso e este tem predileção do usuário o mesmo é anotado para ser identificado facilmente. A quantidade de recursos disponíveis na interface principal varia conforme a experiência navegacional de cada usuário e assim podem ser disponibilizados 4 ou 8 recursos por tela.

²² Parte-se do princípio que usuários com maior experiência de navegação com a WWW tem facilidade para lidar com maior número de elementos por tela e para interagir com eventuais barras de rolagem.

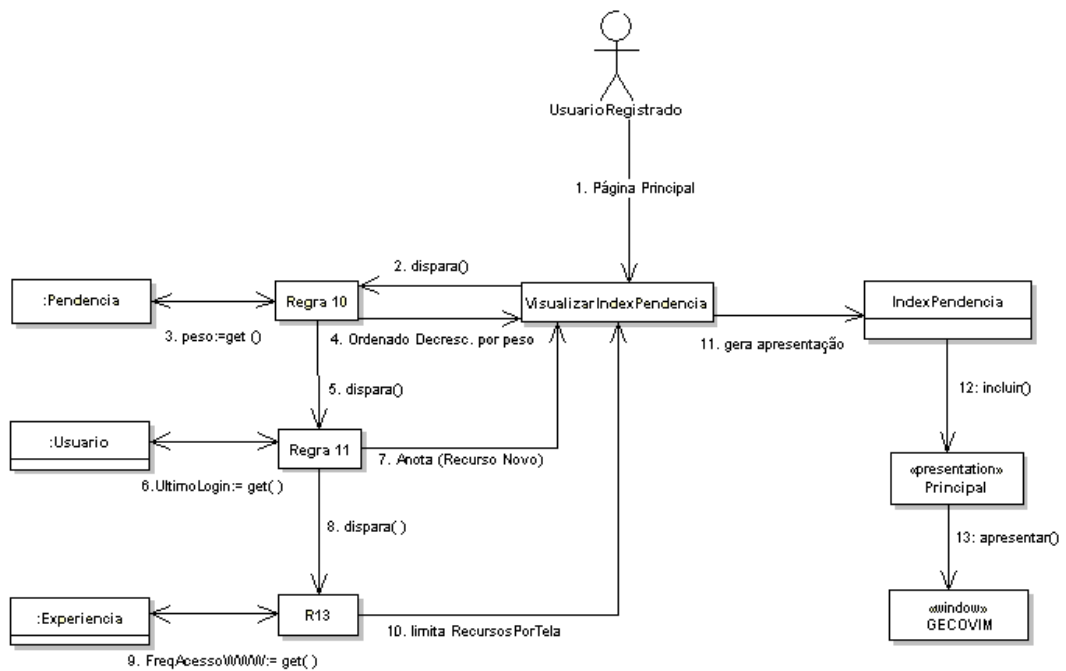


Figura 21: Cenário executado para mostrar os recursos no IndexRecomendacao.

Como o projeto segue as normas e diretrizes especificadas pela metodologia *UWE*, a seguir está descrito todo o processo de desenvolvimento. As cinco diferentes fases que executam os passos do *workflow* iterativo através da gestão de projeto, do processo de desenvolvimento e da gestão de qualidade.

3.3 O ciclo de vida para o Processo de Desenvolvimento do Projeto

As atividades e artefatos realizados durante o processo de desenvolvimento do ambiente GECOVIM estão divididos em diversas fases, passando desde a concepção de idéias do projeto até a última fase da manutenção, prevendo *feedback* em todo o ciclo de vida do projeto. Este processo exige o envolvimento da equipe para determinar os métodos e as técnicas de adaptação adequadas, visando minimizar os problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva nos idosos.

3.3.1 Descrição de cada fase da UWE

Nas próximas sessões são apresentadas tabelas das atividades executadas durante o processo de desenvolvimento do projeto (aplicação):

3.3.1.1 Fase do estudo da viabilidade

Nesta primeira fase os objetivos do projeto são definidos, um protótipo do ambiente é esboçado, efetua-se a análise de riscos e os requisitos são enumerados. Uma vez que o processo é iterativo, os principais detalhes a respeito destes itens serão descritos em seguida nas Tabelas 5 e 6, um resumo das principais atividades realizadas durante esta fase.

Tabela 5: Workflow da fase Estudo da Viabilidade – Passo: Gestão de Projeto.

Workflow	Atividade	Resultado
Gestão de Risco	Identificar riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Usuário despreparado; • Deficiências Tecnológicas: não dispor de recursos computacionais suficientes para programar as funcionalidades adaptativas necessárias. • Conflitos de opiniões: pessoas envolvidas não compreendem as funcionalidades adaptativas, podendo dificultar o projeto da aplicação; • Complexidade das regras adaptativas e Modelagem de Usuário; • Complexidade do conteúdo multimídia e estrutura de apresentação; • Programador não ter experiência com o desenvolvimento de HA;
	Impacto dos riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência do usuário ao utilizar o ambiente; • Não desenvolver o ambiente de forma adequada: Adaptação de navegação pode gerar mais desorientação; • Um ambiente com diversas regras adaptativas ou muito dinâmicas, com grande volume de informações pode gerar desorientação e sobrecarga cognitiva no idoso.
	Estratégias dos Riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Desmistificar o sistema: apresentar como, quando e onde o sistema deve ser utilizado. Por exemplo: ao se cadastrar no ambiente o usuário tem a opção de ver um breve tutorial explicando as funcionalidades do SHA; • Avaliar novas tecnologias WWW (implementação: Java, php, servidor); • Frequentes encontros para discutir aspectos funcionais e não-funcionais do ambiente.
Planejamento de Iteração	Plano de Entrega (inicial e final)	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar a primeira arquitetura do projeto e finalizar com a entrega do modelo caso de uso.
	<i>Milestones</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir metas e pré-requisitos; • Definir a arquitetura; • Refinar o modelo de projeto; • Construir o protótipo do ambiente; • Efetuar testes e ajustes.
	Plano de Iteração	<ul style="list-style-type: none"> • Iteração 1 (metas e pré-requisitos): 6 meses. • Iteração 2 (definir arquitetura): 3 meses. • Iteração 3 (refinar modelos): 2 meses • Iteração 4 (construção): 6 meses. • Iteração 5 (testes e ajustes): 1 mês.
Avaliação de iteração	Avaliar: captura de requisitos, análise e design, a implementação, a validação e os testes.	<ul style="list-style-type: none"> • Prover melhoria no modelo de caso de uso, prover melhoria no questionário para sondar a experiência do idoso, prover melhoria no processo de análise e projeto, implementação, validação e testes. • Gerar relatório.

Tabela 6: Workflow da fase Estudo da Viabilidade – Passo: Processo de Desenvolvimento.

Workflow	Atividade	Resultado
Captura de Requisitos	Identificar Usuário	<ul style="list-style-type: none"> Faixa etária: idoso; Características: necessita ser guiado ao navegar na WWW; Grupos de Usuários: Usuário visitante, usuário registrado, usuário regular, usuário articulista (Editor) e Administrador. Sondagem para identificar: <ul style="list-style-type: none"> Experiência com o computador e <i>internet</i>: novato, intermediário ou avançado; Interesse: categorias de Informação; Nível de Interação: Se participa e compartilha conteúdo. Particularidades: usuário considera-se: esquecido, confuso, tem dificuldade motora, deficiência visual e/ou sem dificuldades;
	Enumerar necessidades informacionais	<ul style="list-style-type: none"> Publicar recursos com variados temas, mas com enfoque na área de gerontologia. Definir tipos de recursos publicados: links de portais externos, links de artigos externos, (notícias específicas de portais externos), links para artigos internos (editado pelos usuários articulistas) e administrador (gerenciar sistema). Preparar questionário da sondagem sobre a experiência prévia.
	Enumerar necessidades navegacionais	<ul style="list-style-type: none"> Ação do usuário sobre os recursos: visitar, comentar, adicionar como favorito ou indesejado, pesquisar recurso, pesquisar editores, gerar recomendação sobre um recurso, notificar por e-mail, registrar interesse pelos recursos, pontuar recurso interno.
	Enumerar capacidades Adaptativas	<ul style="list-style-type: none"> Recursos adquirem um peso de acordo com interesse do usuário e são apresentados em ordem decrescente de relevância. Recursos indesejados são ocultados. Gerar para o usuário recomendação sobre um recurso quando no seu perfil o recurso tiver peso positivo. Usuário pode alterar o valor do MU por meio do formulário de sondagem da experiência e preferência (abordagem adaptável glass-box).
	Enumerar requisitos adicionais	<ul style="list-style-type: none"> Segurança e privacidade do usuário cadastrado.
	Enumerar necessidades da Interface de Usuário	<ul style="list-style-type: none"> A quantidade de recursos dependerá do nível de experiência prévia do usuário. Guia de estilo CSS: cinco modelos. Suporte a orientação local e global. Ordenar, remover, anotar links.
	Priorizar o caso de uso	<ul style="list-style-type: none"> 1ª construir formulário de sondagem²³; 2ª criar mecanismos adaptativos (peso) dos recursos;
	Estrutura do caso de uso.	<ul style="list-style-type: none"> Construir o modelo de caso de uso, detalhando o fluxo de eventos através do diagrama de atividades UML – ver figura 7.

²³ Este formulário encontra-se disponível no apêndice número 1 da dissertação.

	Modelagem do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e pesquisar os seis diferentes modelos de análise e projeto proposto na <i>UWE</i> (Modelo Conceitual, Modelo de Usuário, Modelo de Navegação, Modelo de Adaptação). • Conhecer e pesquisar na <i>UWE</i> informações sobre Projeto da Arquitetura, projeto <i>UML</i> das Classes, Projeto do subsistema e Interface. • Definir atributos do usuário, classificar os atributos em 3 grupos: domínio, navegação e individual.
Análise e Projeto	Implementar arquitetura	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar método e técnicas de adaptação. • A validação da tecnologia como servidores, componentes, linguagem de programação e BD.
Implementação	Prover conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar conteúdo multimídia (figuras, botões, setas, relacionar as categorias de informação seguindo os modelos padrão da WWW (google, yahoo, etc)).
	Validar os Requisitos e arquitetura	<ul style="list-style-type: none"> • Validar os resultados das pesquisas e necessidades navegacionais do público idoso representativo juntamente com a coordenação do programa Educação Permanente (especialistas em Gerontologia) para ver se a proposta está de acordo; • Validar com especialistas em SHA's se a adaptação e os recursos tecnológicos escolhidos são apropriados;

Nesta primeira fase pôde-se contar com a participação dos idosos dos cursos de informática da Educação Permanente da FURB, no processo para discutir e definir as funcionalidades adaptativas do GECOVIM. A pretensão foi superar as dificuldades freqüentes dos idosos ao navegar na WWW. Na segunda fase dá-se ênfase na análise e projeto (modelagem) deste ambiente.

3.3.1.2 Fase da elaboração

As tabelas 7 e 8 resumem as atividades executadas durante a “Fase da Elaboração”, que determina a análise e projeto dos modelos conceitual, usuário, estrutura do hiperespaço e autoria do domínio das páginas.

É necessário separar o desenvolvimento do conteúdo, da estrutura de navegação e apresentação. As principais atividades são: suporte ao refinamento do caso de uso,

plano de testes, implementação do protótipo da IU, ações para minimizar os riscos e planejamento seqüencial da iteração.

Tabela 7: Workflow da fase da Elaboração – Passo: Gestão de Projeto

Workflow	Atividades	Resultados
Gestão de Risco	Identificar riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidados com os tipos de recursos tecnológicos para a implementação do SHA utilizados e que não são suportados pelo <i>navegador</i>; • Complexidade de tecnologias (Hipermissão, Multimídia) para o atendimento do idoso; • Equipe despreparada para o projeto de SHA;
	Impacto dos riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Possível atraso;
	Definir Estratégias dos Riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento;
Planejamento de Iteração	Plano de Entrega (inicial e final)	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar o processo de desenvolvimento e finalizar com a entrega do protótipo.
	Marcos do progresso do Projeto (milestones)	<ul style="list-style-type: none"> • Atualização do plano de iteração e liberação; • Definir conteúdo; • Refinar a arquitetura; • Refinar modelos do projeto; • Ajustes;
	Atribuir Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Equipe envolvida no projeto: <ul style="list-style-type: none"> - Projetista: Pedro, Cláudio, - Desenvolvedor: Pedro S. Zanchett, Cláudio Luiz Ferreira e Cleison Ambrosi. - Usuários: Idosos da FURB; • Colaboradores: <ul style="list-style-type: none"> - Orientadora: Alice Theresinha Cybis Pereira, - Co-orientador: Cláudio Luiz Ferreira e Vânia Ribas Ulbricht. • Coordenadora da Educação Permanente da FURB: <ul style="list-style-type: none"> - Marlene D. Silva.
Avaliando a Iteração	Avaliar captura de requisitos, avaliar análise e design, avaliar validação e avaliar testes.	<ul style="list-style-type: none"> • Envio de relatório para o co-orientador apresentando o progresso do desenvolvimento do projeto, os problemas apresentados; • Revisão do processo de desenvolvimento;

Tabela 8: Workflow da fase da Elaboração – Passo: Processo de Desenvolvimento.

FASE DA ELABORAÇÃO		
Workflow	Atividades	Resultados
Captura de Requisitos	Enumerar necessidades informacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Informações sobre os autores são apresentadas no indexPrincipal do próprio ambiente, já os recursos podem ser identificados no mesmo ambiente ou em uma ambiente externo que não pertence ao GECOVIM. Para cada recurso possui código, autor, logomarca, título, resumo, data de publicação e texto.
	Enumerar requisitos adicionais	<ul style="list-style-type: none"> • A adaptação da apresentação, tal como cor, tamanho e tipo do texto, cor de fundo, tipos de mídia, além do tamanho e posição de imagens é disponibilizada de forma customizada (somente 5 estilos CSS). O tamanho do texto pode ser ajustável de forma independente do estilo.
	Enumerar necessidades navegacionais, numerar necessidades IU.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir os cenários da aplicação; • Organizar guias de estilo adequados (legível, leve, simples) para auxiliar e evitar uma eventual desorientação do usuário idoso. A estrutura da interface possui um topo (logomarca), um menu superior para acesso a cadastro e login, dois menus laterais (lado esquerdo: categoria de informações e lado direito: fotos de editores), e no centro apresenta os recursos de informações (imagens, títulos e resumo); Obs.: a Figura 6 (Modelo abstrato da interface de usuário) aborda esta descrição.
	Enumerar capacidade adaptativa	<ul style="list-style-type: none"> • As regras adaptativas são executadas (refinadas) a partir dos mecanismos de peso em cada ação sobre os recursos: a cada 3 visitas acrescenta 1 ponto, a cada comentário 1 ponto, marcado favorito 5 pontos, pontuar artigo interno com 0, 3 ou 5 pontos para representar respectivamente razoável, bom ou ótimo, marcado como indesejado menos 1 ponto. • A partir das informações cadastrais no formulário de sondagem que define qual experiência do usuário possui, são executadas funcionalidades adaptativas a fim de auxiliar o idoso a não se desorientar ou sofrer sobrecarga cognitiva. O GECOVIM considera o interesse do usuário nas categorias, subcategorias, nos recursos e seus editores para recomendar adaptativamente as informações apropriadas ao perfil de cada usuário.
	Detalhes do use case	<ul style="list-style-type: none"> • Detalhar o modelo do caso de uso.
	Protótipo da IU	<ul style="list-style-type: none"> • Definir o protótipo da IU.
	Prover Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Prover conteúdo para pesquisa (sobre SHA, como implantar conexão com BD, linguagem de programação, entre outros).
Análise e Design		<ul style="list-style-type: none"> • Criar os relacionamentos do Projeto: <ul style="list-style-type: none"> - modelo do caso de uso – seção 3.2.1; - modelo conceitual – seção 3.2.2; - modelo de usuário – seção 3.2.3; - modelo de navegação – seção 3.2.4; - modelo de apresentação – seção 3.2.5; - regras adaptativas – seção 3.2.6.

A principal atividade desenvolvida nesta fase foi à arquitetura do Modelo de Usuário, pois dele se originam os mecanismos adaptativos. O processo de navegação se configura diante do comportamento de navegação dos idosos como anotar, ocultar e ordenar as informações.

Para implementar as diferentes áreas de tela (frames na terminologia UWE) do modelo abstrato da interface de usuário, foi utilizada a técnica de server-side-include. O layout principal do GECOVIM com seus recursos está representado na figura 22.



Figura 22: Interface principal do GECOVIM.

Na fase de elaboração se fez o detalhamento do plano do caso de uso, MU e o modelo conceitual. Por sua vez, o principal foco da terceira fase é o desenvolvimento da navegação, apresentação e o modelo adaptativo.

3.3.1.3 Fase de construção

Nesta terceira fase o foco está na implementação do projeto GECOVIM, no desenvolvimento das funcionalidades adaptativas, o processo de se construir os artefatos idealizados nas fases anteriores. Duas fases foram executadas, a primeira para tratar em detalhes análise e projeto da elaboração do conteúdo, a estrutura de navegação e os procedimentos de teste (deixar estável, sem erros). A segunda fase focou a implementação das funcionalidades adaptativas como captura do comportamento do usuário e a adaptação da navegação ao estado atual do MU. Durante a fase da construção são detalhados também a elaboração do plano da transição e manutenção (tabelas 9, 10 e 11).

Tabela 9: Workflow da fase de Construção – Passo: Gestão de Projeto.

Workflow	Atividade	Resultados
Gestão de Risco	Identificar riscos	<ul style="list-style-type: none"> Deficiências tecnológicas (necessitar de recursos que não estão disponíveis nas tecnologias adotadas).
	Definir Estratégias dos Riscos	<ul style="list-style-type: none"> Atualizar documentos e tecnologias.
Planejamento de Iteração	Marcos do progresso do Projeto (milestones) e calendário de revisão	<ul style="list-style-type: none"> Distribuir atividades para o desenvolvimento do projeto. Atualizar a iteração do plano de liberação e do plano de documentação.
Avaliando a Iteração	Avaliar captura de requisitos, avaliar análise e design	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar validação, verificação e testes; Definir roteiros de teste; Validar modelos; Gerar relatórios do projeto;

Tabela 10: Workflow da fase de Construção – Passo: Processo de Desenvolvimento.

Workflow	Atividade	Resultados
Captura de Requisitos	Identificar Usuário, detalhamento do caso de uso, elicitando capacidade adaptativas	<ul style="list-style-type: none"> • Projeto bem documentado; • Refinamento de regras de adaptação.
Análise e projeto	Projeto MU, Projeto Conceitual, Projeto Navegação, Projeto Apresentação e Projeto adaptação.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar se os modelos estão em ordem (bem definidos); • Classes do MU, Conceitual e Adaptação designadas.
Implementação	Prover conteúdo, Implementar a estrutura do hiperespaço, implementar MU, implementar mecanismo de adaptação, implementar IU, construir plano de iteração.	<ul style="list-style-type: none"> • Prover o conteúdo para os recursos; • Conversão do modelo lógico em aplicação (programação); • Implementar regras e mecanismos de adaptação e integrar ao ambiente; • Implementar estilos de páginas;

Tabela 11: Workflow da fase de Construção – Passo: Gestão de Qualidade.

Workflow	Atividade	Resultados
Validação	Requerimento de validação.	<ul style="list-style-type: none"> • Relatório dos requisitos anteriores • Revisão dos requisitos
Verificação	Verificar todos os modelos.	<ul style="list-style-type: none"> • Relatório de revisão dos modelos da aplicação
Teste	Teste da implementação, teste da performance da aplicação.	<ul style="list-style-type: none"> • Testar funcionalidades que já foram programadas.

3.3.1.4 Fase de transição

Na quarta fase se faz a avaliação da aplicação, a correção dos defeitos encontrados durante o processo de desenvolvimento da aplicação.

Cabe ressaltar, que o estágio atual do ciclo de vida do projeto GECOVIM encontra-se nesta fase de desenvolvimento. Atualmente estão sendo avaliadas as funcionalidades adaptáveis e adaptativas implementadas. Os testes são executados com

a participação de um pequeno grupo de usuários idosos e os defeitos encontrados são encaminhados para correção.

A quarta e a quinta fase do *workflow* iterativo, representadas nas tabelas a seguir, demonstram os principais roteiros das atividades que devem ser executadas na continuidade do projeto. As tabelas 12, 13 e 14 resumem as principais atividades em execução da fase de transição.

Tabela 12: Workflow da fase de Transição – Passo: Gestão de Projeto.

Workflow	Atividade	Resultados
Gestão de Risco	Avaliação dos riscos e análise dos impactos dos riscos Definir ações para estratégias de risco	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo insuficiente para executar os testes. • Nomear mais recursos de teste e correções.
Planejamento de Iteração	Marcos do progresso do Projeto (milestones) e calendário de revisão.	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de correção e testes; • O ambiente é desdobrado em fase de testes e correções.
Avaliando a Iteração	Avaliar captura de requisitos, avaliar análise e design; Avaliar a implementação, o relatório de iteração e os testes.	<ul style="list-style-type: none"> • Relatório da iteração: correções feitas, mudança de documentação, resultados dos testes e avaliação do idoso.

Table 13: Workflow da fase de Transição – Passo: Processo de Desenvolvimento.

Workflow	Atividade	Resultados
Captura de Requisitos	Identificar Usuário; Estrutura do Caso de Uso.	<ul style="list-style-type: none"> Modelo do caso de uso atualizado de acordo com a versão implementada.
Análise e projeto	Projeto Conceitual Projeto MU, Projeto Navegação, Projeto apresentação, Projeto adaptação.	<ul style="list-style-type: none"> Modelo do caso de uso atualizado acordo com a versão implementada.
Implementação	Implementar a estrutura do hiperespaço, o modelo de usuário, o mecanismo adaptativo e a interface de usuário.	Corrigir defeitos encontrados na versão da implementação.

Table 14: Workflow da fase de Transição – Passo: Gestão de Qualidade.

Workflow	Atividade	Resultados
Validação		<ul style="list-style-type: none"> Revisar
Verificação		<ul style="list-style-type: none"> Revisar
Teste		<ul style="list-style-type: none"> Versão integrada e testada pela equipe de usuários da FURB e pelo autor.

3.3.1.5 Fase de manutenção

A quinta e última fase trata a questão de manutenção do ambiente. As tabelas 15, 16 e 17 descrevem os roteiros das atividades que devem ser executadas durante o tempo útil de vida do projeto.

Tabela 15: Workflow da fase de Manutenção – Passo: Gestão de Projeto.

Workflow	Atividade	Resultados
Gestão de Risco	Define ações e estratégias de risco	<ul style="list-style-type: none"> • Modificação do teste,
Planejamento de Iteração	Definir Marcos do progresso do Projeto (melistones) e liberação.	<ul style="list-style-type: none"> • Plano de mudanças e testes • Nova versão é liberada.
Avaliando Iteração	Avaliar implementação Avaliar teses e produzir relatório de iteração.	<ul style="list-style-type: none"> • Relatório de iteração. - mudanças feitas - mudanças da documentação, - resultados do teste

Table 16: Workflow da fase de Manutenção – Passo: Processo de Desenvolvimento.

Workflow	Atividade	Resultados
Captura de Requisitos	Captura de requisitos, Enumerar necessidades informacionais, navegacionais e adaptativas Enumerar necessidades adicionais,	<ul style="list-style-type: none"> • Pequenas mudanças no caso de uso: <ul style="list-style-type: none"> - mudanças do conteúdo; - modificações da estrutura de navegação; - mudanças das regras adaptativas; - mudanças das necessidades de apresentação; - mudanças da descrição do usuário. • lista não funcional de requisitos e as mudanças.
Análise e projeto	Modelos: conceitual; do Usuário; de Navegação; de Apresentação e Adaptação.	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar eventuais requisitos.
Implementação	Prover conteúdo, implementar estrutura de hiperespaço, implementar MU, implementar mecanismo adaptativo	<ul style="list-style-type: none"> • Atualizar MU, IU, estrutura de apresentação, navegação e conteúdo.

Table 17: Workflow da fase de Manutenção – Passo: Gestão de Qualidade.

Workflow	Atividade	Resultados
Validação	Verificar a validação.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão detalhada de todo ambiente.
Verificação	Verificar os modelos do projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão detalhada de todo ambiente.
Teste	Performance da interação e testes.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão detalhada de todo ambiente.

3.4 Cenários de utilização do GECOVIM.

Esta sessão tem por objetivo apresentar uma situação de uso típico do GECOVIM e suas funcionalidades adaptativas, descrevendo um cenário para visualizar o ambiente em funcionamento e alguns dos seus benefícios para um usuário idoso.

No GECOVIM são definidos dois tipos de usuários: usuários visitantes e usuários registrados. O usuário visitante pode ter acesso a todos os recursos de forma estática enquanto os usuários registrados os recursos são recomendados adaptativamente a fim de orientá-los constantemente. Neste exemplo (fictício) o idoso Werner Frischknecht faz seu cadastro e preenche as informações, conforme as Figura 23 e 24.

GECOVIM
GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE

Usuário: **Werner**
[Finalizar Sessão](#)

[Página Inicial](#) | [Serviços](#)

CATEGORIAS Você está aqui >> Dados para cadastramento 1/2

EDITORES

Cadastramento de usuário 1/2

Nome:
 Sobrenome:
 Endereço:
 Bairro: Cidade:
 Estado: País:
 CEP:
 E-Mail:
 Data Nascto: / / Ex.: 19 / 07 / 1948

Artes
 Culinária
 Cursos
 Educação
 Esportes
 Gente e TV
 Gerontologia
 Idoso: Brasil

Ismael
 Manoel
 Mercedes

Confirmar Cancelar

Figure 23: Dados de cadastramento parte 1.

Figure 24: Dados de cadastramento parte 2.

Após ser notificado via e-mail da liberação de acesso ao GECOVIM, o usuário retorna ao ambiente, informando quais experiências, dificuldades, interesses e habilidades possui ao navegar na WWW, para que se possa compor a base do modelo de usuário. Ao clicar em “Informe sua Experiência” (figura 25) o usuário responderá diversas perguntas, conforme Apêndice I, na página nº 137.

Figure 25: Cadastro da experiência do Usuário

Para alterar os dados pessoais (formulário de cadastro) ou atualizar a experiência (formulário de sondagem), o usuário pode acessar o link “serviços” disponível no menu topo.

No próximo cenário (figura 26), o usuário acessa a categoria Gerontologia com quatro recursos disponíveis: arquivos, artigo externo, portal e artigo interno que são os tipos de recursos que podem ser postados. Para visitar um recurso basta clicar sobre o mesmo, para comentá-lo o usuário clica sobre o símbolo que indica o texto explicativo em elipse (figura 26 - a), para marcar como indesejado deve clicar no segundo símbolo que indica o polegar negativo (figura 26 - b) ou marcar como um recurso favorito ao clicar no terceiro símbolo que indica o polegar positivo (figura 26 - c).

O usuário Werner começa a interagir com o ambiente visitando o recurso “O Idoso na Mídia” (figura 27), comentando-o (figura 28), marcando como favorito e por fim pontuando como sendo ótimo.

The screenshot displays the GECOVIM website interface. At the top, the header includes the logo 'GECOVIM' and the text 'GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE'. The user's name 'Werner' and a 'Finalizar Sessão' button are visible in the top right corner. Below the header, the navigation bar shows 'Página Inicial | Serviços'. The main content area is divided into 'CATEGORIAS' (Artes, Culinária, Cursos, Educação, Esportes, Gente e TV, Gerontologia, Idoso: Brasil) and 'EDITORES' (Ismael, Manoel, Mercedes). The 'Gerontologia' category is selected, showing four resource cards:

- Vitor**: Ergonomia no Dia-a-Dia. Dicas para uma postura correta na frente do computador. Includes symbols (a), (b), and (c).
- Raquel**: Saúde da Pessoa Idosa. Política que objetiva no âmbito do SUS, garantir atenção à saúde da pessoa idosa, enfatizando...
- Pedro**: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG). Confira o site oficial da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG).
- Samuel**: O Idoso na Mídia. Quando a terceira idade no Brasil for um fato econômico sério, aí a publicidade vai dar gás à terceira idade e o valor que ela merece.

At the bottom of the page, there is a pagination indicator: '< 5 - 8 de 9 >'. The interface also includes a 'Incluir Recurso' button and a list of editors on the right side.

Figure 26: Usuário navega a categoria Gerontologia.



Figure 27: Usuário visita o segundo recurso - artigo interno

Os ícones no canto superior da figura acima representam outras interações possíveis ao usuário: (a) pontuar o artigo como Razoável; (b) pontuar o artigo como Bom; (c) pontuar o artigo como Ótimo; (d) imprimir; e (e) enviar o artigo por e-mail.

Após ler o artigo interno o usuário poderá clicar sobre o primeiro ícone (figura 27) do texto explicativo em elipse e ler os comentários deste artigo (figura 28) e comentá-lo ao clicar no link indicado no fim da página “Clique aqui para comentar este artigo”.

GECOVIM
GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE

Usuário: **Werner**
Finalizar Sessão

[Página Inicial](#) | [Serviços](#)

CATEGORIAS Você está aqui >> Recursos

- Artes
- Culinária
- Cursos
- Educação
- Esportes
- Gente e TV
- Gerontologia
- Idoso: Brasil

EDITORES

O Gecovim quer saber sua opinião!
Você pode incluir um comentário público sobre o artigo. Participe!
Mas lembre-se: utilize este espaço com responsabilidade!

Faça um comentário sobre o artigo: **O Idoso na Mídia**
Últimos comentários: [Solange](#) [Augusto](#)

Comentário de: Solange (Joinville-SC)

Realmente a publicidade aplicada ao público idoso está sendo cada vez mais importante, traz o resgata do seu auto estima. Parabéns por nos disponibilizar um artigo interessante como este.

Clique [aqui](#) para comentar este artigo.

1 de 2 > [Voltar](#)

Ismael
Manoel
Mercedes

Figure 28: Usuário comenta o recurso.

Toda esta interação é monitorada, registrando o comportamento do usuário. Ações que ao longo do tempo vão modificando o MU e conseqüentemente passa a representar os interesses do usuário de uma maneira mais precisa ao seu perfil.

Na figura 26 os recursos são apresentados pela ordem de publicação. Ao passo que o ambiente vai “aprendendo” os interesses e preferências do usuário, aplica-se a ordenação adaptativa, ou seja, os recursos passam a ser apresentados pela ordem de relevância. Após algum tempo de interação com o ambiente, o modelo do usuário Werner vai sendo atualizado. Quando ele retornar à categoria Gerontologia, a lista de recursos é apresentada em outra ordem, como ilustra a figura 29.

The screenshot shows the GECOVIM website interface. At the top, the logo "GECOVIM" and the full name "GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE" are visible. The user is identified as "Werner" with a "Finalizar Sessão" link. The navigation bar includes "Página Inicial" and "Serviços". The main content area is titled "CATEGORIAS" and "Você está aqui >> Gerontologia". A list of categories is on the left, including "Artes", "Culinária", "Cursos", "Educação", "Esportes", "Gente e TV", "Gerontologia", and "Idoso: Brasil". The main content area displays four resource cards in a 2x2 grid, ordered by relevance. Each card includes an author's name and profile picture, a title, a brief description, and a "Incluir Recurso" button. The resources are:

- Samuel**: "O Idoso na Mídia" - Quando a terceira idade no Brasil for um fato econômico sério, aí a publicidade vai dar gás à terceira idade e o valor que ela merece.
- Raguel**: "Saúde da Pessoa Idosa" - Política que objetiva no âmbito do SUS, garantir atenção à saúde da pessoa idosa, enfatizando...
- Vitor**: "Geriatría e Gerontologia" - Site do serviço de Geriatria do hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de SP.
- Vitor**: "Ergonomia no Dia-a-Dia" - Dicas para uma postura correta na frente do computador.

 On the right, the "EDITORES" section lists "Ismael", "Manoel", and "Mercedes" with their profile pictures. At the bottom, there is a pagination indicator "1 - 4 de 9 >".

Figure 29: Recursos ordenados em ordem decrescente.

Assim que um novo recurso for publicado na categoria Gerontologia, o sistema gera uma recomendação deste recurso ao usuário Werner, guiando-o pelos recursos mais relevantes do ambiente, de acordo com seu perfil. A figura 30 apresenta na interface principal do GECOVIM a recomendação adaptativa do recurso “Doença de Alzheimer”, permitindo a este usuário acessá-lo ou eliminá-lo da lista.

The screenshot shows the GECOVIM website interface with the "Recursos Recomendados" section active. The user is still "Werner". The navigation bar now includes "Página Inicial", "Serviços", and "Recursos Recomendados". The "CATEGORIAS" section shows "Você está aqui >> Página Inicial" and a list of categories including "Culinária", "Cursos", "Educação", "Gente e TV", "Gerontologia", "Idoso: Mundo", "Saúde", and "+ Tecnologia". The main content area displays a single resource card for "Doença de Alzheimer" by "Pedro". The card includes a title, a brief description: "Uma, em cada 10 pessoas maiores de 80 anos será portadora da Doença de Alzheimer a cada ano que passa.", and a "Fechar" button. On the right, the "EDITORES" section lists "Ismael", "Manoel", and "Mercedes" with their profile pictures. At the bottom, there are two buttons: "Fechar" (with a green checkmark icon) and "Limpar Recomendações" (with a trash can icon).

Figure 30: Recurso Recomendado

Por fim, se um artigo interno for publicado após o último acesso do usuário Werner na categoria Educação, na qual este usuário demonstrou um maior interesse, o mesmo será destacado (anotado) com um símbolo de “novo” conforme a figura 31.



Figure 31: Anotação do recurso novo

3.5 Considerações Finais

O projeto de aplicações de hipermídia adaptativa demanda algumas etapas diferenciadas em relação a sistemas WWW comuns. A metodologia empregada para tratar os aspectos relevantes de sistemas hipermídia adaptativos - UWE - *UML Web Engineering* - foi utilizada para estruturar o processo de desenvolvimento do software oferecendo total subsídio durante os vários níveis de detalhamento e abstrações do projeto.

Os artefatos gerados no projeto dessa aplicação foram representados visualmente contemplando os modelos de caso de uso, conceitual, modelo de usuário, navegação, apresentação e adaptação. As atividades geradas foram apresentadas através das tabelas

que apresentam o ciclo de vida do projeto destacando as fases do estudo de viabilidade, elaboração, construção, transição e manutenção. Desta forma a documentação do projeto foi realizada como um processo iterativo e incremental permitindo alterações durante o processo de construção e gerenciando os requisitos de acordo com o seu progresso.

CAPÍTULO 4 - CONCLUSÕES

Esta pesquisa levou em consideração que a estrutura não-linear e o grande volume de informações disponíveis na WWW geram problemas de usabilidade típicos da hipermídia como desorientação e sobrecarga cognitiva, as quais são acentuadas para os usuários idosos em decorrência da progressiva diminuição de funções como memória, atenção, precisão dos movimentos e visão.

Estudos realizados apontam os Sistemas de Hipermídia Adaptativa (SHA) como uma ferramenta capaz de minimizar os problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva em uma comunidade virtual, restando determinar quais métodos e técnicas de hipermídia adaptativa são mais adequados para o grupo de usuários idosos.

Para responder a esta questão, optou-se por desenvolver um ambiente hipermidiático e adaptativo voltado a usuários idosos do Programa de Educação Permanente da Universidade Regional de Blumenau (FURB), que recebeu a denominação de GECOVIM. Para tanto foi selecionada a metodologia de engenharia de *software* UWE (*UML Web Engineering*) definida por Nora Parcus de Koch para desenvolver as particularidades do projeto.

Esta tarefa, foi uma das mais longas no desenvolvimento deste trabalho, teve início na disciplina de tópicos especiais em Hipermídia Adaptativa do mesmo curso de pós-graduação resultando no artigo “Aspectos de Modelagem em Sistemas Hipermídia Adaptativos: a UWE”, apresentado no Congresso Nacional em Ambientes Hipermídia de Aprendizagem –CONAHPA 2006. Posteriormente deu-se continuidade a esta pesquisa com maior amplitude tendo em vista, uma necessidade maior do entendimento dos modelos do projeto, dos artefatos resultantes, das atividades executadas e do

envolvimento dos especialistas responsáveis por estas atividades que compõem seu *Workflow* Iterativo.

Para iniciar e manter atualizadas as características do usuário no ambiente, o usuário pode explicitamente informar suas experiências, dificuldades, interesses e habilidades mediante o preenchimento do formulário de sondagem. Por exemplo, definir qual experiência navegacional possui frente a WWW e a partir disso adaptar dinamicamente a navegação do ambiente para as necessidades específicas de cada um.

Portanto, para se definir as regras adaptativas que compõem o modelo de domínio e o modelo de usuário e prover adaptação em diferente estágios, três tipos de informações básicas foram necessárias: dados sobre o usuário; dados dependentes do domínio (interesse nos recursos) e dados independentes do domínio (experiência).

Partindo do princípio de que a navegação adaptativa é utilizada para designar as técnicas que manipulam os link's disponíveis para o usuário em determinado momento, e auxiliem a encontrar seu caminho no hiperespaço, foram empregadas as seguintes técnicas na implementação de cada método por navegação adaptativa (Tabela 18):

Tabela 18: Métodos e Técnicas para Navegação Adaptativa do GECOVIM.

Métodos/Técnicas	Orientação direta	Anotação de links	Remoção de links	Ordenação de links
Condução global	X			X
Condução local	X	X	X	X
Suporte a Orientação Local		X	X	
Suporte a Orientação Global		X	X	X
Gerenciamento de Visões Personalizadas	X	X	X	X

Para facilitar a escolha dos links sucessores durante a navegação no hiperespaço e obter uma maior coerência local e global das informações, diferentes técnicas foram utilizadas, sendo que algumas delas foram utilizadas para implementar mais de um método.

No endereço <http://www.gecovim.com>, encontra-se disponível o SHA desenvolvido através da metodologia UWE.

O processo de navegação (acessos, comentar, favoritos, indesejados e pontuação) é registrado e o ambiente passa a classificar os recursos pela sua ordem de relevância, prevenindo o usuário de seguir os caminhos que são menos apropriados, ajudando a encontrar suas rotas de navegação no hiperespaço do domínio de informações.

O grau de interação sobre os recursos (MU) determina a predileção dos usuários sobre as categorias de informação e conseqüentemente passa a gerar no menu “Página Principal” um índice de Recomendações a fim de indicar os links ideais a serem visitados.

Por fim, para este grupo de usuários da FURB foram definidas as seguintes funcionalidades adaptativas (métodos e técnicas) que podem ser utilizados para minimizar problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva:

- Ordenar em ordem decrescente os recursos, por categoria de informação ou no índice de Recomendações, por meio da orientação direta para oferecer o melhor link ou links a serem seguidos;
- Remover categorias de informação e recursos considerados menos importantes, ou seja, que possuem pesos negativos devido à falta de acesso, de comentários, como também não marcado como favoritos e sendo indesejado;
- Quando um recurso novo for publicado e houver interesse do usuário na categoria a qual o recurso pertence, é gerada automaticamente uma recomendação que será apresentada na página principal do ambiente;
- Quando um artigo interno for novo (recurso publicado após o último acesso do usuário) e houver interesse do usuário na categoria a qual o recurso pertence, este recurso será destacado (anotado) com um símbolo de novo;

- Quando o ambiente identificar que o usuário possui baixa experiência navegacional, são apresentados quatro recursos por tela, caso tenha experiência média ou alta o número máximo de recursos por tela é oito.
- Quando o ambiente identificar que o usuário possui baixa experiência navegacional e seu último acesso ocorreu há mais de 30 dias, destaca-se o item do menu principal referente ao “Vídeo de Demonstração” que explica passo-a-passo como utilizar o ambiente.

O suporte dado à navegação do GECOVIM pôde explicitar as preferências e interesses dos idosos participantes e atender suas expectativas permitindo um alcance localizado sobre todos os recursos.

Os resultados preliminares apontam que se pode reduzir os problemas da desorientação e sobrecarga cognitiva dos idosos definindo o comportamento navegacional de cada usuário ao mesmo tempo em que manteve a liberdade de navegação.

As diversas etapas da metodologia UWE, aliadas a modelagem visual foram de extrema importância para o processo de desenvolvimento do projeto deste sistema de hipermídia adaptativa. Durante toda análise e projeto a grande preocupação foi para identificar os benefícios e funcionalidades adaptativas levando em conta as necessidades, preferências e interesse de cada usuário e relacioná-los com as configurações de navegação da estrutura hipermídia.

A UWE permitiu uma visão detalhada dos diversos aspectos de um SHA, pois, apropriou-se da linguagem natural para a descrição dos modelos através da arquitetura que exigiu de toda equipe um trabalho colaborativo e sincronizado através de vários níveis de detalhes e abstrações. Os diagramas UML possibilitaram a visualização dos

elementos importantes do projeto poupando esforços de eventuais mudanças e servindo de base para todo o ciclo de vida da aplicação.

Este trabalho contribuiu para a documentação sobre o tema, uma vez que não se encontra na bibliografia de referência, até a data, uma obra que trate sobre um ambiente WWW adaptativo voltado para atender as necessidades cognitivas do idoso.

Embora no Brasil a porcentagem de pessoas com mais de 50 anos com acesso a *Internet* no momento seja pequena, o crescimento desta população direciona para uma pesquisa que desenvolva uma aplicação na WWW que auxilie esta população a transitar no mundo virtual, e possa evitar a desistência na utilização das TIC's.

Através do ambiente proposto percebeu-se uma maior interação, aceitação, confiança e em consequência disto segurança dos idosos, refletindo assim num melhor desempenho de navegação.

4.1 Limitações do Trabalho

- No decorrer do trabalho, encontraram-se limitações metodológicas das quais se destaca, inicialmente, a ausência de estudos que tratem especificamente sobre a interação de usuários idosos com aplicações adaptativas na WWW;
- Os requisitos funcionais e não-funcionais do ambiente GECOVIM projetados nas fases do estudo de viabilidade e elaboração só puderam contar com a colaboração de um pequeno número de usuários idosos (25 à 30 alunos);
- A UWE não disponibiliza nenhuma diretriz que auxilie na elaboração das regras adaptativas;
- A UWE prevê um especialista em interfaces para criar os modelos de apresentação visando maximizar a usabilidade do ambiente. Na execução deste projeto, não houve a disponibilidade de um especialista em ergonomia de interfaces.

- Não foi possível validar as fases de transição e manutenção do projeto pelo curto espaço de tempo onde deu-se ênfase as fases de: estudo de viabilidade, elaboração e construção.

4.2 Sugestões para Trabalhos Futuros

Visando suplantar tais limitações, sugere-se a realização de futuras pesquisas voltadas para:

- Avaliar o comportamento do usuário idoso frente o hiperespaço da WWW, suas características, estilo de vida e validar os resultados apresentados estatisticamente;
- Efetiva colaboração de um especialista na área de ergonomia de interface e estudos de usabilidade para o ambiente GECOVIM, visando atender as necessidades do seu público-alvo.
- Propor a disseminação do projeto a fim de atingir um número maior de usuários idosos que acessam a *Internet*, tornando o ambiente GECOVIM uma conceituada comunidade virtual de prática;
- Validar as regras adaptativas recomendadas ao GECOVIM e gerar novas funcionalidades que atendam os interesses e necessidades individuais do usuário idoso;
- Firmar parceria de pesquisa com outras instituições, que tenham interesse em áreas como: Hiperídia Adaptativa, Designer gráfico, Comunidades de Prática e Gerontologia;
- Adaptar para outras comunidades temáticas de idosos com novas situações e locais;

Por fim, como continuidade desta pesquisa, pretende-se adquirir constante feedback dos idosos para melhorar as necessidades navegacionais que possam surgir ao

utilizar o ambiente GECOVIM e continuar se aperfeiçoando na metodologia UWE para manter padronizado todo o seu ciclo de vida do projeto.

REFERÊNCIAS

AARP - **American Association of Retired Persons** – Julho, 2004. Disponível em: <http://assets.aarp.org/www.aarp.org_/articles/research/oww/university/PrisutaPresentation.ppt>. Acesso em: 15 nov. 2004.

ARAGÃO, Alfredo L; CARVALHO, André P. L. F. **Tecnologias para Adaptação em Hipermídia**. Relatório técnico do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. São Carlos, Junho de 2003.

ARENTS, H., & BOGAERTS, H. **Navigation without links and nodes without contents**: intensional navigation in a third-order hypermedia system. *Hypermedia*, 5, pp. 187-204. 1993.

AXELROD, Robert. **The Evolution of Cooperation**. New York, Basic Books, 1984.

BALASUBRAMANIAN, V. Et al. **A Systematic Approach to Designing a WWW Application Communications of the ACM**, Surrey-UK, v. 38, n.8, p47-48. August 1995.

BARBEIRO, Raul S. G. **Caracterização e Modelagem de Cursos Hipermídia Adaptativos**. 2001. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INEP), São José dos Campos.

BAUDE, Jacques. **Association Enseignement Public ET Informatique (EPI)**. In: *Actes ypermédias et Apprentissages*, Paris: INRP, 1993. p. 215-216.

BEAUVOIR, S. **A velhice**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

BELLONI, M. L. **Educação à distância**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

BERNSTEIN, M., JOYCE, M., & LEVINE, D. **Contours of constructive hypertexts**. In D. Lucarella, J. Nanard, M., J. Nanard, & P. Paolini (Eds), Proceedings of the Fourth ACM Conference on Hypertext – ECHT 1992, pp. 161-170.

BORGES, Roberto C. de M., SOUZA H. P. V. **Comunicação Homem-Máquina**. Instituto de Informática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

BOTH, Agostinho, et al. **Fundamentos da Gerontologia**. Passo Fundo: Gráfica e editora UPF, 1994.

BOYD, C. **A Hypermedia Strategic Management Case** - Design, Use, and Student Reaction. Journal of Education for Business, jul./aug. 1997.

BRASIL. Lei n. 9394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 20 dez. 1996.

BRUSILOVSKY, P. **Efficient techniques for Adaptive Hypermedia. Lecture Notes in Computer Science, Intelligent hypertext**: Advanced techniques for the World Wide Web, Berlin: Springer-Verlag, Vol. 1326, 1997, pp. 12-30. Disponível em: <<http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/papers/EffTech.ps>>. Acesso em 31 mar. 2003.

BRUSILOVSKY, P. **From intelligent tutoring systems to web-based education**. In: Proceedings of 5th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS 2000, Montreal, Canada, 2000.

BRUSILOVSKY, Peter (1996a). **Adaptive Hypermedia**: An Attempt to Analyze and Generalize. Proceedings of First International Conference on Multimedia, Hypermedia and Virtual Reality 1994. Brusilovsky P. & Streitz N. (Eds.) LNCS 1077, Springer Verlag, 288-304.

BRUSILOVSKY, Peter (1996b). **Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia**. International Journal of User Modeling and User-Adapted Interaction. Kluwer Academic Publishers, Vol 6, 2-3, 87-129.

BRUSILOVSKY, Peter (1996c). Schwarz E. & Weber G. **A Tool for Developing Adaptive Electronic Textbooks on WWW**. Proceeding of WebNet'96, World Conference of the Web Society, 64-69.

BRUSILOVSKY, Peter. **Adaptive Hypermedia**. User Modeling and User-Adapted Interaction 11, pp. 87-110, Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 2001.

BRUSILOVSKY, Peter. **Methods and techniques of adaptive hypermedia: user modeling and user-adapted interaction**. In: BRUSILOVSKY, Peter; KOBASA, A. ; e VASSILEVA, J. Adaptive Hypertext and Hypermedia. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. pp. 1-43.

BUSH, V. **As we may think**. Atl. Mon. July, 1945

CALDEIRA, Pedro Zany. **Informação Hiperímídia VS Informação Impressa: estudo comparativo do impacto na aprendizagem e na satisfação**. In Conferência Internacional Challenges'2001/Desafios'2001. Universidade do Algarve - PT. 2001.

CALVI, Licia; DE BRA , Paul. **AHA: an open adaptive hypermedia architecture**. Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia (Hypertext'89), Pittsburgh, USA, 20-24 Junho, pp. 5-11, 1998.

CÂMARA, Jussara. **Nossos idosos**. Disponível em: <<http://www.idademaiores.com.br/areas/anteriores/Nr07/areas/atitude.html>>. Acesso em: 05 maio 2005.

CANGIÀ, C. **Fare teatro in lingua straniera con il computer tra le quinte**. in: Orientamenti Pedagogici, 1992, n° 5, ano XXXIX, (233), pp. 1111-1162.

CARD, S., MORAN, & NEWELL, A. **Computer Text-Editing: an information-processing analysis of a routine cognitive skill**. In R. M. Baecker & W. A. S. Buxton (Eds), Readings in Human-Computer Interaction: a multidisciplinary approach (pp. 219-240). San Mateo, CA: Morgan Kaufman Publishers. 1987.

CHRIST, Cibele R. **Uma Comunidade Virtual orientada à Terceira Idade**. Projeto de Graduação. Universidade Católica de Pelotas. Escola de Informática. Núcleo de Apoio a Projetos de Informática 2002.

COLLINS, A. M., LOFTUS, E. **A spreading-activation theory of semantic processing.** Psychological Review. p. 407-428,1975.

Como Vai O Idoso Brasileiro? **IPEA – Instituto de Ciência Econômica Aplicada** - ISSN 1415-4765 – Dezembro 1999. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/1999/td_0681.pdf>. Acessado em: 20 nov. 2004.

CONKLIN, J. **Hypertext:** an introduction and survey. IEEE Computer, 20, pp. 17-41. 1987.

DARKEN, R.P.; SIBERT, J. L. **Wayfinding strategies and behaviours in large virtual worlds.** In Proceedings of the CHI'96 Conference. New York: ACM Press, 1996.

DE BRA, P. Houben G.-J. & Wu H. (1999b). **AHAM: A Dexter-based Reference Model for Adaptive Hypermedia.** In: Proceedings of 10th ACM Conference on Hypertext and hypermedia (Hypertext'99), Darmstadt, Germany, February 21 - 25, 1999, ACM Press, pp. 147-156.

DE BRA, P. Houben G.-J. & Wu H. (2000a) **Supporting User Adaptation in Adaptive Hypermedia Applications.** On-line Conference and Informatiewetenschap 2000. Disponível em: <<http://wwwis.win.tue.nl/~houben/respub/infwet00.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2004.

DE BRA, P. Houben G.-J. & Wu H. (2000b). **Pros and Cons of Adaptive Hypermedia in Web-based Education.** Journal on CyberPsychology and Behavior, Vol. 3, nr.1, pp. 71-77, Mary Ann Lievert Inc., 2000. Disponível em: <<http://www.win.tue.nl/~debra/cyber.html>>. Acesso em: 30 out. 2004.

DE BRA, P. Houben G.-J. & Wu H. **The Computer Science.** Eindhoven University of Technology. Disponível em: <<http://www.win.tue.nl/~debra/>>. Acesso em: 31 out. 2004.

DE BRA, Paul. **Design Issues in Adaptive Web-Site Development.** Proceedings of 2nd Workshop on Adaptive Systems and User Modeling on the WWW, 1999.

Disponível em: <<http://www.is.win.tue.nl/asum99/debra/debra.html>>. Acesso em: 23 set. 2005.

DE BRA, Paul. HOUBEN, Geert-Jan; WU, Hongjing (1999a). **Authoring Support for Adaptive Hypermedia Applications**. Proceedings of ED-MEDIA'99, Seattle, pp. 364-369, 1999.

DELESTRE, Nicolas; PÉCUCHE, Jean-Pierre; GRÉBOVAL, Catherine. **L'architecture d'un hypermédia adaptatif dynamique pour l'enseignement**. Rouen, FR: 1998. Disponível em <www.asi.insa-rouen.fr/~delestre/papiers/AIED99.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2005.

DOMINGUES, Diana. **Criação e interatividade na ciberate**. São Paulo: Experimento, 2002.

EGC. **Engenharia e Gestão do Conhecimento**. Disponível em: <http://www.egc.ufsc.br>. Acesso em: 12 mar. 2005.

FERNANDES, Clovis T., OLIVEIRA, J. M. P. **Sistemas Hipermídia Adaptativos Educacionais: Breve Panorama e Modelo de Referência**. Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://www.conahpa.ufsc.br/anais2004.html>>. Acessado em: 10 maio 2005

FERNANDES, F. C. M. **Uma avaliação ergonômica das carteiras escolares do CEFET-RN voltada à Terceira Idade**. Florianópolis, 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC. (142p.).

FERNANDES, V. T; RICARTE, I.L.M; MAGALHÃES, L. P. Monografia do Seminário hipermídia adaptativa – Tendências. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da UNICAMP, 2002.

FERREIRA, Cláudio L.; CECATTO, Carlos A.; MACEDO, Claudia M. S. Modelos de usuário para sistemas de hipermídia adaptativa. In: ULBRICHT, Vania R, **Hipermídia Adaptativa**, Florianópolis, 2006. 200p. p. 50-70.

FIALHO, F. A. P. **Ciências da cognição**. Florianópolis : Insular, 2001 p. 263.

FIGUEIRA, A. **IAH: Sistema Web Adaptativo para leitura coesa e flexível de hipertexto.** WCETE 2004, Santos, SP. 2004.

FILHO, João P. T. **A interação do idoso com os caixas de auto-atendimento bancário.** Florianópolis, 2003. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC. (106p.)

FOSS C. L. **Tools for reading and browsing hypertext.** Information Processing & Management: An International Journal, 25 (4), 1989. p. 407-418.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002. p.41-56.

GLENN, B. T., CHIGNELL, M. H. **Hypermedia: design for browsing.** In : Hartson, H.R, Hix, D. Advances in Human-Computer Interaction. Nerwood, New Jersey : Ablex Publishing Corporation, v.3, 1992.

GLENN, B. T., CHIGNELL, M. H. **Hypermedia: design for browsing.** In : Hartson, H.R, Hix, D. Advances in Human-Computer Interaction. Nerwood, New Jersey : Ablex Publishing Corporation, v.3, 1992.

GOMES, Rita de C. G., PEZZI, S. e BÁRCIA, R. M. **Tecnologia e Andragogia: aliadas na educação a distância** Tema: Gestão de Sistemas de Educação a Distância. Disponível em:
<<http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&infoid=121&sid=121>>. Acesso em: 17 abril 2005.

GYGI, K. **Recognizing the Symptoms of Hypertext.... And What to Do About It.** Brenda Laurel (Ed.), The Art of Human-Computer Interface Design (pp. 279-287). Reading: Addison-Wesley. 1991.

HALASZ, Frank G.; SCHWARTZ, Mayer. **The Dexter Hypertext Reference Model.** NIST Hypertext Standardization Workshop, Gaithersburg, MD, January 16-18, 1990

HAREL D. & GERY E. **Executable Object Modeling with Statecharts.** IEEE Computer, 30 (7), 31-42. (1997).

HENZE, N.; NEJDL, W. **Extendible Adaptive Hypermedia Courseware: Integrating Defferent Courses and Web Material**, International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems (AH2000), Trient, Itália, 28-31 agosto, 2000.

IDB BRASIL 2002. **Indicadores e dados básicos – Brasil 2000**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2002/Grupo_C.xls>. Acesso em: 20 ag. 2003.

JUNGMANN, M. & PARADIES T. **Adaptive Hypertext in Complex Knowledge Domains**. Proceedings of the Flexible Hypertext Workshop (Hypertext'97). 1997.

KACHAR, Vitória. **A terceira idade e o computador: Interação e produção num ambiente educacional interdisciplinar**. 2001. Tese (Doutorado em Educação) - Pós-Graduação em Educação: Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

KAHN, Paulo. **Visual cues for local e global coherence en the WWW**. Communications of the ACM, Surrey-UK, v.38, n. 8,p.67-69, August 1995.

KNOWLES, Malcolm et al. The Adult Learner: **TheDefinitive Classic in Adult Education and Human Resource Development**. 5ªed. Texas: Gulf Publishing Company - Houston, 1977.

KOBSA, A; et al.,. **Personalized Hypermedia Presentation Techniques for Improving Online Customer Relationships**. Technical Report No. 66 GMD, German National Research Center for Information Technology, St. Augustin, Alemanha, 1999.

KOBSA, Alfred. et al. **Adaptive Hypermedia: Purpose, Methods, and Techniques**. In: Hypertext 99 - Proceedings of the Tenth ACM Conference on Hypertext and Hypermedia. February 21-25, 1999, Darmstadt, Germany. p.199-200.

KOCH, N. **Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems: Reference Model, Modeling Techniques and Development Process**. 2000. 355 f. Tese (Doutorado em Informática) - Ludwig-Maximilians-Universität München. Disponível em: <<http://www.pst.informatik.uni-muenchen.de/~kochn/publications.html>>. Acesso em: 31 out. 2004.

KOCH, N.; WIRSING, M. **The Munich Reference Model for Adaptive Hypermedia Applications**. In 2nd International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, May , pp. 213-222, 2002.

KOCH, Nora P. **The Munich Reference Model for Adaptive Hypermedia**. 2nd International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems, 2002

KOCH, Nora; Wirsing, Martin. **Software Engineering for Adaptive Hypermedia Applications**. 2001. 20th ACM Conference on *Hypertext and Hypermedia* (HYPERTEXT'01), Arhus, Dinamarca, 14-18 Agosto. Disponível em: <<http://www.wis.win.tue.nl/ah2001/papers/koch.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2005.

KOLLOCK, Peter. **Design Principles for Online Communities**. In: *The Internet and Society: Harward Conference Proceedings*. O'Reilly and Associates. Cambridge, 1997.

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

MACEDO, Neusa Dias de. **Iniciação a pesquisa bibliográfica: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1994.

MADDIX, F. **Human-computer interaction: theory and practice**. England: Ellis Horwood Limited, 1990.

MAGLIO, Paul; BARRET, Rob. **Adaptative Communities and Web Place**. Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptative Hypertext and Hypermedia HYPERTEXT'98. Pittsburgh, 1998.

MANDEL, T. F., **Surfing the Wild Internet**. Disponível em: <<http://Web.urz.uni-heidelberg.de/Netzdienste/internet/what/mandel.html>>. Acessado em: 10 mar. 2005.

MANDEL, T. **The elements of user interface design**. NY: John Wiley & Sons, Inc, 1997.

MANN, M. **Using the Adaptive Navigation Support Technique of Link Hiding in an Educational Hypermedia System: An Experimental Study**. 1999. 91 f. Tese (Doutorado) - Oklahoma State University, [Oklahoma]. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~figueira/pdf/papers/PaperWCETE2004ADI.pdf>>.

Acesso em: 31 mar. 2003.

MARCONI, Marina de Andrade., LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MARCONI, Marina de Andrade., LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 3 ed. ver. e ampl. São Paulo: Atlas, 1997.

MARTIN, James. **Hiperdocumentos e como cria-los**. Tradução de Marcelo Bernstein. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

MARTINS, Lucimar. **Personalização de Visões sobre Documentos Hiperímídia**. In Seminário Pronex 2001. Disponível em: <<http://www.teccomm.les.inf.puc-rio.br/pronex/2001/pronex01.htm#lucimar>>. Acesso em: 23 jun 2005.

MASI, Domenico de. **O Amanhecer do 3º Milênio**. Perspectivas para o trabalho e tempo livre. 5º Congresso Mundial do Lazer. São Paulo, 1998. Disponível em <<http://www.geocities.com/paulodimas/ddm.1.html>>. Acesso em: 13 fev. 2000.

MEDEIROS, Esmeralda A. C., **Percepção da Velhice Pessoal como Etapa de Vida na Perspectiva de Pessoas Idosas**. Disponível em: <<http://www2.uel.br/ccb/psicologia/idoso.htm>>. Acesso em: 30 abril 2005.

MENDES, Simone Cristine, et al. **Uso do computador na educação, um histórico Rio brasileiro, Grande do Sul, 2000**. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~hgmcpad/sipm162.html>>. Acesso em: 20 ago. 2003.

NEGRO, A.; SCARANO, V; SIMARI, R. **User Adaptivity on WWW trough CHEOPS**. In: Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia. HYPERTEXT'98. Pittsburgh, 2001 June 20-24.

NELSON, Theodore Holmes. **A File Structure for the Complex, the Changing and the Indeterminate**. Proceeding of 20th ACM National Conference, pp. 84-100, 1967.

NIELSEN, Jakob. **Designing web Usability**. New Riders Publishing. 2000, pg. 419.

NIELSEN, Jakob. **Multimedia and hipertext**. London: AP Professional, 1995.

NIELSEN, Jakob. **Usability for Senior Citizens**. In: useit.com, abril 28, 2002. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20020428.html>>. Acessado em: 26 jul 2005.

NORTY, A.S.; NOYES, J.M. **Gender inuences on children's computer attitudes and cognitions**. University of Bristol, Departament of Experimental Psychology, 8 Woodland Road, Bristol BS8 1TN, UK Computers in Human Behavior 18 (2002); 153-150.

NOVAVIDA. **O idoso no mundo**. Itaperica da Serra, [1997?]. Disponível em: <http://www.vidaplena.com.br/novavida/melhor_idade.htm>. Acesso em: 20 jan. 2005.

NUNES, Rosemari Coelho. **Metodologia para o ensino de informática para a terceira idade: aplicação no CEFET/SC**. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC.

PALAZZO, L. A M. **Sistemas de hipermídia Adaptativa: Introdução e Conceitos Básicos**. In XXI Jornada de atualização em informática. Florianópolis, julho de 2002.

PALAZZO, L. A M. et.al. **Hipermídia Adaptativa na Educação Online: Um Modelo Proativo e sua Implementação na Web**. Taller International de Software Educativo Santiago, Chile: (TISE 1999). 30 nov a 2 dez 1999. Santiago, Chile.

PALAZZO, L. A M. **Modelos Proativos para Hipermídia Adaptativa**. Tese de Doutorado. Capítulos 1-3. Instituto de Informática da UFRGS. Programa de Pós-graduação em Computação. Porto Alegre, 2001.

PALAZZO, Luis A. M. **Sistemas de Hipermídia**. Disponível em: <<http://gpia.ucpel.tche.br/~lpalazzo/sha/sha.htm>>. Acesso em: 27 out. 2004.

PALAZZO, Luiz A. M. **Ambientes Adaptativos para Comunidades Virtuais de Aprendizado**. Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem.

Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://www.conahpa.ufsc.br/anais2004.html>>. Acessado em: 14 mar. 2005.

PALMER, Colin. **Ergonomia**. Trad, Almir da Silva Mendonça. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1976.

PATTERNO F. & MANCINI C. (1999). **Designing Web Interfaces Adaptable to Different Types of Use**. Proceedings of the Workshop Museums and the Web. Disponível em: <<http://www.acrhimuse.com/mw99>>. Acesso em: 30 out. 2004.

PEDRO, Imaculada de la Serna. **Clínica, Diagnóstico e Tratamento do Delirium**. Tradução de Marilita Lúcia de Castro. Disponível em: <<http://www.red-farmamedica.com/spo/deliriumpotugues.htm>>. Acesso em: 04 jun 2005.

PREECE, J. **Human-computer interaction**. Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

RADA, Roy. **Interactive Media**. New York: Springer-Verlag, 1995.

RASKIN, J. **The Humane Interface**. Reading, MA: Addison-Wesley / ACM Press, 2000.

RIVLIN, E., BOTAFOGO, R. & SHNEIDERMAN, B. **Navigating in hypertext: designing structure-based toolbox**, Communications of the ACM, 37(2), pp. 87-96. 1994.

RYBASH, J.M. **Adult development and aging**. New York. Brown & Benchmark Publishers, 1995.

SANTOS, Robson. **Usabilidade de interfaces e arquitetura de informação: alguns aspectos da organização de conteúdo para o meio digital**. Disponível em: <http://planeta.terra.com.br/educacao/robsonsantos/usabilidadedeinterfaces_e_arquiteturadeinformacao.PDF>. Acesso em: 10 jun 2005.

SANTAELLA, L. Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Paulus, 2004. 191p

SCHREIBER, J. **Hipermedia adaptativo.** Disponível em: <<http://menphis.unisc.br/jacques/index.html>> UNISC. Acesso em: 31 out. 2004.

SCHULTHEIS, Holger. JAMESON, Anthony. **Assessing Cognitive Load in Adaptive Hypermedia Systems:** Physiological and Behavioral Methods. Disponível em: <<http://springerlink.metapress.com/openurl.asp?genre=article&issn=0302-9743&volume=3137&spage=225>>. Acesso em: 08 maio 2005.

SHNEIDERMAN, Ben. **Designing the user Interface:** strategies for effective human-computer-interaction. 3rd ed. Addison Wesley, 1998.

SILVA, Marlene D. **A vida humana produtiva para além do adulto de maior idade.** Blumenau. 2000. 220p. Dissertação do Mestrado em Educação: Ensino superior. Programa de Pós-Graduação em Educação, FURB, 2000.

SILVA, Marlene D. O ser humano historicamente produtivo numa perspectiva da educação permanente. In: BRANDÃO, J. S. SILVA, M. D. **A vida na Maturidade:** uma contribuição à educação permanente. Blumenau: Nova Letra, 2003, 280p. p. 239-266.

SILVEIRA, Maria de Lourdes da. **Navegando nos Serviços da PBH:** aplicação da metodologia RMM na construção de um hipertexto sobre os serviços públicos municipais de Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Departamento em Ciências da Computação/ UFMG. Belo Horizonte. 1997.

SOUZA, Delmar Carvalho de. **Hipermídia Aplicada ao ensino técnico de nível médio.** 1998, Dissertação de mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/delmar/cap2.htm>>. Acesso em: 04 maio 2005.

SPÄTH, P. **Design considerations in hypermedia tutorials.** In A. Oliveira (Ed.), *Hypermedia Courseware: Structures of Communication and Intelligent Help* (pp. 39-50). Berlin: Springer-Verlag. 1992.

STANTON, M., TAYLOR, R., & TWEEDLE, S. **Maps as navigational aids in hypertext environment:** na empirical evaluation. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 1, pp. 431- 444. 1994.

TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores.** Tradução da 3 ed. Original. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

TEICHRIEB, V.; FRERY, A.; GROTH, B.; JÄHNICHEN, S.; KELNER, J.; DUDZIAK, T. **Conceptual Navigation in Virtual Reality Applications.** ConVIRA. 5th German-Brazilian Workshop on Information Technology, Königswinter. Berlin: GMD FIRST, 1999.

TEICHRIEB, Verônica. **Interfaces Adaptativas.** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1998.

TEIXEIRA JR, J. H., MORAES, L. F. M., TEIXEIRA, S. R. **Uma abordagem para o desenvolvimento de aplicações distribuídas em corba usando c++ e orbix.** Disponível em: www.ravel.ufrj.br/arquivosPublicacoes/helvecio_rel_corba.pdf. Acesso em 26 maio de 2005.

THÜRING, M., HAAKE, J., & HANNEMANN, J. **What's Eliza doig in the Chinese Room? Incoherent hyperdocuments – and how to avoid them.** In *Proceedings of the Thirt ACM Conference on Hypertext – Hypertext 1991*, pp. 161-177.

TRÜRING, Manfred, HANNEMANN, J. e HAAKE, J. M. **Hypermedia and cognition:** designing for comprehensions. *Communications of the ACM*. v.38, n. 8, p. 57-66, August 1995.

ULBRICHT, Vania R. **Conceitos, Definições e Metodologia para Desenvolvimento de Ambientes Hipermediáticos.** Florianópolis, 2004.

ULBRICHT, V. R. **Modelagem de um Ambiente Hiperídia de Construção do Conhecimento em Geometria Descritiva.** Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis, 1997.

UML Version 1.3. **Unified Modeling Language**. *The Object Management Group*, 1999. Disponível em: <http://WWW.omg.org>. Acesso em: 30 out. 2004.

VARGAS, Soyane., **Metodologia de ensino-aprendizagem para pessoas idosas**. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd39/idosas.htm>. 2001. Acessado em: 31 abril 2005.

VERGARA, Rodrigo; FLORESTA, Cleide. **Idosos no Brasil estão cada vez mais ativos**. Folha de São Paulo, São Paulo, 06 ago. 1999. 2. cad. p. 5.

VIDOTTI, S. A. B. G; SAMCHES. S. A. S. **Arquitetura Da Informação Em Web Sites**: Information architecture in web sites. In II Simpósio Internacional de Bibliotecas Digitais, Campinas, 2004. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=8302/37-Arquiteturadainformaçãoemwebsites-vidotti.pdf>. Acesso em: 02 set. 2005.

WATERWORTH, J. **Multimídia interaction with computers**. New York: Ellis Horwood. 1992.

WU, H.; DE BRA, P. **Sufficient Conditions for Well-Behaved Adaptive Hypermedia Systems**. In: WEB INTELLIGENCE: RESEARCH AND DEVELOPMENT, ASIA-PACIFIC CONFERENCE, WI, 1., 2001, Maebashi City, Japan. Proceedings... Berlin: Springer-Verlag, 2001. (Lectures Notes in Computer Science, 2198).

WURMAN, Richard Saul. **Information Anxiety**. New York: Doubleday. 1989.

ZANCHETT, Pedro S. Aprendizagem e informática para o idoso: uma promoção à qualidade de vida. In: BRANDÃO, J. S. SILVA, M. D. **A vida na Maturidade**: uma contribuição à educação permanente. Blumenau: Nova Letra, 2003, 280p. p 239-266.

ZANCHETT, Pedro S. **Sistema de Aprendizagem para a Maior Idade SAMI**. Monografia do curso Bacharelado em Ciências da Computação. Centro de Ciências Exatas e Naturais, FURB. Blumenau, 2002. p 84.

ZELLWEGER, P. **Scripted documents**: a hypermedia path mechanism. In: Proceedings of the First ACM Conference on Hypertext – Hypertext, 1989. p. 1-14.

ZUASNÁBAR, Delfa M. H. **Apache**: um ambiente de pré-autoria de cursos hipermídia estendidos. 2000. 123 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Divisão de Ciências da Computação, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

APÊNDICES

APÊNDICE – 01: FORMULÁRIOS

1. Formulário de cadastro ao GECOVIM.

Usuário: A
 Senha: A
 Cadastre-se! A

[Página Inicial](#) | [Demonstração do GECOVIM](#) | [Serviços](#)

CATEGORIAS Você está aqui >> Dados para cadastramento 1/2

EDITORES

Cadastramento de usuário 1/2

Nome:
 Sobrenome:
 Endereço:
 Bairro: Cidade:
 Estado: País:
 CEP:
 E-Mail:
 Data Nascto: / / Ex.: 19 / 07 / 1948

>

Confirmar Cancelar

>

Figure 32: Cadastro de usuário parte 1

Usuário: A
 Senha: A
 Cadastre-se! A

[Página Inicial](#) | [Demonstração do GECOVIM](#) | [Serviços](#)

CATEGORIAS Você está aqui >> Dados para cadastramento 2/2

EDITORES

Cadastramento de usuário 2/2

Login:
 Senha: Repetir Senha:
 Foto: Browse... 
 Esquema de cores: 

>

Confirmar Cancelar

>

Figure 33: Cadastro de usuário parte 2

2. Questionário para o Usuario Registrado informar sua experiência e interesse previa, e que compõe o Modelo de Usuário para oferecer adequada adaptabilidade e adaptação.

The screenshot shows the GECOVIM website interface. At the top, there is a header with the logo 'GECOVIM' and the text 'GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE'. The user is logged in as 'Ivone' and can click 'Finalizar Sessão'. The navigation bar includes links for 'Página Inicial', 'Informe a sua Experiência', 'Serviços', and 'Índice de Pendências'. The main content area is titled 'Página 1/7' and contains two questions with radio button options. The left sidebar lists categories like Artes, Culinária, Cursos, Educação, Esportes, Gente e TV, Gerontologia, and Idoso: Brasil. The right sidebar lists editors: Antônio, Mercedes, and Pedro. At the bottom, there are 'Confirmar' and 'Cancelar' buttons.

Usuário: Ivone
Finalizar Sessão

Página Inicial | Informe a sua Experiência | Serviços | Índice de Pendências

CATEGORIAS Você está aqui >> Formulário de Experiência >> **Página 1/7** EDITORES

- Artes
- Culinária
- Cursos
- Educação
- Esportes
- Gente e TV
- Gerontologia
- Idoso: Brasil

1. Com que frequência você utiliza o computador e internet? (selecione uma opção)

no máximo 1 vez por mês no máximo 1 vez por semana
 mais de uma vez por semana quase todos os dias

2. Ao utilizar o computador e a internet você considera-se um usuário: (selecione uma opção)

iniciante - sempre precisa de ajuda
 intermediário - sabe utilizar mas frequentemente sente-se inseguro e não avança em novos recursos
 avançado - utiliza sem problema e explora novos recursos

Antônio
Mercedes
Pedro

Confirmar Cancelar

Figure 34: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 1.

The screenshot shows the GECOVIM website interface, Page 2 of 7. The layout is similar to Page 1, but with different questions. The main content area is titled 'Página 2/7' and contains two questions with radio button options. The left sidebar lists categories like Artes, Culinária, Cursos, Educação, Esportes, Gente e TV, Gerontologia, and Idoso: Brasil. The right sidebar lists editors: Antônio, Mercedes, and Pedro. At the bottom, there are 'Confirmar' and 'Cancelar' buttons.

Usuário: Ivone
Finalizar Sessão

Página Inicial | Informe a sua Experiência | Serviços | Índice de Pendências

CATEGORIAS Você está aqui >> Formulário de Experiência >> **Página 2/7** EDITORES

- Artes
- Culinária
- Cursos
- Educação
- Esportes
- Gente e TV
- Gerontologia
- Idoso: Brasil

3. Descreva qual a frequência que você utiliza o e-mail? (selecione uma opção)

não possui e-mail ainda
 acesso e-mail poucas vezes
 acesso meu e-mail quase todo dia

4. Qual sua experiência com e-mail ? (selecione uma opção)

sou novato - utilizo os recursos básicos
 tenho experiência - sei enviar e receber e-mails anexo

Antônio
Mercedes
Pedro

Confirmar Cancelar

Figure 35: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 2.

GECOVIM
GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE

Usuário: **Ivone**
[Finalizar Sessão](#)

[Página Inicial](#) | [Informe a sua Experiência](#) | [Serviços](#) | [Índice de Pendências](#)

Você está aqui >> [Formulário de Experiência](#) >> **Página 3/7**

CATEGORIAS

- Artes
- Culinária
- Cursos
- Educação
- Esportes
- Gente e TV
- Gerontologia
- Idoso: Brasil

5. Relacione quais das seguintes informações você tem mais interesse: (marque uma ou mais opções)

<input type="checkbox"/> Culinária	<input type="checkbox"/> Cursos	<input type="checkbox"/> Educação
<input type="checkbox"/> Esportes	<input type="checkbox"/> Política	<input type="checkbox"/> Gente e TV
<input type="checkbox"/> Turismo	<input type="checkbox"/> Nutrição	<input type="checkbox"/> Notícias
<input type="checkbox"/> Gerontologia	<input type="checkbox"/> Saúde	<input type="checkbox"/> Idoso: Mundo
<input type="checkbox"/> Idoso: Brasil	<input type="checkbox"/> Rádio	<input type="checkbox"/> Mensagens
<input type="checkbox"/> Tecnologia	<input type="checkbox"/> Artes	

EDITORES


[Antônio](#)


[Mercedes](#)


[Pedro](#)

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Figure 36: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 3.

GECOVIM
GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE

Usuário: **Ivone**
[Finalizar Sessão](#)

[Página Inicial](#) | [Informe a sua Experiência](#) | [Serviços](#) | [Índice de Pendências](#)

Você está aqui >> [Formulário de Experiência](#) >> **Página 4/7**

CATEGORIAS

- Artes
- Culinária
- Cursos
- Educação
- Esportes
- Gente e TV
- Gerontologia
- Idoso: Brasil

6. Ao utilizar a internet você participa de fóruns, chats, fotolog, orkut, entre outros. (selecione uma opção)

sim, interajo e sempre que possível escrevo mensagens expondo minha opinião


não, considero-me mero leitor, apenas receptor de informações


não participo ainda por falta de experiência mas tenho vontade


7. Você tem interesse para divulgar notícias ou compartilhar conteúdos de outros sites? (selecione uma opção)

sim não

EDITORES


[Antônio](#)


[Mercedes](#)


[Pedro](#)

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Figure 37: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 4.

GECOVIM
GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE

Usuário: **Ivone**
Finalizar Sessão

[Página Inicial](#) | [Informe a sua Experiência](#) | [Serviços](#) | [Índice de Pendências](#)

CATEGORIAS Você está aqui >> Formulário de Experiência >> **Página 5/7**

EDITORES

- Artes
- Culinária
- Cursos
- Educação
- Esportes
- Gente e TV
- Gerontologia
- Idoso: Brasil
- Idoso: Mundo

8. Você considera-se uma pessoa: (marque uma ou mais de uma opção ou deixe em branco)

que esquece facilmente novas informações e tem dificuldade de memorizá-las

ao navegar, na maioria das vezes sente-se confuso e não sabe tomar decisões

tem dificuldade motora, demora muito para utilizar os recursos do computador e navegar na internet

tem cansaço visual e prefere letras maiores

tenho dificuldades mas são reparáveis facilmente

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Antônio
Mercedes
Pedro

Figure 38: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 5.

GECOVIM
GRUPO DE ESTUDO COMUNIDADE VIRTUAL DA MATURIDADE

Usuário: **Ivone**
Finalizar Sessão

[Página Inicial](#) | [Informe a sua Experiência](#) | [Serviços](#) | [Índice de Pendências](#)

CATEGORIAS Você está aqui >> Formulário de Experiência >> **Página 6/7**

EDITORES

- Artes
- Culinária
- Cursos
- Educação
- Esportes
- Gente e TV
- Gerontologia
- Idoso: Brasil

9. Qual ferramenta você utiliza para acessar a WWW? (selecione uma opção)

Internet explorer Firefox Outro navegador Não sei

10. Você prefere tamanho de texto. (selecione uma opção)

normal

que se possa ajustar um tamanho ideal ao meu perfil

preciso ter letras grandes

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Antônio
Mercedes

Figure 39: Cadastro do Formulário de Experiência e Interesse parte 6.

APÊNDICE – 02: NOVAS REGRAS ADAPTATIVAS PARA O GECOVIM

A partir do formulário de experiência item 2 do apêndice 02, o ambiente executa diversas regras adaptativas a fim de auxiliar o processo de navegação do Usuário Registrado.

Obs.: Todo atributo com valor = 0, o ambiente não utiliza nenhuma regra de adaptação.

1. Se o UsuarioRegistrado marcar que utiliza o computador e *internet* no máximo uma vez por mês, o atributo FreqAcessoWWW (instância da classe Usuário) recebe o valor 0,3; no máximo uma vez por semana recebe o valor 0,2; e se acessa mais vezes (toda semana ou quase todos os dias) recebe valor 0;

A cada acesso do Usuário Registrado em uma categoria é incrementado um peso no atributo FreqAcessoCat (instância da classe CategoriaDeInformacao). Partido destas variáveis o ambiente passa a registrar no atributo RecomendacaoFreqAcessoCat (instância da classe Recomendacoes) o valor da multiplicação entre os outros dois atributos ($\text{RecomendacaoFreqAcessoCat} = \text{FreqAcessoWWW} \times \text{FreqAcessoCat}$).

Se o valor do atributo RecomendacaoFreqAcessoCat for um número inferior à 50 o ambiente passa a gerar uma recomendação:

- (1º) enviar e-mail automaticamente todo mês para o UsuarioRegistrado quando um novo recurso for publicado nas 5 categorias de maior interesse; se não possuir e-mail o recado ficará disponível no menu do índice de Recomendações. Obs.: o recado será eliminado após ser acessado.

2. se `UsuarioRegistrado` não possui e-mail e se possui e acessa poucas vezes o atributo `AcessoEmail` recebe valor 1 (instância da classe `Experiencia`); se usuário acessa muitas vezes seu e-mail recebe valor 0.

Se `AcessoEmail` for igual a 1 o ambiente gera automaticamente no índice de Recomendações um convite para o usuário utilizar o “GMAIL”. Se aceito, o administrador do GECOVIM passará a auxiliá-lo e o item será excluído do índice de Recomendações. Não aceito o convite do “GMAIL” o usuário excluir este recado.

3. Se `UsuarioRegistrado` não possuir experiência com e-mail o atributo `ExperienciaEmail` recebe valor igual a 1 (instância da classe `Experiencia`); se possui experiência recebe 0.

Se a variável `ExperienciaEmail` for 1, o ambiente notificará no índice de recomendações um tutorial que ensina passo-a-passo a utilizar e-mail. Esta recomendação permanecerá na lista das Recomendações durante os 10 primeiros acessos, após será transferido para o menu “Serviços”.

4. se usuário registrar que utiliza e participa de fóruns, chats, fotolog, orkut..., o atributo `AcessoForum` (instância da classe `Experiencia`) recebe valor igual a 2; se não participa mas tem interesse o valor de `AcessoForum` é 1; se não gosta de participar o valor registrado é 0;

Para `AcessoForum` = 2 o ambiente gera automaticamente duas recomendações:

(1º) uma vez por mês deixa um recado no índice de recomendações para o usuário publicar novos recursos nas três categoria de maior interesse (classe associada `InteresseNosRecursos`).

(2ª) irá notificar no índice de recomendações toda vez que houver comentários nas duas categorias de maior interesse (Classe associado `InteresseNosRecursos`).

Após acessar o recado a recomendação será eliminada.

Para AcessoForum = 1 o ambiente gera automaticamente duas recomendações.

(1º) uma vez por mês deixa o recado no índice de recomendações para o usuário publicar um novo recurso na categoria de maior interesse (classe associada InteresseNosRecursos).

(2ª) irá notificar no índice de recomendações toda vez que houver algum comentário na categoria de maior interesse. Após acessar o recado a recomendação será eliminada.

5. Após o UsuarioRegistrado manifestar interesse em divulgar noticias da WWW o atributo InteresseDivulgarNotExt (instância da classe Experiencia) recebe valor 1; e ao obter um considerável numero de acesso nos recursos do tipo artigo externo o ambiente passa a notificar todo mês o convite para publicar artigos externos na ou nas categorias de maior interesse (classe associada InteresseNosRecursos), caso venha a publicar após seu recurso receber comentários lhe será comunicado pelo índice de recomendações.

6. se usuário marcar que considera-se uma pessoa esquecida: dificuldade de memorizar.

Aos usuários com poucos acessos: se o valor do atributo UsuarioEsquecido (instância da classe Experiencia) é registrado e o atributo RecomendacaoFreqAcessoCat (instância da Classe Recomendacoes) for \leq a 2.000 o ambiente gera automaticamente duas recomendações:

(1ª) cada 10 vezes que acessar o ambiente no indexPendencia terá um link com o recado para acessar o vídeo explicativo das funcionalidades do GECOVIM, após clicar será eliminado do indexRecomendacoes”. Esta funcionalidade é válida até completar 200 logins após o cadastro do formulário de experiência;

(2ª) após completar a regra anterior cada 10 vezes que o usuário sair do GECOVIM deve responder se prefere ser lembrado como funciona o ambiente no próximo login. Depois de 30 confirmações da mensagem anterior o GECOVIM só retorna a mostrar o lembrete 1 vez por mês.

Aos usuários com relativos acessos: Se o valor do atributo `UsuarioEsquecido` (instância da classe `Experiencia`) é registrado e o atributo `RecomendacaoFreqAcessoCat` (instância da Classe `Recomendacoes`) for $> a 2.001$ e ≤ 10.000 o ambiente gera automaticamente duas recomendações:

(1ª) cada 15 vezes que acessar o ambiente o `indexRecomendacao` terá um link com o recado para acessar o vídeo explicativo das funcionalidades do GECOVIM, após clicar será eliminado do `indexRecomendacao`". Esta funcionalidade é válida até completar 300 logins após o cadastro do formulário de experiência;

(2ª) após completar a regra anterior cada 15 vezes que o usuário sair do GECOVIM deve responder se prefere ser lembrado como funciona o ambiente no próximo login. Depois de 30 confirmações da mensagem anterior o GECOVIM só retorna a mostrar o lembrete a cada 2 mês.

Aos usuários com vários acessos: Se o valor do atributo `UsuarioEsquecido` (instância da classe `Experiencia`) é registrado e o atributo `RecomendacaoFreqAcessoCat` (instância da Classe `Recomendacoes`) for $> a 10.000$ o sistema gera automaticamente duas recomendações:

(1ª) cada 20 vezes que acessar o ambiente o `indexRecomendacao` terá um link com o recado para acessar o vídeo explicativo das funcionalidades do GECOVIM, após clicar será eliminado do `indexRecomendacoes`". Esta

funcionalidade é válida até completar 400 logins após o cadastro do formulário de experiência;

(2ª) após completar a regra anterior cada 20 vezes que o usuário sair do GECOVIM deve responder se prefere ser lembrado como funciona o ambiente no próximo login. Depois de 30 confirmações da mensagem anterior o GECOVIM só retorna a mostrar o lembrete a cada 2 mês.

Obs.: o vídeo explicativo do GECOVIM sempre estará disponível no menu: Serviços.

7. Se usuário marcar que considera-se uma pessoa indecisa: dificuldade de definir qual recurso interessa e dificuldade de localizar-se

Aos usuários com poucos acessos: se o valor do atributo `UsuarioIndeciso` (instância da classe `Experiencia`) é registrado e o atributo `RecomendacaoFreqAcessoCat` (instância da Classe `Recomendacoes`) for \leq a 2.000 o ambiente gera automaticamente uma recomendação:

(1ª) a cada login fica disponível no menu superior o link: “Navegação Anterior”. Este link trás de forma agrupada cada tipo de recursos (artigo interno, artigo externo, portal e arquivo) sendo listados pela ordem dos acessos durante o login anterior.

Aos usuários com relativos acessos: se o valor do atributo `UsuarioIndeciso` (instância da classe `Experiencia`) é registrado e o atributo `RecomendacaoFreqAcessoCat` (instância da Classe `Recomendacoes`) for $>$ a 2.001 e \leq 10.000 o ambiente gera automaticamente uma recomendação:

(1ª) a cada 5 logins fica disponível no menu superior o link: “Navegação Anterior”. Este link trás de forma agrupada cada tipo de recursos (artigo interno,

artigo externo, portal e arquivo) sendo listados pela ordem os 5 recursos mais acessados durante os 5 logins anteriores.

Aos usuários com vários acessos: se o valor do atributo UsuarioIndeciso (instância da classe Experiencia) é registrado e o atributo RecomendacaoFreqAcessoCategDeInfor (instância da Classe Recomendacoes) for > a 10.000 o ambiente gera automaticamente uma pendencia:

(1ª) a cada 10 logins é disponível no menu superior o link: “Navegação Anterior”. Este link trás de forma agrupada cada tipo de recursos (artigo interno, artigo externo, portal e arquivo) sendo listados pela ordem os 5 recursos mais acessados durante os 10 logins anteriores.

8. se usuário marcar que considera-se uma pessoa com dificuldade de coordenação motora. Para os usuários inexperientes o ambiente apresentará somente 4 recursos por tela impedindo o uso de barra de rolagem no navegador.
9. se usuário marcar que considera-se uma pessoa com deficiência ou cansaço visual, poderá controlar livremente o tamanho da letra de acordo com grau visual (no menu do topo ao lado do login é possível definir três tamanhos diferentes de letras). Porém, após cada 20 logins surge no índice de recomendações um link que permita reajustar o tamanho da letra no ambiente GECOVIM.
10. se usuário marcar que considera-se uma pessoa sem dificuldades ou se tem são superáveis: o ambiente não oferece adaptação.