LIRIANE SOARES DE ARAÚJO DE CAMARGO

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

Marília
2010

LIRIANE SOARES DE ARAÚJO DE CAMARGO

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista, UNESP – Campus de Marília, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor.
Área de concentração: Informação, Tecnologia e Conhecimento.
Linha de pesquisa: Informação e Tecnologia

Orientadora: Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti

Marília
2010

Camargo, Liriane Soares de Araújo de
C172a Metodologia de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais a partir dos princípios da arquitetura da informação / Liriane Soares de Araújo de Camargo. – Marília, 2010.
287f.: il.;30 cm.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia e Ciências – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2009.
Bibliografia: f.-.

1. Arquitetura da informação. 2. Ambiente informacional digital. 3. Personalização. 4. Customização. 5. Metodologia de desenvolvimento. I. Autor II. Título.

CDD 025.4

LIRIANE SOARES DE ARAÚJO DE CAMARGO

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO.

BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientador: Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti
Profa. do Departamento de Ciência da Informação,
Faculdade de Filosofia e Ciências.
Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Marília

Membro Titular: Dra. Plácida Leopoldina Ventura Amorin da Costa Santos
Profa. do Departamento de Ciência da Informação,
Faculdade de Filosofia e Ciências.
Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Marília

Membro Titular: Dr. Edberto Ferneda
Prof. do Departamento de Ciência da Informação,
Faculdade de Filosofia e Ciências.
Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Marília

Membro Titular: Dr. Marcos Luiz Mucheroni
Prof. do Departamento de Biblioteconomia e Documentação,
Escola de Comunicação e Artes - ECA.
Universidade de São Paulo - USP, São Paulo

Membro Titular: Dr. Guilherme Ataíde Dias
Prof. do Departamento de Ciência da Informação
Universidade Federal de Paraíba – UFPB, João Pessoa

Local: Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Filosofia e Ciências
UNESP – Campus de Marília

Apoio: CAPES

Data: 25. 02.2010

Dedico esse trabalho a Deus, o qual sempre me protegeu e me iluminou, à meu marido Valter, que é meu equilíbrio e minha estrutura emocional e espiritual, aos meus pais Antônio e Maria, que sempre me apoiaram e me amaram e ao meu irmão Leonardo sempre muito atencioso e carinhoso. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, em quem acredito indiscutivelmente e que me fez a ser mais paciente, valorizando mais a família e os verdadeiros amigos;

A minha orientadora Silvana Ap. Borsetti Gregorio Vidotti, que além de me orientar me abrigou em sua vida, sendo mais do que uma amiga – sendo uma mãe;

Ao meu marido Valter Vieira de Camargo, por tudo! não consigo pontuar as coisas boas que ele me fez, pois tudo que é bom na minha vida é proporcionado por ele;

Ao meu pai Antônio Soares de Araújo, que sempre foi e será o meu maior e melhor amigo e conselheiro;

A minha mãe Maria de Lourdes Rosa de Araújo, que superou várias barreiras e me protegeu como mãe coruja;

Ao meu irmão Leonardo Alesson Soares de Araújo, ao qual nunca tivemos nenhuma discussão, apenas carinho e respeito;

A meu filho querido que ainda está por chegar, e que mesmo dentro da barriga compartilhou comigo momentos de ansiedade, nervosismo e alegria.

À todas professoras e professores da PPGCI, que participaram direta ou indiretamente da efetivação da minha pesquisa, em especial, Dra. Plácida, Dra. Marta, Dr. Oswaldo e Dr. Edberto;

Aos meus amigos Beto, Istela, Pedro Henrique, Márcia, Delamaro, Dino, Rô, Maria Istela (Maris), Fátima, Kalinka, que sempre foram atenciosos;

A minha amiga e anjo da guarda Rô, que é minha segunda mãe em Marília;

Aos meus amigos e colegas de doutorado, pelos momentos de diversão, principalmente Fabiano, Rachel, Patrícia, Luciana e Ângela;

A todos meus companheiros e colegas de grupo de pesquisa, em especial Eduardo, Juliane, Fernando, Ana Maria, César, Odília e Milton Shintaku pelas boas reflexões e aprendizagem;

A secretária da pós-graduação Carol, a todos os funcionários que me auxiliaram na concretização da minha pesquisa, e as bibliotecárias e auxiliares da Faculdade de Filosofia e Ciência – UNESP, pela atenção e auxílio durante todo o período de pós-graduação;

Ao apoio da Capes, que me possibilitou fazer toda a pesquisa com auxílio financeiro;

Enfim, a todos os que, direta ou indiretamente fizeram e fazem parte da minha caminhada. *MUITO OBRIGADA!!!!*

O melhor da vida é a conversa, e o maior sucesso é a confiança ou o perfeito entendimento entre pessoas sinceras. A conversa é nossa avaliação de nós mesmos... É a vazão do caráter tanto quanto dos pensamentos... É o laboratório do estudante.

(Ralph Waldo Emerson)

CAMARGO, Liriane S. A. de. Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais a partir dos Princípios da Arquitetura da Informação. 2010. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

Resumo

A Arquitetura da Informação é uma área do conhecimento que fornece uma base teórica para estruturação e organização informacional dos ambientes digitais. Baseada nos princípios dessa área, esta pesquisa propõe uma metodologia de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais, os quais podem contribuir de forma significativa para a produção e comunicação da informação e do conhecimento. A metodologia proposta consiste em um conjunto de passos que envolvem o tratamento funcional, estrutural, informacional, navegacional e visual dos ambientes. Esses passos estão estruturados hieraquicamente em fases, etapas, atividades e práticas. Essa estruturação possui uma ordem pré-estabelecida que guia os desenvolvedores e/ou arquitetos da informação por meio de uma sequência lógica e sistemática, fazendo com que eles possam se concentrar em pontos importantes e específicos e ao mesmo tempo terem consciência do andamento do processo como um todo. A pesquisa aborda ainda serviços de personalização e customização, fornecendo um conjunto de recursos interativos a fim de possibilitar maior flexibilidade aos usuários para adaptar a estrutura informacional e visual do ambiente de acordo com perfis e necessidades. Esta pesquisa foi elaborada por meio de levantamento bibliográfico e documental, análise descritiva e exploratória e observação direta não-participativa. Também considerou várias metodologias já existentes de diversas áreas do conhecimento, em especial as apresentadas por Pressman (2006) e Sommerville (2007) oriundas da área da Ciência da Computação, as quais já são consolidadas e bem utilizadas pela comunidade de Engenharia de Software. A principal contribuição desta pesquisa é o oferecimento de um suporte metodológico aos desenvolvedores de sistemas na construção de ambientes informacionais digitais levando em conta princípios da Arquitetura da Informação.

Palavras-chave: Arquitetura da Informação, Metodologia de Desenvolvimento, Ambiente Informacional Digital, Personalização, Customização.

CAMARGO, Liriane S. A. de. Development Methodology of Digital Informational Environments based on Information Architecture Principles. 2010. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

Abstract

Information Architecture is an area of knowledge that provides a theoretical basis for structuring and organizing information inside digital environments.Based on the principles of this area, this research proposes a methodology for the development of digital informational environments, which can contributes significantly to the production and communication of information and knowledge. The proposed methodology consists of a set of steps, involving functional, structural, informational, navigational and visual treatment of environments and that are structured in phases, stages, activities and practices. This structure has a predetermined order to guide the developers and information architects by means of a logical and systematic sequence, so they can focus on important and specific points while being aware of the progress as a whole. This research also addresses service personalization and customization, providing a set of interactive features to allow more flexibility for users to adapt the structure of the visual and informational environment in accordance with profiles and needs. This research was developed through a literature and documentary review, descriptive and exploratory analysis and non-participant direct observation. The research also considered various existing methodologies from different fields of knowledge, especially those made by Pressman (2006) and Sommerville (2007) coming from the area of Computer Science, which are already consolidated and well used by the community of Software Engineering. The main contribution of this research is the offering of a methodological support to be used for developers in the construction of digital information environments taking into account the principles of Information Architecture.

Keywords: *Information Architecture, Development Methodology, Digital Informational Environment, Personalization, Customization.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ambiente de Pesquisa Tafiti – formas de buscas 135
Figura 2 – Ambiente de Pesquisa Tafiti – armazenamento e acesso de item 136
Figura 3 – Ambiente de Pesquisa Tafiti 137
Figura 4 – Ambiente Merlot. 138
Figura 5 – Solicitação de dados de usuários para reconhecimento e futura recomendação. 139
Figura 6 – Recomendação de informações gerais 140
Figura 7 – Histórico de navegação 140
Figura 8 – Fases e Etapas da Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais 154
Figura 9 – Exemplo de Mind Maps 161
Figura 10 – Exemplo de ferramenta de busca simples e avançada 168
Figura 11 – Exemplos de recursos de acessibilidade 168
Figura 12 – Arquitetura linear 172
Figura 13 – Arquitetura em malha 172
Figura 14 – Arquitetura Hierárquica 173
Figura 15 – Arquitetura em rede 173
Figura 16 – Exemplo1 de Modelagem de Conteúdo 176
Figura 17 – Card Sorting 179
Figura 18 – Processo de Indexação Automática 186
Figura 19 – Exemplo de Esquema ambíguo por tópico 188
Figura 20 – Exemplo de Esquema ambíguo orientado a tarefa 188
Figura 21 – Exemplo de Esquema ambíguo por específico a um público 189
Figura 22 – Exemplo de Esquema ambíguo dirigido a metáforas 190
Figura 23 – Exemplo de Esquema exato cronológico 191
Figura 24 – Exemplo de Esquema exato geográfico 191
Figura 25 – Exemplo de Esquema exato alfabético 192
Figura 26 – Exemplo de Organização por seqüência 192
Figura 27 – Exemplos de utilização de metáforas 196
Figura 28 – Exemplo de Macro e Micro Arquitetura da Informação 197
Figura 29 – Formas de apresentação da informação em lista com descrição 198
Figura 30 – Formas de apresentação da informação em lista sem descrição 199
Figura 31 – Formas de apresentação da informação em mapas ou redes 199
Figura 32 – Forma de apresentação da informação numérica 200
Figura 33 – Exemplo de mapeamento dos objetivos do usuário nas ações de interface 201
Figura 34 – Exemplos de recursos de usabilidade 203
Figura 35 – Exemplo de persona 209
Figura 36 – Exemplo de Descrição Gráfica de Requisitos por Árvore de Dados 222
Figura 37 – Exemplo de Descrição Gráfica de Requisitos por Mind Maps 222
Figura 38 – Exemplo de Mapeamento de Requisitos de Usuários 223
Figura 39 – Exemplo de Diagrama de Casos de Uso 228
Figura 40 – Exemplo de Diagrama de Seqüência 229
Figura 41 – Exemplo de Diagrama de Atividade 229
Figura 42 – Exemplo de Modelo de arquitetura 230
Figura 43 – Exemplo de Diagrama de Contexto 230
Figura 44 – Exemplo de Diagrama de Fluxo de Dados 231
Figura 45 – Exemplo de Diagrama de Classe 231

Figura 46 – Exemplo de Arquitetura Linear 232
Figura 47 – Exemplo de Arquitetura em Malha 233
Figura 48 – Exemplo de Arquitetura Hierárquica 233
Figura 49 – Exemplo de Arquitetura em Rede 234
Figura 50 – Exemplo de Auditoria de Conteúdo 236
Figura 51 – Exemplo de Modelagem de Conteúdo 237
Figura 52 – Exemplo de Inventário de Conteúdo 238
Figura 53 – Exemplo de Mapa de Conteúdo 239
Figura 54 – Exemplo de Card Sorting 240
Figura 55 – Exemplo de Mapas ou Modelos Conceituais 240
Figura 56 – Exemplo de diretórios 241
Figura 57 – Exemplo de lista de cabeçalho de assunto 241
Figura 58 – Exemplo de Catálogo 242
Figura 59 – Exemplo de Metadados em Marc 242
Figura 60 – Exemplo de organização de menus por tópicos e orientado a tarefa 243
Figura 61 – Exemplo de formas de organização de informações 244
Figura 62 – Mapa do site do estudo de caso 245
Figura 63 – Exemplo de BluePrint 245
Figura 64 – Exemplo de navegação local 246
Figura 65 – Exemplo de navegação ad hoc 246
Figura 66 – Exemplo de navegação contextual 247
Figura 67 – Exemplo de estilos de navegação 247
Figura 68 – Exemplo de estilos de navegação 248
Figura 69 – Exemplo de rotulagem mista e tratamento estético da forma de apresentação dos objetos digitais 249
Figura 70 – Exemplo de apresentação de um objeto imagético 249
Figura 71 – Exemplo de imagem elaborada 250
Figura 72 – Exemplo de um wireframe 250
Figura 73 – Exemplos de formas de apresentação da informação 251
Figura 74 – Exemplo de mock-ups do estudo de caso 252
Figura 75 – Exemplo de mapeamento de objetivos dos usuários 253
Figura 76 – Exemplo de análise de tarefas hierárquicas 254

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características das três gerações da Arquitetura da Informação 37
Quadro 2 – Tópico 1 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais .. 90
Quadro 3 – Tópico 2 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais .. 91
Quadro 4 – Tópico 3 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais .. 92
Quadro 5 – Tópico 4 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais .. 93
Quadro 6 – Tópico 5 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais .. 94
Quadro 7 – Tópico 6 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais .. 94
Quadro 8 – Tópico 7 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais .. 94
Quadro 9 – Tópico 8 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais .. 95
Quadro 10 – Tópico 9 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais 95
Quadro 11 – Tópico 10 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais 95
Quadro 12 – Tópico 11 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais 96
Quadro 13 – Tópico 12 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais 96
Quadro 14 – Dados sobre usuários 107
Quadro 15 – Definições de Personalização e Customização 114
Quadro 16 – Atividades de personalização e customização 122
Quadro 17 – Recursos de customização 141
Quadro 18 – Recursos de personalização 142
Quadro 19 – Tipos e exemplos de Requisitos 156
Quadro 20 – Atividades da Arquitetura da Informação Proposta 213
Quadro 21 – Exemplo do Método de Coleta Entrevista 215
Quadro 22 – Exemplo do Método de Coleta Questionário 216
Quadro 23 – Exemplo do Método de Coleta Levantamentos Iterativos 216
Quadro 24 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Visitas e Observação 217
Quadro 25 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Pesquisas Externas 217
Quadro 26 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Benchmark 218
Quadro 27 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Levantamentos Exploratórios 218
Quadro 28 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Brainstorming 218
Quadro 29 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Grupo Focal 219
Quadro 30 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Coleta Colaborativa 219
Quadro 31 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Free-Listing 220
Quadro 32 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Lista de Funcionalidades 220
Quadro 33 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Cenários 220
Quadro 34 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Descrição de Caso de Uso 221
Quadro 35 – Documento de levantamento de requisitos 224
Quadro 36 – Exemplo de Planejamento 225
Quadro 37 – Exemplo de Análise de stakeholder 226
Quadro 38 – Exemplo de Análise de risco 226
Quadro 39 – Exemplo de Listagem de recursos 226
Quadro 40 – Exemplo de Listagem de responsabilidades 227
Quadro 41 – Exemplo de cronograma 227
Quadro 42 – Exemplo de informação a ser analisada 235
Quadro 43 – Exemplo de lista de documentos 237

Quadro 44 – Exemplos de termos identificados para indexação 243
Quadro 45 – Exemplo de relatório de observações 255

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relações interdisciplinares da Arquitetura da Informação. 46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI – Arquitetura da Informação
AL – Acesso Livre
CDD – Classificação Decimal de Dewey
CDU – Classificação Decimal Universal
C&T – Ciência e Tecnologia
DC – Dublin Core
ES – Engenharia de Software
FTP – File Transfer Protocol
GIF – Graphics Interchange Format
HCI – Interação Homem Computador
HP – Hewlett Packard
HTML – HyperText Markup Language
JPEG – Join Photographic Experts Group
MARC – Machine Reasable Catalogue
MIT – Massachusetts Institute of Techonology
OAI – Open Archives Iniciative
OAIS – Open Archival Information System
OLAP – On-Line Analytical Processing
PDF – Portable Document Format
SGI – Sistema de Gerenciamento da Informação
STJ – BDJur – Superior Tribunal de Justiça – Biblioteca Digital Jurídica
TIC – Tecnologia da Informação e da Comunicação
TIC´s – Tecnologias da Informação e da Comunicação
URL – Universal Resource Name
W3C – World Wide *Web* Consortium
WAV – Wave Form Áudio File Format
XML – Extensible Markup Language

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 19
1.1 Contexto 19
1.2 Motivação 21
1.3 Justificativa 22
1.4 Objetivos 22
1.5 Metodologia 23
1.6 Organização da Tese de Doutorado 25

2 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO DIGITAL 27
2.1 História e Origem 27
2.2 Conceitos e Definições 38
2.3 Metodologias e Práticas de Aplicação da Arquitetura da Informação 48
2.3.1 Práticas do Profissional Arquiteto da Informação 49
2.3.2 Metodologia e Métodos da Arquitetura da Informação 56
2.4 Considerações Finais 63

3 AMBIENTE INFORMACIONAL DIGITAL 67
3.1 Contextualizando Ambientes Informacionais Digitais 67
3.2 Análise dos Ambientes Informacionais Digitais: serviços e funções direcionadas ao usuário 77
3.3 Estratégia de Avaliação para Ambiente Informacional Digital 88
3.3.1 Aplicação da Estratégia de Avaliação 98
3.4 Considerações Finais 99

4 RECURSOS INTERATIVOS DE PERSONALIZAÇÃO E CUSTOMIZAÇÃO .. 101
4.1 Identificação de Dados de Usuários 101
4.1.1 Perfis de usuários móveis 108
4.2 Conceitos e Definições de Personalização e Customização 113
4.3 Projetos sobre Personalização e Customização 120
4.4 Funcionamento do Recurso de Personalização 123
4.5 Conjunto de Recursos e Atividades de Personalização e Customização 134

4.6 Considerações Finais 142

5 PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS 145
5.1 Modelos de Processo de Software 145
5.2 Processos de Software 150
5.3 Metodologia de Desenvolvimento Proposta 152
5.3.1 Fase 1 – Levantamento de Requisitos e Planejamento 156
5.3.2 Fase 2 – Análise e Projeto 164
5.3.3 Fase 3 – Avaliação e Retroalimentação 201
5.4 Considerações Finais 211

6 EXEMPLIFICAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS 215
6.1 Fase 1 – Levantamento de Requisitos e Planejamento 215
6.2 Fase 2 – Análise e Projeto 228
6.2.1 Tratamento Funcional 228
6.2.2 Tratamento Estrutural 230
6.2.3 Tratamento Informacional 235
6.2.4 Tratamento Navegacional 244
6.2.5 Tratamento Visual 248
6.3 Fase 3 – Avaliação e Retroalimentação 253
6.4 Considerações Finais 255

7 CONCLUSÃO 257
7.1 Trabalhos Futuros 261

APÊNDICE 285
Apêndice A – Fases, Etapas e Práticas da Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais 284

REFERÊNCIAS 262

CAPITÚLO 1

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

A Arquitetura da Informação (AI) está sendo consolidada como uma disciplina da Ciência da Informação que visa a oferecer instrumentos para facilitar e melhorar a estrutura informacional e visual de ambientes digitais, os quais segundo Corradi e Vidotti (2007, p.3) "pode possibilitar o atendimento às distintas formas de interação do usuário com a informação, respeitando suas condições sensoriais, lingüísticas e motoras em relação ao hardware e ao software utilizados".

De acordo com Adolfo e Silva (2006, p.34) a arquitetura da informação "é uma área do conhecimento em franco desenvolvimento, que congrega diferentes profissionais com o propósito de estruturar e organizar espaços de informação, permitindo uma melhor interação com os usuários, especialmente na Web". A AI pode oferecer diretrizes e informações necessárias para auxiliar o desenvolvimento de ambientes informacionais, abordando processos de estruturação, organização, representação, recuperação, navegação, apresentação e disseminação de conteúdos e serviços.

Baseado nesse contexto, considera-se nesta pesquisa a arquitetura da informação como objeto principal de estudo, bem como metodologias de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais.

Os ambientes informacionais digitais podem ser mais explorados no que se refere ao aperfeiçoamento de recursos interativos e colaborativos, principalmente os de personalização e de customização, a fim de recuperar e disseminar informações para comunidades de pesquisa e sociedade em geral. E isso pode ser feito por meio de uma metodologia de desenvolvimento específica que considere a complexidade e a grande quantidade de itens envolvidos no processo de desenvolvimento de tais ambientes, bem como o tratamento dos recursos informacionais envolvidos.

Sendo assim, propõe-se nesta pesquisa apresentar uma metodologia de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais com base nos princípios da Arquitetura da Informação que aborde serviços de personalização e customização, com o objetivo de auxiliar o desenvolvedor e o arquiteto da informação e facilitar o desenvolvimento do ambiente, podendo aumentar a usabilidade do mesmo e de seu conteúdo informacional.

A construção de uma metodologia de desenvolvimento a partir da AI que aborde personalização e customização originou da constatação da grande quantidade de usuários e informações heterogêneas existentes na Web e conseqüentemente, da dificuldade de recuperação da informação certa para o usuário certo. Assim, esses recursos surgem como um direcionamento de informações específicas para determinados tipos de usuários ou grupos de usuários. Para Ruas e Meira Junior (2000, p.1) "a personalização de Websites é uma estratégia para aproveitar as informações deixadas pelo usuário com o objetivo de tornar o *site* mais próximo das necessidades do seu público". E para Vieira (2005, p.29) customização "pode ser entendida como o ato de adaptar alguma coisa ao cliente". A diferença entre esses dois termos está relacionada com o nível de participação dos usuários na adaptação realizada no ambiente digital. Assim,

> A expressão customização é empregada quando o usuário pode, ele próprio, configurar a interface utilizada pelo sistema, por exemplo, ou quando um perfil de usuário pode ser criado ou alterado por ele. Na personalização, um perfil contendo informações do usuário é estabelecido, restando ao usuário pouco ou nenhum controle sobre o que decorre a partir daí. Em outras palavras, a personalização ocorre com pouco ou nenhum conhecimento, participação e controle do usuário (VIEIRA, 2005, p.29).

Baseado nessa afirmação, Vieira (2005) cita exemplos de customização e personalização como: um site que permite ao usuário a escolha do papel de parede da página está oferecendo um serviço de customização. Já uma livraria virtual que oferece um livro baseado na percepção que tem a respeito do usuário, de acordo com o mesmo ponto de vista, usa a personalização.

Resumindo, esta pesquisa abrange como objeto de estudo a Arquitetura da Informação de forma geral, especificando-se nos princípios e práticas da Arquitetura da Informação Digital, bem como metodologias de desenvolvimento de ambientes digitais, abordando ainda serviços interativos de personalização e customização em tais ambientes.

A metodologia proposta foi elaborada a partir de metodologias advindas de várias áreas do conhecimento, em específico das metodologias apresentadas por Pressman (2006) e Sommerville (2007) na Engenharia de Software (ES), em que são apresentados processos e métodos para coleta, análise, projeto, desenvolvimento, avaliação e retroalimentacao de dados e informações. Além da análise literária, foi realizada uma análise descritiva, exploratória e observação direta não-participativa em alguns ambientes como sites

comerciais, biblioteca, periódico e repositório digital, bem como a exemplificação da metodologia proposta.

É importante relatar que nesta tese, a proposta refere-se a uma metodologia de desenvolvimento de ambientes digitais, pois se considera que ela é um conjunto de etapas que devem ser seguidas em um processo de desenvolvimento de ambientes digitais, oferecendo um conjunto de atividades e de práticas.

A AI é uma área ainda em consolidação, porém existe um ponto em comum entre os autores, que concordam que ela oferece informações para auxiliar o arquiteto da informação no desenvolvimento de ambientes digitais, entretanto, distintos autores apresentam essas informações como diretrizes, princípios, planos, sistemas, guias, regras, critérios etc, não havendo um consenso na literatura. Sendo assim, nesta pesquisa considera-se que uma metodologia de desenvolvimento de ambientes digitais a partir dos princípios de AI, constituída de fases, etapas, subetapas, atividades e práticas (as quais podem ser métodos ou técnicas) complementa as metodologias de desenvolvimento de software já existentes, principalmente no que se refere ao tratamento de conteúdo.

1.2 Motivação

Os ambientes informacionais estão sendo utilizados de forma crescente na Web e dentro deste novo panorama surgem novas questões e problemas que devem ser considerados durante o desenvolvimento e uso desse tipo de ambiente. Alguns desses problemas são:

1 – A escassez de literatura especializada sobre arquitetura da informação para ambiente informacional digital, abordando idéias inovadoras e criativas como recursos interativos, colaborativos, personalizáveis e customizáveis;

2 – A falta de metodologias e instrumentos centrados no aumento, melhoria e facilidade de uso dos ambientes informacionais digitais; e

3 – A pouca utilização de serviços interativos para vários tipos de usuários, o que dificulta a utilização de outros serviços como de navegação e recuperação de informação.

Sendo assim, uma metodologia de desenvolvimento de ambientes digitais que contempla princípios da AI deve facilitar o desenvolvimento dos ambientes e a utilização dos mesmos pelos usuários. Essa facilidade se dá porque a metodologia oferece passos pré-estabelecidos para guiar o desenvolvedor durante o processo, fazendo com que o profissional tenha uma visão geral e específica de cada etapa.

Além disso, houve um grande interesse em analisar metodologias de desenvolvimento da ES com o intuito de identificar limitações e semelhanças entre as áreas de ES e AI. Essa análise visa unir e reusar princípios de ambas as áreas para complementar processos de desenvolvimento de ambientes abordando tanto aspectos tecnológicos quanto informacionais.

1.3 Justificativa

Considerando que a área Ciência da Informação estuda os processos de tratamento da informação, envolvendo criação, organização, gerenciamento, representação, recuperação, apresentação, uso, disseminação e preservação da informação (BORKO, 1968; ROBREDO et al., 2008), verifica-se a relevância da elaboração de recursos que auxiliem esses processos em ambientes informacionais digitais. Baseado nessa constatação, considera-se aqui que a arquitetura da informação é um desses recursos, sendo identificada como objeto principal desta pesquisa. Além disso, pode-se afirmar que a área de Arquitetura da Informação ainda está fase de consolidação e carece de estudos que possam auxiliar para o estabelecimento da mesma (ANDERSON, 2002).

A problemática encontrada nesta pesquisa envolve a ausência de uma metodologia de desenvolvimento no contexto de AI para auxiliar no desenvolvimento de ambientes e conteúdos e a não utilização de recursos para potencializar a recuperação e o acesso a informação. Baseado nisso, considera-se que o ambiente informacional digital deve ser explorado no que se refere aos recursos interativos de personalização e customização para potencializar o uso de objetos de conteúdos, auxiliando na produção e comunicação de informação e conhecimento. E apesar de alguns arquitetos da informação não concordarem com o estabelecimento de uma metodologia de desenvolvimento na área de AI, considera-se que o estabelecimento de uma metodologia aumenta as opções de escolha desse profissional, ficando ao seu cargo utilizar tal instrumento de auxílio na construção de um ambiente digital.

1.4 Objetivos

O objetivo principal consiste em:

- Facilitar o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais, auxiliando os arquitetos da informação e desenvolvedores a organizar, estruturar e representar objetos de conteúdo.

- Melhorar a utilização dos serviços e conteúdos dos ambientes informacionais digitais.

Os objetivos específicos consistem em:

- Contribuir no estabelecimento da área de Arquitetura da Informação por meio de análises baseadas nos levantamentos literários e nos ambientes e serviços abordados.
- Auxiliar arquitetos da informação na elaboração e avaliação de serviços e conteúdos voltados para o usuário final por meio da apresentação de recursos e características específicas de ambientes informacionais digitais.
- Facilitar a utilização de serviços de personalização e customização por meio de um instrumento de auxílio à escolha de tais serviços, bem como aumentar a usabilidade de ambientes digitais com a utilização desses mesmos serviços.

A metodologia de desenvolvimento proposta propõe a expansão dos princípios de AI (envolvendo métodos advindos de várias do conhecimento e processos da ES) visando à melhoria da qualidade de acesso e uso do conteúdo informacional e do próprio ambiente.

1.5 Metodologia

Foram utilizados os seguintes procedimentos:

a) Pesquisa documental – foram realizadas as leituras dos textos para desenvolver uma base teórica e um conhecimento prévio; a documentação e uma discussão para elaboração de um referencial teórico.

b) Pesquisa bibliográfica – baseada em análise de documentos, com enfoque ao tema principal deste trabalho. Os critérios para seleção do material bibliográfico foram assuntos pertinentes ao tema, obras nos idiomas português, inglês e espanhol e bibliografias publicadas no período de 1986 a 2009. Alguns termos de pesquisa utilizados foram: arquitetura da informação, ambientes informacionais e científicos, biblioteca digital, periódico científico eletrônico, repositório digital, personalização, customização, colaboração, interatividade, metodologias e métodos de desenvolvimento; com validação em várias fontes de informação como: Portal de Periódicos da Capes, IBICT, Prossiga, Scielo, Virtua, Athena, Dedalus e Google; e em revistas nacionais e internacionais especializadas na área da Ciência da Informação e áreas afins. Além disso, houve uma pesquisa de duas metodologias específicas da área de Engenharia de Software apresentadas por Pressman (2006) e Sommerville (2007).

c) Observação direta não participativa em ambientes informacionais digitais – foram observados funcionamentos, serviços e recursos de ambientes digitais por meio de descrição de atividades, interações, ferramentas e outros itens relevantes, não havendo a modificação do ambiente. Assim, foram coletados dados e interpretados em termos dessa experiência e objetivo. As análises foram realizadas em sites comerciais e de pesquisa como bibliotecas, periódicos e repositórios digitais existentes na Web, como: Domínio Público (http://www.dominiopublico.gov.br), *SciELO - Scientific Electronic Library Online* (http://www.scielo.org), e RepositóriUM (https://repositorium.sdum.uminho.pt/index.jsp) considerando os tipos de serviços utilizados. Além desses ambientes, foram realizadas ainda análises em outros Websites para identificar recursos de personalização e customização, como: google (www.google.com.br), amazon (www.amazon.com), blogs, wikis e e-learning.

Esses procedimentos foram utilizados com os objetivos de:

a) Possibilitar uma pesquisa exploratória – analisando-se exemplos para melhor compreensão e visando tornar o problema explícito de forma a construírem-se hipóteses como:

a.a) a utilização de uma metodologia de desenvolvimento elaborada a partir dos princípios da Arquitetura da Informação pode facilitar o desenvolvimento e aumentar a usabilidade e a qualidade de um ambiente digita;

a.b) os serviços de personalização e customização podem melhorar a recuperação e o acesso às informações;

a.c) o levantamento de um conjunto de recursos específicos e sua disponibilização pode auxiliar o profissional da informação na elaboração de uma arquitetura da informação específica;

a.d) uma metodologia de desenvolvimento específica pode auxiliar na consolidação da área de AI.

b) Possibilitar uma pesquisa descritiva – descrevendo características de determinados tipos de ambientes e de metodologias de desenvolvimento, envolvendo o levantamento literário e a observação direta não-participativa.

c) Elaborar uma metodologia de desenvolvimento – baseada nas análises realizadas anteriormentes e nas metodologias de desenvolvimento apresentadas por Pressman (2006) e Sommerville (2007). Nesta metodologia também são elaborados e apresentados alguns

instrumentos/métodos para auxiliarem desenvolvedores e usuários em coleta, análise e teste de recursos informacionais.

Baseado em todo o contexto exposto, a tese desta pesquisa defende que:

Uma metodologia de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais elaborada a partir de princípios da AI pode apoiar e guiar o desenvolvedor/arquiteto da informação por meio de passos pré-estabelecidos, agilizando e facilitando o desenvolvimento de conteúdos e serviços de tais ambientes.

1.6 Organização da Tese de Doutorado

Esta tese está sistematizada da seguinte forma:

- Capítulo 1 – Introdução: destacam-se o contexto, a motivação, a justificativa, os objetivos, a metodologia de pesquisa, a organização do trabalho e alguns pressupostos teóricos para introdução do leitor à pesquisa.
- Capítulo 2 – Arquitetura da Informação: apresentam-se origem, conceitos, metodologias, atividades do arquiteto da informação, bem como uma lista de métodos utilizados na AI.
- Capítulo 3 – Ambiente Informacional Digital: abordam-se os conceitos e características de ambientes digitais, além de apresentar um instrumento de análise baseado nesses conceitos e características.
- Capítulo 4 – Recursos Interativos de Personalização e Customização: abrangem-se conceitos, características e um conjunto de recursos de personalização e customização para ambientes informacionais digitais.
- Capítulo 5 – Proposta de uma Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais: apresenta-se uma metodologia de desenvolvimento baseada em metodologias advindas de várias áreas do conhecimento, principalmente as apresentadas por Pressman (2006) e Sommerville (2007).
- Capítulo 6 – Exemplicação da Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais: apresentam-se projeções baseadas na metodologia proposta com a intenção de proporcionar uma melhor visualização e compreensão dos processos por meio de exemplos.
- Capítulo 7 – Conclusão: destacam algumas sínteses, considerações finais e resultados desta pesquisa.

CAPITÚLO 2

ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO DIGITAL

2 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO DIGITAL

Esta tese de doutorado se inicia com um Capítulo que visa a apresentar histórico e origem, conceitos e definições, metodologias e práticas de aplicação do profissional arquiteto da informação e considerações finais sobre Arquitetura da Informação (AI), apresentando assim possíveis contribuições para o estabelecimento dessa área.

Defende-se nesta pesquisa que, pode-se contribuir com o estabelecimento de AI por meio de estudos de processos e métodos de desenvolvimento utilizados em diversas áreas do conhecimento.

2.1 História e Origem

Segundo a literatura da área, o termo 'Arquitetura da Informação' foi popularizado por Richard Saul Wurman em meados da década de 60. Em 1976 ele organizou uma conferência denominada AIA - *National Conference of the American Institute of Architects*, em que o tema principal era '*The Information Architecture'*. Assim, Wurman transformou a Arquitetura da Informação em seu objeto de estudo com o objetivo de organizar informações de forma que seus usuários pudessem acessá-la com facilidade. Nessa conferência, Wurman comenta sobre a prática do profissional arquiteto da informação enfatizando os processos de estruturação e desenho de informações. Contudo, relacionado a essa prática, a área de Design de Informação a enfoca muito antes da popularização do termo por Wurman.

Complementando essa constatação, Agner Caldas (2007, p.100) relata que "um campo limítrofe à Arquitetura da Informação – e que deve ser mencionado – é o Design de Informação". E Rosenfeld e Morville (2002) afirmam que os "arquitetos de informação fazem Design e os designers fazem Arquitetura de Informação".

O Design de Informação é uma área do Design Gráfico, que também é conhecido como Infodesign, visando tratar a informação visual. O Design Gráfico estrutura e formata a informação visual, tratando a relação imagem e texto.

Assim, considera-se o Design como área base para a compreensão da AI. Constatado isso, apresenta-se aqui a história e origem da AI, as quais envolvem várias disciplinas como Design, Ergonomia, Usabilidade, HCI – Interação Humano-Computador, Computação, entre outras. Vale ressaltar que não foi encontrado na literatura um relato da evolução da AI por ordem cronológica (considerando sua idéia central desde as atividades

realizadas na área de Design). Sendo assim, o texto apresentado a seguir é conduzido de forma cronológica, porém, existem situações e eventos que são marcos que entrecortam décadas e são realizados concomitantemente com outros marcos importantes da área.

Em 1914 foi fundado o AIGA – *American Institute of Grafics Arts* (Instituto Americano de Artes Gráficas) que segundo Anderson (2002) possuía como objetivo disseminar o Design como disciplina definida.

O AIGA usa o termo '*experience design'* para descrever uma comunidade de prática, abordando mais do que uma simples profissão. O instituto apresenta experiências efetivas de muitos tipos diferentes de profissionais com ampla gama de conhecimento como projetistas e planejadores estratégicos, pesquisadores de usuários e usabilidade, designers gráficos, informação, interface, interação e software (ANDERSON, 2002).

Esse instituto começou a enfocar experiências no meio digital em 1998, mas continuou atento nas experiências humanas que não estão restritas a tela do computador. As primeiras experiências dessa natureza foram realizadas na década de 50 apoiadas por estudos de ergonomia e usabilidade de aparatos, geralmente no âmbito militar (MARCOS, 2004). Baseado nessa afirmação pode-se concluir que a área de Design Gráfico é atrelada às áreas de Ergonomia e Usabilidade desde os anos 50.

A Ergonomia objetiva conceber e avaliar produtos e ferramentas que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência, enquanto a Usabilidade visa a aumentar e melhorar o uso do produto. No âmbito computacional, Cybis et al. (1999, p.1) relatam que "a ergonomia mostra-se habilitada a enfrentar os problemas e propor soluções lógicas para o desenvolvimento de software interativos que sejam adaptados aos seus usuários e adequados às suas tarefas". Já a usabilidade pode ser considerada "como um requisito para toda atualização que se faça nos sistemas de informação e documentação, como também nas ocasiões em que se amplia o acervo e se adquirem novos produtos e equipamentos" de acordo com Dias (2003, p.18). Ambas possuem relacionamento direto com a AI, principalmente no que se refere à aplicação de recursos no desenvolvimento de sistemas de informação para melhorar a utilização dos mesmos pelos usuários.

Na década de 50, estudos começam a enfocar os sistemas de informação que, de acordo com Macedo (2005, p.136) "a literatura considera sistemas de informação, num sentido amplo, como sinônimo de ambientes de informação, referindo-se a serviços de informação propriamente ditos, tais como bibliotecas ou centros de informação".

Nesse contexto, a AI se preocupava em tratar a informação para a recuperação da mesma, abordando desde os catálogos das bibliotecas até os sistemas automatizados e de banco de dados.

É inegável que AI tornou-se mais valorizada depois do surgimento dos sistemas de informação automatizados. A partir da década de 50 houve marcos importantes para a evolução da AI, os quais envolveram comunidades de design, de HCI, de ergonomia, de usabilidade, de arquitetura da informação em sistemas de informação concomitantemente.

Em paralelo a essa evolução histórica da AI, Brancheau et al. em 1989 publicou um relato histórico, citando alguns eventos que aconteceram em Pillsbury U.S. Foods (distribuidora americana do setor alimentício) que conduziram o desenvolvimento de uma arquitetura de informação que poderia ser utilizada em muitas grandes organizações, envolvendo desde a década de 50 até a década de 90. Nesse relato, o autor comenta que na década de 50 e 60, a distribuidora Pillsbury U.S. Foods começou a utilizar sistemas de administração de banco de dados (DBMS) e em início de 1970 muitos desses sistemas foram implantados em outras organizações. Esses sistemas foram fundamentais para a distribuidora nos anos 70 e 80, pois esse foi um período muito lucrativo e de aquisição de outras companhias. Contudo, os sistemas começaram dar altos custos de manutenção e com as pressões econômicas dos anos 80 a distribuidora era incapaz de manter a companhia em uma posição de vantagem competitiva. Por meio de estudos, a administração executiva verificou que não havia nenhum lugar único de armazenamento de informações básicas de clientes, produtos, faturas e outras informações relevantes, e, reconhecendo então a natureza crítica do problema de dados, começaram a construir um novo planejamento de sistemas de informação nos anos 90, que era composto em três partes: 1ª parte abrangeu um estudo para determinar o estado atual dos recursos de informação na distribuidora, determinando quais aplicações eram utilizadas e como essas aplicações serviam a necessidade da organização. 2ª parte determinou onde a distribuidora deveria estar em relação ao sistema de informação em torno de cinco a sete anos, abordando aplicação de software, sistemas, rede e hardware. 3ª parte determinou como a distribuidora obteria uma arquitetura da informação a partir de seu estado atual. Durante 1984 foi planejada a maioria das atividades da Pillsbury U.S. Foods centradas ao redor de determinar exigências de informação para aplicações empresariais. Assim, o trabalho da arquitetura de informação começou em fevereiro e foi completado em agosto de 1985.

A partir desse relato pôde-se verificar que a necessidade de uma arquitetura da informação que se originou por meio das necessidades informacionais e tecnológicas sofridas em épocas específicas. A AI não auxiliou apenas no desenvolvimento de um sistema de informação, auxiliou também no processo de gestão da empresa. Relacionado a esse aspecto Lima-Marques e Macedo (2006, p.241) afirmam que

> Percebeu-se que os conhecimentos poderiam ser retirados dos dados resultantes das atividades que caracterizam o negócio da organização, que são continuamente acumulados pelos sistemas de informação. A transformação eficiente e eficaz desses dados em conhecimento acessível, que possa resultar em melhor desempenho da organização, passa pelo domínio da arquitetura da informação (AI).

Continuando o relato sobre a evolução da AI, foi identificada entre 1950 e 1965 a preocupação principal no *hardware*, o qual sofria mudanças contínuas. O software era uma 'arte secundária' para a qual havia poucos métodos sistemáticos, além de não conter documentação necessária. Nesse período grandes máquinas foram projetadas e uma delas especificamente ganhou destaque – a Memex, elaborada por Vannevar Bush, que abordava o conceito de armazenar e recuperar informações por meio de índices associados e com uma natureza multimídia.

Nos anos 60 observa-se uma proliferação de protótipos que facilitou a interação entre pessoas e computadores, sempre dentro dos limites da tecnologia do momento. Além das válvulas, surgiram os circuitos integrados, juntamente com a idéia de criar uma relação simbiótica entre o homem e a máquina, mas havia alguns problemas como: - os computadores deveriam permitir acesso a múltiplos usuários simultaneamente; - a tela/monitor deveria oferecer informações icônicas; - os sistemas deveriam ser interativos e trabalhar em tempo real no processamento da informação; - deveriam existir sistemas de armazenamento e recuperação em grande escala; - deveria ser estabelecida a cooperação humana no desenho e na programação de sistemas (MARCOS, 2004, p.44).

Como as válvulas foram trocadas por transistores de silício, o tamanho do computador diminuiu, eles se tornaram mais baratos e rápidos, além de serem mais resistentes que a válvula. Segundo Manzano e Manzano (1998) o transistor era em média 100 vezes menor do que a válvula e a IBM desenvolveu um minicomputador para ser utilizado em diversos segmentos do mercado.

Apenas a partir de 1965 surgiu a multiprogramação, os sistemas multiusuários, as técnicas interativas, os sistemas de tempo real, a primeira geração de Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), as bibliotecas de software, o crescimento do

número de sistemas baseado em computador e a difícil manutenção – maior motivo da crise de software.

A crise do software foi um marco importante para a AI, pois em 1968 o conceito 'engenharia de *software*' foi proposto em uma conferência em Bruxelas para minimizar problemas relacionados ao desenvolvimento de *software*, em que novas técnicas e modelos eram necessários para controlar a complexidade inerente aos grandes sistemas de software. Atualmente, novas tecnologias resultantes da convergência de computadores e sistemas de comunicação, e as complexas interfaces com o usuário, impuseram novos desafios aos engenheiros de software (SOMMERVILLE, 2007). Vale ressaltar que antes dessa época, o hardware era a preocupação principal, havendo poucos métodos sistemáticos para elaboração de software e nenhuma documentação.

Sommerville (2007, p.5) relata que "o desenvolvimento menos formal é particularmente apropriado para sistemas baseados na Web, que requerem uma combinação de habilidades em projeto gráfico e em software". Assim, pode-se considerar que a AI pode auxiliar de maneira significativa no desenvolvimento de sistema de informação digital, atuando especificamente no tratamento de informações e de interfaces.

Continuando com a mentalidade de Vannevar Bush, Ted Nelson pensou na possibilidade do computador construir e manejar estruturas de dados complexas e interconectadas que poderiam ser partes de textos inter-relacionadas. Assim, no final dos anos 70, as abordagens voltadas para o desenvolvimento de sistemas de informação sofreram uma quebra de paradigma, e parte de seus adeptos ampliou sua visão enfocando aspectos contextuais e cognitivos neste processo (MACEDO, 2005).

Relacionado a esses aspectos, Ted Nelson idealiza uma rede mundial que fosse um grande depositário (potencialmente infinito) de todos os documentos da humanidade. Estes documentos, arquivados em uma estrutura universal de dados, poderiam apontar de modo associativo para outros documentos afins, tendo em comum sua natureza digital e hipertextual, no qual os *links* redefinem a fronteira entre um documento e outro (LEVACOV, 1997).

De 1960 a 1973 a IBM lançou um modelo de microcomputador que utilizava microcircuitos, também conhecidos como circuitos integrados. E a partir desse modelo, começou-se a utilizar o termo 'byte', segundo Manzano e Manzano (1998).

Levacov (1997) comenta sobre a revolução informacional e relata que um grande acontecimento foi o surgimento das bibliotecas virtuais. A autora (1997, p.4) afirma que

> A construção das bibliotecas virtuais foi acontecendo aos poucos, à medida que a evolução da tecnologia disponibilizava novas ferramentas que podiam ser utilizadas para este fim. Esta construção ocorreu (e ainda ocorre) paralelamente em dois *fronts*: *off e on-line.* A parte *off-line* iniciou com o controle do inventário e circulação, depois com a criação de catálogos eletrônicos e a automação de atividades de indexação. Mais tarde, acrescentou versões eletrônicas de obras de referência, geralmente em CD-ROMs (índices de periódicos e jornais, *abstracts* etc.). E, finalmente, o armazenamento e recuperação de versões eletrônicas da própria informação. De índices de periódicos, a sumários, *abstracts* e, por fim, *full-text* e acesso a bases de dados *on-line* e/ou na Internet.
> Paralelamente, por duas décadas, a evolução das comunicações *on-line* foi criando recursos que os bibliotecários passaram a utilizar, como ftp (e archie), depois *gophers* (e veronica, WAIS etc.), OPACS (e Z39.50) e atualmente WWW (e indexadores como *Yahoo* ou *robots* indexadores como o AltaVista, Lykos, WebCrawler etc.), integrando-os gradualmente aos recursos *off-line*. Mais ainda, as bibliotecas e os centros de informação começam a disponibilizar eletronicamente outras informações, de natureza mais comunitária, como calendários de eventos, informações locais etc.

Levacov (1997, p.6) relata que "em 1969, Frederick Kilgmore criou um catálogo cooperativo e compartilhado organizando um consórcio de bibliotecas acadêmicas em Ohio", que atualmente é conhecido como *Ohio Colleges Library Center* (OCLC), "que permite que mais de 21 mil bibliotecas em 62 países, compartilhem um banco de dados de indexação com mais de 30 milhões de registros".

Os catálogos eletrônicos *on-line* também são conhecidos na Internet como OPACs (*On-line Public Access Catalogs*). Eles se tornaram comuns e alguns apresentam interfaces bastante sofisticadas. As "Prateleiras virtuais" reúnem coleções geograficamente dispersas e podem ser construídas instantaneamente por meio de diferentes campos indexadores. O conceito de operadores lógicos booleanos, antes restritos aos profissionais da informação, integram agora, em menos de uma década, o vocabulário dos usuários (LEVACOV, 1997).

A partir de 1973 surgem os computadores pequenos, rápidos e com grande capacidade de memória e a partir de 1975 houve o surgimento das redes locais e globais, o uso generalizado de microprocessadores e produtos inteligentes, o hardware de baixo custo, o impacto de consumo, as tecnologias orientadas a objetos, os sistemas especialistas e os software de inteligência e rede neural artificial. Também nessa década começam as publicações de grandes obras sobre HCI e o estabelecimento de grandes centros de investigação.

Evernden e Evernden (2003, p.95, tradução nossa) relatam que

> A abordagem arquitetural para gerenciar informação originada na década de 1980, bem como o aumento da complexidade e tamanho de sistemas de informação individuais colaboraram para o desenvolvimento de programas de arquitetura considerados mais amplos "no escopo, no impacto organizacional e no processo" do que o desenvolvimento de aplicações que não rodam na Web baseado em projetos anteriores. Arquitetura de informação era um "mecanismo para definição e controle das interfaces e integração de todos os componentes do sistema".

A década de 80 começa com publicações de grandes obras, as quais tratam de aspectos mais psicológicos do que tecnológicos, passando por temas de interação, ergonomia e projeto, objetivando integrar ferramentas e indivíduos em comunidades. Em 1983 a Xerox Parc propôs um modelo que serviu de base teórica a modelos posteriores como o modelo de processamento humano de informações, que parte do conhecimento fisiológico das pessoas (MARCOS, 2004).

Nessa mesma década, os métodos tradicionais de ergonomia começam a ser aplicados a fim de estudar os desenhos em todas suas variáveis, desde a forma e disposição dos elementos nos teclados até os aspectos que influenciam o âmbito social e trabalhista dos usuários. A PARC oferece um suporte para investigar o momento em que a Xerox entra no negócio de sistemas e tecnologias digitais e seus laboratórios criam protótipos de computadores pessoais (PCs), pensado para o uso individual, que seria possível graças a capacidade de processamento e memória, telas de alta resolução e teclado e mouse.

Marcos (2004) relata que a primeira estação de trabalho foi criada pela Apple (posterior Macintosh) e que, a partir disso, foi verificada a necessidade de diálogo entre usuário e máquina, começando a implementar novos estilos de interação entre as interfaces, como menus e formulários por meio de linguagens de comando.

Nos anos 90 começam a aparecer revistas centradas na HCI como ACM – *Transactions on Computer-Human Interaction* em 1994. Pela bibliografia publicada nos últimos anos percebem-se áreas de investigação em: avanços da teoria de HCI, projetos de informação de telas, sistemas para trabalho em grupo e cooperativo, formas de organização da informação, apresentação da informação em sistemas de realidade virtual e realidade aumentada e admissão da voz como dispositivo de entrada e saída da informação.

Em 1994 Louis Rosenfeld e Joseph Janes, ambos com formação em Ciência da Informação e Biblioteconomia fundaram a Argus Associates, a primeira empresa dedicada exclusivamente a trabalhar com Arquitetura de Informação na Web. A ação pioneira da Argus logo foi seguida por outras empresas especializadas em projetos de Websites como a

Sapient, Scient, Viant, Agency.com, IXL, marchFIRST, Rare Médium, Zefer, Luminant e Razorfish. Todas elas abordam formalmente a AI como uma disciplina para a execução de seus projetos. A Argus Associates começou a usar a metáfora arquitetura com clientes para realçar a importância da estrutura e organização do design Web (REIS, 2007; WHITE, 2004).

Nesse mesmo ano, a revista Web Review publicou uma coluna intitulada 'Arquiteto da Web', assinada por Rosenfeld, que se uniu subseqüentemente com Peter Morville, também um diplomado da Escola de Informação e Estudo de Biblioteca na Universidade de Michigan e o primeiro empregado da Argus Associates (WHITE, 2004). E Rosenfeld e Morville foram convidados pelo O'Reilly Publishing para escrever um livro, lançando assim seu primeiro livro sobre a AI na Web, denominado '*Information Architecture for WWW'*, também chamado de "urso polar", por apresentar uma imagem de um urso polar na capa do livro, de acordo com os padrões da Editora O´Reilly, em que usam uma linha de desenhos de animais nas séries em que os livros são publicados.

Em 2000 o Comitê Executivo SIGCHI propôs uma sociedade cooperativa com a AIGA para explorar e estender os conceitos de design de acordo com as perspectivas diferentes de cada organização. Uma das atividades dessa sociedade inclui discussões sobre projeto centrado no usuário e estudos de caso como a experiência da AIGA e estudo de caso de design na Biblioteca Digital do ACM. Entretanto, nessa época já havia comunidades específicas de Arquitetura da Informação. Contudo, para os sócios dessa comunidade havia muitas comunidades de Arquitetura da Informação visíveis dentro do SIGCHI, pois os arquitetos da informação projetavam a planta baixa da estrutura e navegação para sistemas de conteúdo e interações para ajudar os usuários acessarem e administrarem informação.

Neste mesmo ano (2000), reuniões endereçaram as necessidades da comunidade de AI. Assim, foi realizada a primeira conferência internacional sobre AI denominada *First Annual Information Architecture Summit*, organizado pela *American Society of Information Science and Technology* (ASIST). O evento passou a ser realizado anualmente desde então. Em seu glossário, publicado na ocasião do encontro, Hagedorn (2000, p.5, tradução nossa) estabeleceu os seguintes conceitos:

> - Arquitetura da informação: arte e ciência da organização da informação para ajudar efetivamente pessoas a satisfazerem suas necessidades de informação. Envolve a investigação, análise, desenho e implementação.

- Ecologia da informação: a rede dos relacionamentos que cria um espaço de informação. As partes de uma ecologia da informação são os conteúdos, as ferramentas criadas para veiculá-los, o contexto no qual se inserem e os usuários que o acessam. (ASIS).

White (2004) relata que outra definição para arquitetura de informação é apresentada por Roger Evernden no livro *Information First* (Butterworth-Heinemann, 2003) no qual ele define AI como "a fundação de uma disciplina descrevendo a teoria, princípios, diretrizes, padrões, convenções e fatores para administrar informação como um recurso." O autor relata que nesse encontro Peter Morville promoveu o conceito de "*findability*" em particular como uma combinação de navegação e procurou prover acesso à informação altamente efetivo e eficiente.

Relacionada à conferência ocorrida em 2000 (*First Annual Information Architecture Summit*), Surla (2006) relata que há um grande número de indivíduos trabalhando para trazer mudanças na área de AI, como Brian Arbigast de Hubert-Miller, autor de um artigo sobre AI, participante em todos os sete Summits de AI e um membro respeitado dessa comunidade. Kathleen Burnett que editou o artigo de Brian, sumarizando e introduzindo uma pequena parte da teoria da AI, o que possibilitou uma conversação mais informal e grandemente dispersa em discursos acadêmicos. Dr. Burnett que continua editando e publicando partes da dissertação de Brian, promovendo debates, em especial com Christine Connors, que está envolvida em um contexto corporativo que abrange taxonomias, metadados e gerenciamento de Websites. Samantha Starmer que segue com um engajado artigo sobre como vender AI no ambiente corporativo. Andrew Hinton que enfoca a relevância da modalidade de jogos para a AI. E finalmente, o artigo de Jason Hobbs que fala sobre projetos em países em desenvolvimento que oferece pontos pertinentes sobre AI na África do Sul.

No final de 2001, Louis Rosenfeld convidou um grupo de pessoas para formar um comitê para criar uma organização para arquitetos de informação. Este grupo inclui os arquitetos de informação proeminentes e as pessoas de organizações que já serviam as comunidades representantes da AIGA, da *Experience Design*, da STC - Sociedade para Comunicação Técnica, da UPA - Associação de profissionais de Utilidade, e a ASIS&T – Sociedade Americana para Informação & Tecnologia, que foi anfitriã de um ápice da AI.

A Argus Associates encerrou suas atividades em março de 2001, junto com várias empresas por não conseguir atravessar a explosão informacional da Internet. Mas os conceitos de AI continuam sendo fundamentais no design de Websites (REIS, 2007, p.62).

Em 2002 surgiu a primeira comunidade formal de profissionais de AI, o AIfIA[1] – *Asilomar Institute for Information Architecture*, que mudou de nome em 2005 para *Information Architecture Institute*.

White (2004) relata que em 2004 as Casas de Parlamento Britânico estavam anunciando por um arquiteto de informação com prestígio e em páginas importantes do *Sunday Times*. O anúncio indicou que isto era um compromisso com sistemas de informação e realçou assuntos relacionados com habilidades, perícias e extensão de um arquiteto da informação. No E.U.A. a Arquitetura de Informação foi abraçada pela Sociedade Americana da Ciência da informação e promovido e apoiado pela AIfIA.

Na Europa a Arquitetura da Informação começou a ser um assunto para conferências e seminários, pois foram realizados eventos sobre AI como a Conferência de Informações *On-line* em Londres em 2003, a conferência de AI na Dinamarca em 2004 e o grupo de usuários *on-line* do Reino Unido que também realizou um seminário em Londres.

É importante relatar que é difícil identificar quando a AI se iniciou, Morville (2005) acredita que as pessoas de uma forma ou de outra utilizam ou utilizaram na por séculos. Baptista e Espantoso (2008, p.14) relatam que os termos "arquitetura da informação" e "arquiteto da informação", dentro do conceito mais restrito condicionado à construção de sites "tiveram, inicialmente, uma forte participação de duas escolas norte-americanas de Biblioteconomia, responsáveis pelos primeiros estudos na área".

O 'Google[2]' sugere mais de 1.100.000 artigos que contêm a frase "arquitetura da informação". Para um termo que só tem existido durante os últimos três anos é uma indicação interessante do nível de interesse no assunto (WHITE, 2004).

Segundo Evernden e Evernden (2003, p.98, tradução nossa)

> A Arquitetura de informação mudou dramaticamente nos últimos 20 anos, tornando-se uma ferramenta sofisticada e multidimensional de gestão da informação como um recurso corporativo distinto de arquiteturas de tecnologia e frameworks não exclusivo da competência do departamento de MIS. Organizações contemporâneas precisam de uma arquitetura de informação e de uma tecnologia complementar trabalhando juntas para pode oferecer supremacia comercial por meio da comunicação e uso de informação de forma produtivo e rentável.

Para esses autores (2003, p.95) a AI evoluiu por três gerações distintas (ver Quadro 1).

[1] www.aifia.org
[2] www.google.com

Geração	Foco	Orientado por	Conteúdo
1ª geração 1970 e 1980	Sistemas como aplicações que não rodam na Web dentro de organizações individuais.	Aumento de funcionalidade e sofisticação de aplicações que não rodam na Web.	Esclarecimento da necessidade de uma abordagem arquitetural; Analogias com arquitetura de construção; Diagramas 2D simples ou frameworks fornecendo uma visão incial da arquitetura.
2ª geração 1990	Sistemas Web como conjuntos integrados de componentes dentro de organizações individuais.	Crescimento da complexidade de sistemas e interdependência; Demanda por reuso de software.	Extensões e adaptações de diagramas das arquiteturas da 1ª geração; Conjunto de frameworks com modelos de referências industriais.
3ª geração Depois de 1990 e 2000	Informação como um recurso corporativo com ferramentas de apoio de TI e técnicas.	Surgimento da Internet, e-commerce e aumento nas aplicações business to business; Crescimento de interdependência entre organizações; Adoção do gerenciamento de conhecimento, Sistemas inteligentes e visão mais holística da informação como um recurso.	Definição explícita de princípios e teoria básica; Desenvolvimento de arquiteturas multidimensionais; Customização de frameworks de informação para as necessidades de organizações individuais; Padrões e mapas de informação genérica.

Quadro 1 - Características das três gerações da Arquitetura da Informação
Fonte: Traduzido de Evernden e Evernden (2003, p.96)

A primeira geração de arquitetura da informação foi publicada e descrita em 1980 para desenvolvimento de aplicações *standalone* (sistemas locais, não disponíveis na Web). A segunda geração aplica essas idéias no nível de empreendimento para mais de uma aplicação. A atual e terceira geração foca na informação em lugar da tecnologia.

Relacionado à última geração de AI, pode-se considerar a citação de Cavalcanti et al. (2001) que relata: Quantas vezes, nos dias de hoje, ouvimos expressões como "nova economia", "sociedade do conhecimento", "era da informação" ou "era da Internet"? Os principais órgãos da imprensa escrita, falada e televisiva têm utilizado em suas manchetes estes enunciados, referindo-se a uma mudança que parece afetar o cotidiano da vida de muitos cidadãos no planeta.

"A sociedade contemporânea parece firmar como fato a presença de uma nova modalidade de organização social, em que se estabelece uma relação direta com o conhecimento, sendo este muitas vezes considerado como um recurso econômico" (ALMEIDA E CURTY, 2006, p.535). Os autores relatam também que as expressões 'sociedade da informação' e 'sociedade do conhecimento' entraram em circulação,

procurando designar a sociedade, caracterizá-la e assimilá-la conforme acentuam o uso das novas tecnologias da informação e comunicação.

Oliveira (2005, p.65) relata que

> Até meados da década de 90, a internet se estruturava para adquirir um apelo mais comercial e democrático, facilitando o acesso às interfaces de exploração e a produção de conteúdos personalizados. Com ela cresceu a necessidade de zelar para que seu crescimento fosse mais gerenciável. Uma arquitetura das redes floresceu nos âmbitos de trabalho, mesmo que virtuais, dos maiores e mais experientes programadores, designers e desenvolvedores de então. Alguns dos procedimentos, que eram não mais do que adaptações de conceitos há muito conhecidos, como a filosofia, a arquitetura e a biblioteconomia, tornaram-se disciplinas de construção das redes digitais, e entre estas novas matérias está a arquitetura da informação.

A maior circulação de informação/conhecimento implica na necessidade de criação de estratégias de controle e medição desses recursos. Dentre essas estratégias, pode-se mencionar a Arquitetura da Informação, que se configura em uma alternativa que visa o mapeamento e medição dos insumos 'informação e conhecimento'.

2.2 Conceitos e Definições

Para compreender o conceito 'Arquitetura da Informação' é necessário retomar sua origem. Como citado anteriormente, a AI começou a ganhar força entre a década de 60 e 70, quando os sistemas de informação começaram a determinar vantagem competitiva nas organizações que os utilizavam, desde que seu design gráfico e de informação fossem elaborados de acordo com as necessidades dos usuários.

Nessa época, começou a se perceber que, para garantir a qualidade dos sistemas de informação, era necessário tratar as informações que entravam e saíam da aplicação por meio de uma interface interativa e de boa qualidade. Baseado nesse contexto o primeiro conceito a ser popularizado do termo foi dado por Wurman em 1976 como sendo uma 'estrutura' ou 'mapa de informação', permitindo as pessoas/usuários encontrar seus caminhos para a construção de conhecimentos em ambientes informacionais (WURMAN, 1996).

Essa estrutura ou mapa de informação visa a organizar as informações para que os usuários possam acessá-las mais facilmente. Essa organização por meio de mapas ou estruturas foi considerada por Wurman como uma forma análoga de projetar espaços organizados e estruturados semelhante a prática do profissional arquiteto. A partir disso,

ele cunhou o termo 'Arquitetura' e 'Informação', popularizando assim o termo 'Arquitetura da Informação[3]'.

Wurman (1996) entende os problemas de reunião, organização e apresentação da informação como análogos aos de um arquiteto ao projetar um edifício que serve às necessidades de seus ocupantes. De forma complementar a essa afirmação, Siqueira (2008, p.30) relata que "a visão de Wurman é derivada de sua formação como arquiteto e seu principal propósito é estender os conceitos chaves de organização de espaços, desenvolvidos na arquitetura, para os espaços informacionais".

Outros autores – de várias áreas distintas – conceituam AI de forma semelhante aos conceitos e práticas utilizados na área de Arquitetura como planta, espaço, desenho estrutural e construção. Complementar a isso, Tosete Herranz e Rodríguez Mateos (2004, p.205, tradução nossa) relatam que

> Em múltiplos sentidos, a produção de *site*s guarda surpreendentes semelhanças com a prática da arte da arquitetura. Os arquitetos ocupam de boa parte do processo de planificação das construções e criam espaços físicos funcionais e adequados a suas tarefas. A arquitetura da informação (AI) trata acerca do desenho de espaços de informação, que está no âmbito da *World Wide Web*, conhecidos como sites. Existem convenções e princípios para construção de edifícios, em que se apóiam todos os arquitetos, existem convenções e princípios de desenho que devem conhecer e aplicar no desenvolvimento de um *site*.

É importante relatar que deve-se considerar na AI alguns princípios da arquitetura tradicional como a beleza (estética e aparência) e a funcionalidade (utilidade e praticidade). A beleza está envolvida com o aspecto externo, enquanto a funcionalidade está relacionada com as funções do ambiente.

Muitos autores comentam sobre a semelhança das práticas da Arquitetura tradicional com a Arquitetura da Informação. Macedo (2005, p.113 e 115) apresenta alguns desses autores

> Na opinião de Chiou (2003) a Arquitetura tradicional tem muito em comum com a Arquitetura da Informação, especialmente a habilidade de planejar e relacionar vários elementos. E a percepção das similaridades entre os ambientes físico e informacional pode ser muito útil para os arquitetos da informação, pois os princípios podem ser comuns.
>
> Para Sayed (2002), a disciplina tradicional de Arquitetura, como desenho de edifícios e espaços físicos, envolve a elaboração e a solução de problemas, que requer análise (planejamento) para a manifestação de uma

[3] Vale ressaltar que pode-se encontrar o termo 'arquitetura informacional' para 'arquitetura da informação', bem como acontece para os termos 'ambiente de informação' ou 'ambiente informacional'.

> síntese (desenho). Segundo ele tanto para o desenho da infraestrutura virtual quanto para o da física, a programação arquitetural é uma abordagem objetiva para a compreensão da natureza da tarefa, de forma que um problema específico possa ser identificado como algo a ser solucionado por planejadores de espaço (space planners) e desenhistas (designers).
>
> Na opinião de Taylor (2004), arquitetos criam modelos com vistas a projetar edifícios ou outras estruturas para servir às necessidades das pessoas e, ao mesmo tempo, serem belas. Arquitetos da informação, do mesmo modo, determinam as necessidades de uso da informação e modelam os caminhos que levam à informação desejada, além de criarem interfaces atrativas para apresentar os conteúdos.

Também existem autores que reconhecem as práticas de AI em outras áreas de conhecimento como nas áreas de Design de Informação, Design de Interação, Ecologia da Informação, Processos de Gerenciamento da Informação ou de Gestão Estratégica de Negócios, entre outras. Algumas dessas áreas são comentadas a seguir:

- O Design de Informação enfoca o conteúdo, ele é o design da apresentação da informação para facilitar a compreensão pelo usuário.
- O Design de Interação deve enfocar o conteúdo em relação ao sistema, é o desenvolvimento de fluxos de aplicação para facilitar as tarefas do usuário, definindo como este interage com as funcionalidades do ambiente informacional (SHEDROFF, 1994; GARRETT, 2002). Toms (2002, p.855, tradução nossa) relata que "interação da informação é o processo que as pessoas usam na interação com o conteúdo de um sistema de informação. A arquitetura de informação é um plano de ajuda à navegação e ao conteúdo para sistemas ricos em informação". A autora relata ainda que a AI realiza um papel de suporte importante na interatividade da informação, sendo ela "um mapa das estruturas de informação básicas". O Design de Interação deve envolver questões de acessibilidade, usabilidade e funcionalidade, deixando a navegação intuitiva. A AI envolve o Design de Informação e de Interação, pois ela não aborda apenas a organização e forma de apresentação da informação apresentada pelo usuário, mas também envolve a organização e estruturação de dados e metadados invisíveis ao usuário, o que pode garantir a satisfação do usuário.
- A Ecologia da Informação é uma metáfora para representar a ciência de compreender e administrar todos os ambientes para induzir comportamentos e ajudar a formar uma nova visão organizacional, em vez de modelar um ambiente

informacional em máquinas e edifícios, propondo uma abordagem mais harmoniosa com as coisas vivas (DAVENPORT, 1998). Diferentemente da AI, a Ecologia da Informação não modela ambientes, mas visualiza os elementos e as relações entre eles como um todo.

- Os processos de gerenciamento da informação são mais voltados para área administrativa, em que conteúdos gerenciais e organizacionais são administrados. McGee e Prusak (1994) os consideram como parte integrante de uma arquitetura da informação, utilizada como metáfora pelos especialistas em projeto de sistema e pelos teóricos para indicar um modelo de organização abrangente para a geração e movimentação dos dados. Esse modelo tenta documentar todas as fontes de dados importantes numa organização e as relações entre os dados. O objetivo deste modelo é criar um mapa abrangente dos dados organizacionais e em seguida construir um sistema baseado nesse mapa.

Outro termo muito semelhante a 'arquitetura' é 'engenharia', o qual é muito utilizado na área de AI e áreas afins para representar a análise, projeto e desenvolvimento de recursos como engenharia de software, engenharia da Web e engenharia de usabilidade. Porém, essas áreas se diferenciam da AI pelo enfoque dado no produto, principalmente na infraestrutura tecnológica. Essa pesquisa não se aprofunda nessas áreas especificamente, mas é importante comentar que a engenharia de software é uma área que oferece muitos recursos e fundamentos para AI como metodologias, métodos e ferramentas, abrangendo a engenharia da Web, que é voltada especificadamente a ambientes inseridos na plataforma Web.

McGee e Prusak (1994, p.129) relatam que o termo 'Arquitetura da Informação' "é um termo complexo, pois combina duas palavras que possuem uma vasta gama de conotações". Assim, se for considerada a palavra 'arquitetura' como a arte e a ciência de desenhar e projetar espaços/ambientes, como seria desenhar e projetar informação? A palavra 'informação' é conceituada de forma distinta de acordo com diversos autores da área, sendo o primeiro problema encontrado para a definição de AI.

Agner Caldas (2007, p.67) relata que "faz parte do desafio de trabalhar com a Arquitetura de Informação compreender os fundamentos do conceito de informação. Como afirma SARACEVIC (1999), não sabemos definir o que é informação, embora existam definições léxicas e a compreensão intuitiva sobre o seu significado".

Pinheiro e Loureiro (1995, p.5) afirmam que

> Etimologicamente, informação vem do latim *formatio* e *forma*, é sinônimo de notícia e expressa a "idéia de dar a forma a alguma coisa". A este significado mais fechado, podemos contrapor outro, aberto, relativo à representação, criação de idéias ou noção, além da informação trocada com o exterior, e não apenas informação recebida [...].

Seguindo a linha da construção de idéias, Belkin (1978) "considera informação como um estado de conhecimento comunicado capaz de transformar estruturas".

Hjørland (1998) relata que o conceito de 'informação' não pode ser analisado isoladamente, pois não importa apenas o significado atribuído ao termo, mas de que forma o conceito se relaciona com outros termos como 'documento' e 'conhecimento'. Para Kobashi et al. (2001, p.5) "a informação está associada não só aos seus produtos, mas também ao modo de funcionamento de sua produção (processo e produto)".

Agner Caldas (2007, p.67) relata que

> Existem várias abordagens que debatem o conceito de informação, abordando teorias, tratamento semântico, perda informacional, transmissão de mensagens, nível sintático e pragmático da comunicação, visões cognitivas, entidade e processo tangível e intangível etc (CAPURRO & HJØRLAND, 2003; BUCKLAND, 1991).

"Muita coisa pode ser informação, nós utilizamos e criamos informação, mas não conseguimos desenhar um círculo e definir o que está dentro ou está fora do conceito", relata Agner Caldas (2007, p.70). Contudo, a informação no contexto da AI está inserida dentro de uma aplicação (ambiente/sistema de informação), e sendo assim, esta pesquisa não irá abordar a conceituação do termo 'informação' propriamente dita, mas sim considerar todas informações contidas no ambiente informacional, sendo ela uma notícia na interface ou um documento armazenado no banco de dados, pois segundo Garcia (2007, p.28) o importante no contexto de AI é que "a informação pode ser identificada, descrita, organizada e representada em sistemas de informação de diferentes domínios do conhecimento para uma futura recuperação".

Segundo Morville (2005) alguns exemplos de informação podem ser: artigos, livros, base de dados, enciclopédias, arquivos, gestos, hologramas, imagens, jornais, leis, mapas, números, pinturas, sinais e Websites.

Hubert-Miller (2006, p.11, tradução nossa) relata que

> Eu entendo a arquitetura como um conjunto de atributos de um espaço e arquitetura da informação como um conjunto de atributos de um espaço em que experiências informacionais ocorrem. O conceito de arquitetura e

> de arquitetura da informação é, no mínimo, literalmente, relacionado aos conceitos de espaço e lugar. A arquitetura da informação é o conjunto de atributos do espaço onde um evento ocorre durante o qual o significado vem em forma de reunir conteúdo, comunicação e contexto.
>
> No coração da filosofia da AI está a natureza da informação. A maior característica da informação é sua potencialidade e seu significado.

Na maioria das definições de AI encontradas na literatura, encontra-se o termo 'informação' referente ao ambiente informacional. Por exemplo, de acordo com Morville e Rosenfeld (2006, p.4, tradução nossa) a 'Arquitetura da Informação' pode ser definida como:

> 1 – O projeto estrutural de ambientes informacionais compartilhados.
> 2 – A combinação de sistemas de organização, rotulagem, busca e navegação dentro de Websites e intranets.
> 3 – A arte e ciência de moldar experiências de produtos de informação para apoiar usabilidade e encontrabilidade.
> 4 – Como uma disciplina emergente e comunidade de prática focada em trazer princípios de design e arquitetura para o ambiente digital.

De acordo com essas definições, destacam-se os termos 'ambientes informacionais compartilhados', 'Websites', 'intranets', 'experiências de produtos de informação' e 'ambiente digital'. Outras definições de AI que abrangem o tratamento da informação em ambientes informacionais são descritas a seguir:

- Brancheau e Wetherbe (1986, tradução nossa, grifo nosso) adotam o conceito de AI como "uma metodologia para estruturação de **sistemas de informação** aplicada a **qualquer ambiente informacional**, sendo este compreendido como o **espaço** que integra contexto, conteúdos e usuários".
- Latham (2002, p.825, tradução nossa, grifo nosso) relata que "o termo 'arquitetura da informação', como é atualmente utilizado, é tipicamente aplicado ao projeto e desenvolvimento de **Websites***"*. O autor explica que o termo, contudo, pode ser aplicado mais amplamente para projeto e desenvolvimento de **sistemas e produtos informacionais de forma geral**, desde que, envolva o usuário e coordenação de numerosos componentes técnicos, incluindo banco de dados, metadados, gerenciamento de conteúdos dinâmicos, múltiplas mídias, fonte única e modelos de informação.
- Sotillos Sanz (2002, p.35, tradução nossa, grifo nosso) sustenta que a AI não trata somente de projeto de **sites** (os espaços de informação) na WWW e sim, em geral, de **qualquer ambiente digital**.

É importante destacar que o termo ‘arquitetura da informação’ surgiu antes da Internet, podendo ser utilizado no contexto de ambientes informacionais *off-line* e tradicionais como bibliotecas e empresas. A AI deve ser utilizada para auxiliar no tratamento de conteúdo independentemente do tipo do ambiente, seja ele físico ou virtual, com ou sem fins lucrativos. Entretanto, os ambientes com fins lucrativos como as empresas sempre tiveram interesses em soluções e melhorias informacionais para garantir a vantagem competitiva, principalmente no âmbito tecnológico e informacional.

Nesse contexto os termos ‘arquitetura empresarial’ e ‘arquitetura organizacional’ também são encontrados na literatura, expressando a arquitetura em uma empresa ou organização. Para Bezerra (2006, p.1) a arquitetura organizacional evidencia “recentes desafios no contexto da gestão empresarial”. “É um novo ordenamento na estrutura das organizações visando viabilizar estratégias diante das mais diversas arquiteturas organizacionais”. A autora (2006, p.1) relata que essas arquiteturas “devem projetar um espaço organizacional de modo a satisfazer necessidades e aspirações humanas. Bem como, adaptar e capacitar a empresa para um desempenho eficaz diante da incerteza”.

Vale ressaltar que esta pesquisa concorda com Siqueira (2008, p.33) quando ele afirma que “não é possível delimitar a Arquitetura da Informação ao uso pragmático de tratamento de documentos, muito menos, restringí-la ao contexto da criação de sítios na Internet”. “A aplicação da Arquitetura da Informação viabiliza a redução do custo de acesso à informação, potencializando o seu valor para o usuário”.

Compreendendo o termo ‘Arquitetura da Informação’ pode-se ter uma idéia do que ela é. Contudo, qual é seu status científico? A AI é uma arte, uma ciência, uma disciplina, uma metodologia ou uma técnica?

Tosete Herranz e Rodríguez Mateos (2004) relatam que AI é tanto uma arte como uma ciência centrada na gestão da informação e no projeto de Website, cuja função primordial é facilitar aos usuários o acesso e a recuperação da informação. Os autores (2004, p.205, tradução nossa) afirmam que

> Sua concepção está mais próxima do campo de desenho da informação (Dürsteler, 2002), e tem um forte componente em torno de como se apresenta a informação de maneira visual para que o usuário possa compreender com facilidade o que se está tratando de comunicar, que é entendido propriamente por arquitetura da informação para a produção de *site*s na *World Wide Web.*

Macedo (2005, p.143) realizou um estudo sobre o status científico da AI, concluindo que "com relação ao posicionamento da Arquitetura da Informação no âmbito da Ciência, [...] o campo apresenta características de uma disciplina que se estabelece no contexto da ciência pós-moderna". A ciência pós-moderna repensa a existência de uniformidades básicas e regularidades empíricas acerca do fenômeno que engloba o objeto de estudo de uma área, bem como a utilização de um método científico rigoroso para investigá-lo, dando ênfase na universalidade em vez da pluralidade e complexidade. A autora (2005, p.132) define a AI como

> [...] uma metodologia de 'desenho' que se aplica a qualquer 'ambiente informacional', sendo este compreendido como um espaço localizado em um 'contexto'; constituído por 'conteúdos' em fluxo; que serve a uma comunidade de 'usuários'. A finalidade da Arquitetura da Informação é, portanto, viabilizar o fluxo efetivo de informações por meio do desenho de 'ambientes informacionais'.

Macedo (2005, p.144) relata ainda que a natureza da AI "é inerentemente interdisciplinar, e seus métodos, modelos e teorias são derivados de outras disciplinas". A autora afirma que

> [...] é possível atribuir um caráter de cientificidade para a Arquitetura da Informação [...]. Mas, para que o campo científico se estabeleça como disciplina, há que se dissolver a lacuna conceitual que se apresenta. Apesar de ser possível delimitar um objeto de estudo relevante e distinguível para a Arquitetura da Informação, a área ainda carece de um corpo sistematizado de conhecimentos organizados acerca deste objeto.

Complementar a isso, Haverty (2002) relata que AI "pode ser considerada como uma área, mas não tem ainda alcançado o status de disciplina". O autor comenta que a comunidade de AI apóia uma variedade de definições para o que ela faz e oferece longas listas de disciplinas relacionadas.

Assim, nesta pesquisa concorda-se com Haverty (2002) em definir a AI como uma área, considerando ainda, a AI como uma área que oferece opções/alternativas para estruturar e projetar um ambiente digital, visando a melhorar a recuperação e o acesso às informações pelos usuários finais.

Independentemente do status científico, a AI possui relacionamentos interdisciplinares. E relacionado a isso, Campbell (2006, p.7, tradução nossa) afirma que "AI parecia reunir muitos aspectos do projeto da informação que tem sido frequentemente separado nos assuntos: estudos de usuários, cognição de usuários, política de informação, projeto de ferramenta de busca, projeto de interface, metadados e classificação".

Surla (2006, p.5-6, tradução nossa) afirma que "sobreposições de relações com outras disciplinas, algumas veteranas e outras novas como a AI, são chaves importantes para o desenvolvimento da AI. Projeto de interação, experiências de usuários e interação humano-computador intercepta a AI (ou sobrepõem – dependendo de quem fala)". Macedo (2005, p.158) analisou um conjunto de campos do conhecimento que a literatura enumera como relacionados a AI e apresentou em uma tabela as áreas citadas em mais de uma publicação, ordenadas por número de ocorrências (Tabela 1).

Tabela 1 – Relações interdisciplinares da Arquitetura da Informação.

RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO	
Ciência da Computação	**14**
Ciência da Informação	**10**
Usabilidade e Ergonomia	**10**
Desenho Gráfico e Industrial	**8**
Comunicação e Marketing	**7**
Ciências Cognitivas	**5**
Antropologia e Sociologia	**4**
Administração	**3**

Fonte: MACEDO (2005, p.158)

A autora (2005) conclui que a partir da análise realizada, as áreas de maior relacionamento interdisciplinar com a AI são: Ciência da Computação; Ciência da Informação; Usabilidade e Ergonomia. Acredita-se que este 'diálogo entre disciplinas' seja extremamente positivo para a formação e o desenvolvimento da disciplina.

Essa análise confirma que as disciplinas com maior relação com a AI são as mesmas que influenciaram no surgimento da AI, conforme mostra a Seção 2.1 sobre a origem e a história da AI. A Ciência da Computação influenciou diretamente no desenvolvimento da área de AI por meio da evolução dos sistemas de informação automatizados. A Usabilidade e a Ergonomia estão atreladas à área de Design Gráfico que originou a AI. E assim, surge uma questão - por que a Ciência da Informação (CI) está diretamente relacionada com a AI?

Segundo Macedo (2005, p.59) o conceito de Ciência da Informação, assim como o conceito de AI, "surge em um momento em que os indivíduos começam a se preocupar com a questão da sistematização e do acesso a uma quantidade crescente de informações". Existe muita divergência na literatura acerca do seu conceito, em consequência e sua

interdiciplinaridade e complexidade, porém, muitos autores consideram a Ciência da Informação uma disciplina que tem como objeto de estudo principal a informação.

A Ciência da Informação pode ser definida, de acordo com Robredo (2003), como "o estudo, com critérios, princípios e métodos científicos, da informação". Nessa mesma linha, Borko (1998) relata que a Ciência da Informação é a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o fluxo da informação e os meios de processamento da informação para a sua ótima acessibilidade e usabilidade.

Borko (1968) afirma que, "em essência, a pesquisa na Ciência da Informação investiga as propriedades e comportamento da informação, a utilização e a transmissão da informação, bem como o processamento da informação para armazenagem e recuperação ótimas".

De acordo com Saracevic (1995) a Ciência da Informação é um campo voltado à pesquisa científica e à prática profissional e que trata de problemas da comunicação dos conhecimentos e dos registros de conhecimentos na sociedade, no contexto de usos de necessidades informacionais sociais, institucionais e individuais.

Robredo et al. (2008) realizaram um estudo para situar a fundamentação teórica da AI no contexto geral da Ciência da Informação, utilizando os pressupostos levantados por Svenonius (2000), em que os autores (2008, p.3) relatam que

> Retomando os conceitos enumerados para a Ciência da Informação, se torna patente o enfoque dado pelos autores à representação, à organização e à recuperação da informação e do conhecimento.
> Respectivamente, estas três áreas são facilmente delineadas na representação de propriedades, estruturas e construção; na viabilização de armazenagem; e na facilitação à transmissão, disseminação, comunicação e uso. [...] Percebe-se com isso que, mesmo que não seja citada diretamente a relação entre as duas áreas, ela existe e é implícita para qualquer desenvolvimento em arquitetura da informação.

Também é importante ressaltar os problemas descritos por Robredo et al. (2008. p.9) em que "a Ciência da Informação, sob a ótica das discussões que a descrevem, tem como foco a informação científica, tecnológica ou organizacional, e os problemas envolvidos que decorrem dos processos de organização, fluxo, recuperação, comportamento e disseminação".

Assim, se a AI for considerada como um recurso de auxílio à recuperação, comunicação e uso da informação, pode-se considerar que ela é um assunto relevante e

diretamente relacionado com a Ciência da Informação, principalmente quando se refere ao tratamento informacional em ambientes informacionais digitais.

A partir das definições apresentadas nessa Seção, apresenta-se uma definição para AI considerada sob a perspectiva desta pesquisa:

> A Arquitetura da Informação é uma área do conhecimento que oferece uma base teórica para tratar aspectos informacionais, estruturais, navegacionais, funcionais e visuais de ambientes informacionais digitais, por meio de um conjunto de procedimentos metodológicos a fim de auxiliar no desenvolvimento e no aumento da usabilidade de tais ambientes e de seus conteúdos.

O conjunto de procedimentos metodológicos pode envolver processos, elementos, planos, sistemas, diretrizes, métodos etc, facilitando o processo de desenvolvimento de um ambiente informacional, auxiliando na estruturação e recuperação das informações e permitindo a implantação de diversos tipos de serviços e funções.

É importante relatar que nesta tese propõem-se um conjunto de procedimentos metodológicos no contexto da área de AI inserido dentro de etapas de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais, o qual denomina-se aqui de metodologia de desenvolvimento, a qual representa um conjunto de atividades percorridas para alcançar a realização de um trabalho/objetivo.

Pode-se afirmar que a AI oferece instruções, principalmente voltadas ao tratamento das necessidades informacionais e de objetos de conteúdo, e que, a sua própria elaboração gera um documento essencial para garantir qualidade e manutenção no ambiente.

Algumas metodologias e práticas de aplicação da AI são apresentadas nas próximas seções. Contudo, é importante ressaltar que uma metodologia de desenvolvimento específica é proposta no Capítulo 5.

2.3 Metodologias e Práticas de Aplicação da Arquitetura da Informação

A partir das definições apresentadas na Seção anterior pode-se perceber que as palavras mapa, modelo, planta, estrutura, esquema, procedimentos metodológicos, metodologia, métodos, processos, elementos, projetos, diretrizes e instrução inserem-se nas definições de AI. Isso representa que a AI oferece informações para direcionar e guiar os desenvolvedores na elaboração de recursos e ambientes informacionais. Essas informações podem ser recomendações, diretrizes ou instruções, explicando como fazer e o que utilizar. Para representar tais informações denominou-se nesta tese ‘metodologias e práticas de

aplicação da AI', as quais são necessárias para desenvolver uma Arquitetura da Informação específica, de forma a atender os requisitos do ambiente informacional a ser construído.

Vale ressaltar que muitos autores como Reis (2007) e Martins et al. (2009) usam o termo 'Metodologia de Arquitetura da Informação' referindo à metodologia de desenvolvimento de uma arquitetura da informação especializada, isto é, o arquiteto da informação deve-se apropriar de conceitos da área de AI para elaborar e projetar uma arquitetura da informação direcionada para o desenvolvimento de um determinado ambiente que será desenvolvido, abrangendo as características e objetivos do mesmo.

A partir dessas informações, é relevante apresentar tais metodologias para auxiliar os desenvolvedores na utilização e elaboração de uma AI. Vale ressaltar que, nesta pesquisa, considera-se que a elaboração de uma AI corresponde à um projeto de desenvolvimento de determinado ambiente digital. Contudo antes de apresentá-las é necessário compreender as práticas profissionais do arquiteto da informação.

2.3.1 Práticas do Profissional Arquiteto da Informação

Definir o que é um arquiteto da informação ou quais são suas atividades é uma tarefa difícil, pois se for considerado que um arquiteto da informação é aquele que trabalha com arquitetura da informação, deve-se entender o que é arquitetura da informação. E conforme visto anteriormente, a AI ainda é uma área do conhecimento não consolidada.

Fica mais difícil ainda delimitar a profissão do arquiteto da informação quando se percebe a multi e interdisciplinaridade desse profissional com outras áreas do conhecimento e a escassez de cursos de graduação e profissionalizante no Brasil.

No Brasil, alguns cursos profissionalizantes e de graduação para o arquiteto da informação estão sendo realizados entre o eixo Rio de Janeiro e São Paulo, sendo esses oferecidos pelas áreas de Comunicação e Design. Entretanto, a maioria dos arquitetos da informação é oriunda das áreas de Biblioteconomia e Ciência da Informação, as quais possuem atualmente, linhas de pesquisa e disciplina sobre Arquitetura da Informação, segundo uma entrevista disponibilizada no site Olhar Digital[4].

Nos Estados Unidos existem mais opções de cursos de graduação e pós-graduação de Arquitetura da informação, a exemplos: a Escola de Informação, Artes e Tecnologia da Universidade de Baltimore, o Capitol College, Illinois Institute of Technology, a Indiana

[4] Disponível em: <http://olhardigital.uol.com.br/central_de_videos/video.php?id_conteudo=4602>

University School of Library and Information Science, a Kent State University e a University of Pittsburgh (LIMA-MARQUES e MACEDO, 2006, p.247).

Segundo Reis (2007, p.162) a maioria dos profissionais com curso de graduação tem formação na área de humanas, especialmente nos cursos de jornalismo, desenho industrial, publicidade e propaganda. Entre os profissionais com formação na área de exatas, a maioria fez cursos relacionados com computação. O autor afirma ainda (2007, p.165-166) que a maioria desses profissionais aprenderam sobre AI de forma autodidata, alguns deles aprenderam nas empresas e a minoria aprendeu por meio de cursos.

Conforme alguns autores da área, outras disciplinas que possuem relacionamentos com AI podem ser: Informática, Jornalismo, Design, Marketing, Biblioteconomia, Arquitetura, Desenho da Experiência, Desenho da Informação, Desenho de Interação, Gestão do Conhecimento, Gestão de Relacionamento com o Cliente, Antropologia, Ciência da Computação, Ciência da Informação, Ciências Cognitivas, Desenho Gráfico e Industrial, Educação, Engenharia de Software, Psicologia Organizacional e Sociologia (ADOLFO E SILVA, 2006; MACEDO, 2005; LARA FILHO, 2003).

Considerando as disciplinas citadas pelos autores, pode-se afirmar que uma área muito envolvida com o arquiteto da informação é a computação ou informática, já que a prática desse profissional envolve tecnologias e ambientes Web. Complementar a isso Lara Filho (2003) relata que no início da Internet, quando os profissionais de informática eram os mais familiarizados com as ferramentas e com o computador, eles assumiam as atividades de design, redação e organização do site. Com o passar do tempo estas atividades foram – e estão sendo – gradualmente ocupadas por profissionais diversos e mais capacitados.

Assim, muitos analistas de sistemas, engenheiros de software, programadores e outros profissionais da área podem ser considerados arquitetos da informação. Entretanto, esses profissionais possuem enfoque na infra-estrutura tecnológica, necessitando de aperfeiçoamento no processo de tratamento informacional.

Outra atividade muito importante e uma das mais citadas na AI é o design. A preocupação com a aparência do site, componentes de interface e interação usuário-sistema sempre esteve presente no desenvolvimento de uma AI. A atividade de design encontra-se dentro da área de Design Gráfico, que por sua vez subdivide-se em outros tipos de design. Nos ambientes informacionais digitais o Design de Interface, de Interação e de Informação são atividades essenciais. Entretanto, essas atividades também não abordam com

profundidade a questão do tratamento informacional. Segundo Gruszynski (2007, p.141-142)

> Através da história, o design gráfico tem significado compor, esteticizar e estilizar componentes numa página, embalagem ou sinal para atrair a atenção visual e transmitir uma mensagem. O designer gráfico é um navegador que estrategicamente posiciona sinais, cores e essas coisas são marcos, elementos integrais na arquitetura de uma página.

A área de Comunicação também está presente no contexto da AI, principalmente jornalismo, publicidade, propaganda e marketing, porém essas áreas abordam os meios e formas de comunicação e mediação, não enfocando o tratamento informacional.

Assim, a Biblioteconomia e a Ciência da Informação podem ser consideradas áreas chaves para a AI, pois possuem o embasamento teórico e prático para o tratamento semântico e temático dos conteúdos.

Considerando que um ambiente informacional é formado por indivíduos e suas relações, a área de Administração pode auxiliar muito em uma AI, gerenciando informações e pessoas.

Sendo assim, pode-se considerar como disciplinas essenciais para o arquiteto da informação a Ciência da Computação, o Design Gráfico, a Comunicação, a Biblioteconomia, a Ciência da Informação e a Administração. É importante considerar subáreas importantes para AI como usabilidade, acessibilidade, ergonomia, HCI, entre outras.

Baseado nessas áreas pode-se encontrar vários profissionais trabalhando como arquiteto da informação. Latham (2002, p.825, tradução nossa) comenta que

> Parece que as pessoas que se consideram arquitetos da informação fazem uma grande quantidade de coisas diferentes, dependendo do seu perfil educacional e da posição particular que cada um possui. Até mesmo antes da área começar a ficar bem definida, muitas pessoas em várias áreas estavam engajadas na prática da arquitetura da informação, incluindo os bibliotecários, documentalistas e especialistas em recuperação da informação, engenheiros de usabilidade, comunicadores, técnicos, designers de interface, cientistas da computação, modeladores de dados e muitos outros (Rosenfeld, 2000).

Reis (2007, p.168) afirma que a maioria dos tipos de empresa em que os arquitetos da informação trabalham encontra-se nas agências que desenvolvem Websites. O autor (2007, p.170) apresenta denominações de cargos exercidos pelos arquitetos da informação como: arquiteto de informação Junior, pleno e sênior, coordenador de arquitetura da informação e usabilidade, gerente da área de soluções, inovações e arquitetura da

informação, Web designer, analista de produto e de sistemas, bibliotecário e gestor de conteúdo, coordenador de informação e de criação, designer de interação, de interface e digital, diretor de tecnologia, editor, gerente de conteúdo e de projeto etc.

Morville e Rosenfeld (2006, p.352) comentam sobre uma 'equipe ideal' ou uma 'equipe dos sonhos' para desenvolver e trabalhar com AI abordando os seguintes profissionais: arquiteto de estratégias, designer de tesauros, gerenciador de vocabulário controlado, especialista de indexação, designer de interação, analista de software, engenheiro de usabilidade, cartógrafo e analista de busca.

Eagen e Ngwenyama (2006, p.78) falam de '*design attitude*' para AI. Os autores relatam que a idéia básica envolve que o desenhista ou gerente em soluções de design deve questionar as noções fundamentais de problemas declarados, ser criativo e procurar idéias para a solução de design. '*Design Attitude*' encoraja o desenhista a interrogar um problema particular e a solução do mesmo.

Além da formação ou da denominação do profissional que trabalha com AI, apresentam-se algumas atividades que devem ser realizadas pelo arquiteto da informação:

- Segundo Morville e Rosenfeld (2006) há sete princípios fundamentais que caracterizam todo o trabalho do arquiteto da informação: organizar, navegar, nomear, buscar, pesquisar, projetar e mapear. Os autores (2006, p.5) exploram alguns conceitos básicos relacionados a essas atividades: A atividade de estruturar determina o nível adequado de granularidade da informação. Essa granularidade se refere ao tamanho/dimensão relativa de pedaços de informação, ou seja, o nível de detalhe de uma informação. Esses níveis são variados e podem incluir tópico de um periódico, artigo, parágrafo e sentença. Quanto mais detalhada for a informação, menor será o nível de granularidade. A atividade de organizar agrupa componentes dentro de categorias distintas e significativas. A atividade de rotular denomina categorias e séries de *link*s de navegação que levam as reais e significativas categorias. E a atividade de buscar e gerencia devem equilibrar as necessidades dos usuários com os objetivos do negócio/ambiente.
- Um arquiteto da informação deve ser hábil em desenvolver estruturas de informação direcionadas a contextos específicos; descrever o conteúdo e as facilidades de interação entre sistemas de comunicação mediados por computadores; definir a organização, navegação, rotulação e sistemas de busca; aplicar princípios de desenhos interativos centrados no usuário para

desenvolvimento de processos; definir parâmetros de usabilidade e adequação em seu contexto-alvo; planificar mudanças e crescimento; compreender social e culturalmente efeitos do sistema de informação e sua implementação (LIMA-MARQUES e MACEDO, 2006, p.247).

- Para Kahn (2001) o arquiteto de informação tem que entender sistemas de codificação de texto como SGML/XML, verificar as possibilidades de armazenamento e recuperação em banco de dados, pensar como o usuário, ajudar o usuário a entender o que contém no site, entender o modelo de interação apoiado por browsers Web e tecnologias associadas e mediar as exigências de um usuário.
- Segundo Agner Caldas (2007, p.85) as responsabilidades profissionais do arquiteto de informação podem ser agrupadas nas quatro categorias a seguir:

> • Design – Os arquitetos são responsáveis por projetar soluções que reconciliam as necessidades dos usuários, os objetivos do negócio e as capacidades da tecnologia. Para isso, a AI pode se tornar responsável pelo projeto de interação, de navegação, de interface e de informação.
> • Gestão – Em projetos de larga escala, os arquitetos são responsáveis por gerenciar as equipes multidisciplinares, que projetam e implementam as soluções. Dessa forma, podem ter responsabilidades de administração e de planejamento, incluindo liderança, workflows e processos, padrões de qualidade, monitorar e avaliar equipes, definir tarefas do projeto, cronograma, recursos humanos e financeiros.
> • Pesquisa – Os arquitetos são entusiastas da pesquisa com usuários. As responsabilidades por esses estudos podem ser operacionais ou gerenciais. Envolvem entrevistas, questionários, grupos de discussão, estudos etnográficos e testes de usabilidade.
> • Mediação – A AI é um esforço colaborativo que envolve clientes, usuários e equipes multidisciplinares (cada uma com suas próprias linguagens e práticas especializadas). Os arquitetos encontram-se no centro de uma complexa teia de visões e de idéias conflitantes. Nesses casos, desempenham um papel diplomático: como mediadores, são responsáveis por educar, advogar e traduzir os requisitos do projeto para as audiências internas (MORROGH, 2003).

Há várias divergências na literatura sobre AI, principalmente em relação à abrangência das etapas de desenvolvimento de um ambiente informacional, pois alguns autores comentam apenas sobre as etapas de coleta e análise dos dados como responsabilidades do profissional arquiteto da informação (BRANCHEAU et al., 1989; SINHA e BOUTELLE, 2004; HENDERSON et al., 2003), enquanto outros autores defendem que esse profissional deve realizar todas as etapas para desenvolver um ambiente digital (GOTO e COTLER, 2005; MORVILLE e ROSENFELD, 2006; REIS, 2007).

A partir desse contexto surgem questões como: É necessário um profissional específico para coletar dados? A função do arquiteto é gerenciar uma equipe mutidisciplinar? Qual a principal atividade do profissional arquiteto da informação?

Outras questões que provocam reflexão no que se refere à consolidação da área de AI e das atividades do arquiteto da informação são sugeridas por Morville e Rosenfeld (2006, p.25, tradução nossa) como:

> - Os arquitetos de informação deveriam estar familiarizados com quais métodos de pesquisa e avaliação?
> - Qual é a educação ideal para um arquiteto da informação?
> - Que tipo de pessoas devem fazer parte de uma equipe de arquitetura da informação?
> - Que tipo de livros e blogs que eu deveria ler para manter contato com o campo e sua prática?
> - O que deve conter na estratégia de AI para que eu proponha meu novo prospecto?

Os autores (2006) afirmam que o usuário, o conteúdo e o contexto formam a base do modelo para a prática efetiva do projeto da arquitetura da informação. E sendo assim, o profissional arquiteto da informação deve coletar, gerenciar e projetar informações de usuários, do contexto envolvido e do conteúdo em si. Isto é, abordar todo o processo de desenvolvimento de um ambiente informacional desde a fase de coleta de dados (também conhecida como pesquisa e levantamento de requisitos) até a fase de testes e manutenção.

Considera-se nesta pesquisa que o profissional arquiteto da informação deve projetar ambientes informacionais digitais, abordando o tratamento funcional, estrutural, informacional, navegacional e visual do ambiente a fim de organizar, estruturar e representar os objetos de conteúdo.

Para a realização dessas tarefas é necessário tempo e dinheiro, pois são atividades complexas e onerosas. Assim, surge uma questão a ser pensada pelo arquiteto da informação: Como convencer a alta administração a implantar uma AI?

Geralmente os arquitetos de informação devem mostrar a importância da AI, principalmente no que se refere a vantagem competitiva e responsabilidade social, relatando as experiências e projetos de sucesso já concretizados. Complementar a isso Lima-Marques e Macedo (2006, p.250) afirmam que "a função da arquitetura da informação seria a de estruturação do ambiente informacional, para viabilizar os processos de gestão". Os autores relatam ainda que "a arquitetura da informação fornece suporte às

ações de gestão do conhecimento, à medida que visa a promover a acessibilidade à informação armazenada para garantir a eficácia do processo decisório nas organizações".

As instituições querem saber quanto elas vão gastar para desenvolver um ambiente e quanto vão ter de retorno. E a resposta para isso é muito difícil de ser mensurada, pois as vantagens de uma AI podem ser de várias naturezas e apenas podem ser analisadas depois de um determinado período de utilização do ambiente informacional.

Relacionado às atividades de desenvolvimento de uma AI (práticas do arquiteto da informação) no mercado de trabalho lança-se uma questão: Qual é a estratégia de posicionamento da AI no que refere-se à venda da mesma?

Essas são questões que ainda devem ser debatidas pelos profissionais da área. Apesar de todo trabalho e compreensão de várias áreas do conhecimento, alguns autores relatam que o profissional arquiteto da informação ainda é pouco conhecido e valorizado. Lara Filho (2003, p.4) comenta que

> O profissional de arquitetura da informação ainda é pouco conhecido, pouco valorizado, ou antes, totalmente ignorado. Seu trabalho consiste em criar uma organização própria e particular para o conjunto de informações do *site*, planejar a distribuição destas informações, determinar o conteúdo apropriado e relacioná-lo dentro do *site*. O profissional de arquitetura da informação deve participar dos trabalhos desde seu início. As mesmas informações que irão nortear os trabalhos de redação e *design* serão as bases de seus trabalhos.

Contudo, esse panorama vem sendo modificado atualmente, pois Melo (2007, p.2) afirma que "os arquitetos de informação estão entre os profissionais mais bem pagos do meio (pelo menos no exterior)". A autora realizou uma pesquisa que concluiu que

> Os arquitetos de informação geralmente têm as principais qualidades desejadas do setor: pensamento orientado para usabilidade e acessibilidade, conhecimentos de design e de interface, noções de programação e domínio da escrita, entre outras.

Anderson (2002) relata que a comunidade de arquitetos da informação ainda não está estabelecida, mas está crescentemente buscando um centro.

Para finalizar essa Seção, pode-se considerar que o profissional arquiteto da informação assume vários tipos de atividades como projetar informações e Websites, organizar, estruturar, rotular e redigir informações, identificar princípios de usabilidade de acordo com as necessidades informacionais e tecnológicas, entre outras atividades que são abordadas por outros profissionais como os designers, programadores, administradores e bibliotecários.

2.3.2 Metodologia e Métodos da Arquitetura da Informação

Segundo Morville e Rosenfeld (2006, p.8, tradução nossa) "temos poucas orientações preciosas para a criação de arquitetura da informação para espaços digitais". Além de termos poucas orientações para criação de AI, não há metodologias e métodos estabelecidos na área. Sinha e Boutelle (2004, p.349) afirmam que "não há nenhuma metodologia geralmente aceita para o design de AI centrada no usuário" e "para criar arquiteturas de informação (AI) centradas no usuário, projetistas precisam de uma metodologia estruturada que os permite mover-se rapidamente da exploração inicial do domínio para o projeto e teste da arquitetura de informação".

De acordo com Reis (2007) por não ter metodologias e métodos estabelecidos na área de AI, a maioria dos desenvolvedores utiliza metodologias próprias desenvolvidas com base em suas experiências e estudos autodidatas. Contudo o quadro se agrava ainda mais quando é verificado que "quase metade dos profissionais não segue nenhuma metodologia em seus projetos" (REIS, 2007, p.176).

Apesar de não haver uma metodologia específica e métodos próprios para AI, a área está caminhando para a constituição desses recursos. De acordo com Tosete Herranz e Rodríguez Mateos (2004, p.206-207, tradução nossa)

> Por um lado a AI é uma disciplina fundamentalmente prática orientada aos processos de criação de *site*s. Com o trabalho do dia a dia tem-se constituindo um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas que guiam e facilitam sua produção (avaliação heurística, testes de usabilidade, estudos de mercados, criação de cenários e perfis de usuários, card storing, elaboração de diagramas de arquiteturas, mapas, análises de tarefas, produção de protótipos).

Surla (2006, p.6) relata que "a prática da AI é informada pelas decisões e metodologias da biblioteconomia, pesquisas etnográficas e práticas de gerenciamento da informação como desenvolvimento de software". Um arquiteto da informação não pode utilizar uma AI sem antes saber a resposta de uma pergunta apresentada por Morville e Rosenfeld (2006, p.11-12): Por que a AI é importante? Segundo Davenport (1998, p.222)

> Boas arquiteturas são essenciais para processos informacionais eficientes, em especial quando lidam com acesso, obtenção e distribuição de dados. Arquiteturas são criadas, tipicamente, por profissionais especializados em informação, e podem incluir referências a pessoas que fornecem assessoria informacional. Uma arquitetura pode e deve modificar comportamentos e culturas. Se não o fizer, ao menos minimamente, então nem toda a elegância técnica do mundo poderá resolver os problemas de informação de uma empresa.

Brancheau et al. (1989, p.9, tradução nossa) relatam que “uma arquitetura da informação pode guiar decisões sobre quais aplicações devem ser construídas”. Os autores (1989, p.17) relatam ainda que

> No nível estratégico, uma arquitetura de informação pode ajudar a determinar quais aplicativos devem ser desenvolvidos e identificar interfaces possíveis entre os sistemas. No nível tático, uma arquitetura de informação pode sugerir uma sucessão inerente ao desenvolvimento, identificar as lacunas nos planos de desenvolvimento e identificar as questões que precisam de resolução pela administração superior. No nível de projeto, uma arquitetura da informação pode ajudar a definir o escopo do projeto e guiar a determinação de requesitos.

Morville e Rosenfeld (2006) enfatizam o alto custo de encontrar informação, de não encontrar a informação, de construir e manter informações e de treinar indivíduos. Assim, pode-se considerar que a AI é importante não apenas para diminuição de custos, mas também para melhoria e aumento de qualidade no nível estratégico, tático e operacional da organização, auxiliando nas tomadas de decisão, na identificação de falhas, na solução e aperfeiçoamento dessas falhas, bem como na projeção de posicionamentos estratégicos para manter vantagem competitiva e mudança cultural.

Relacionado à minimização de custos, principalmente de manutenção de aplicativos, pode-se fazer uma ligação com a área de ES (Engenharia de Software), que visa a solucionar/minimizar o alto custo de manutenção, impactando assim em todo o funcionamento tecnológico organizacional.

Comentar sobre metodologia de desenvolvimento de AI requer comentar sobre ES, pois, essa já é uma área que possui metodologias e métodos para o desenvolvimento de software, que pode oferecer uma base teórica e prática para a projeção de uma AI. O diferencial entre a ES e AI é que a ES possui metodologias e métodos voltados para a infra-estrutura tecnológica, considerando os paradigmas, linguagens, banco de dados e outros recursos de programação, contudo essas metodologias e métodos podem ser adaptados para o contexto de AI, o que é feito no Capítulo 5.

A área de Design também oferece alguns métodos que podem ser muito utilizados na AI, principalmente na fase de projeto de informação e de interface. A área de Administração pode contribuir por meio da aplicação de métodos na fase de concepção, gerenciamento e avaliação, principalmente no que se refere à obtenção de resultados mensuráveis (produtividade, custo-benefício e vantagem competitiva). Entretanto, a área

que mais se destaca na utilização e oferecimentos de métodos e técnicas é a Biblioteconomia, que oferece recursos específicos para tratamento de conteúdo.

Reis (2007, p.176) relata que "entre as atividades que desempenha, o profissional de Arquitetura da Informação se concentra mais naquelas classificadas nas três primeiras fases [...] (Pesquisa, Concepção e Especificação) [...]". Contudo, existem autores que enfocam o acompanhamento do arquiteto da informação na etapa de desenvolvimento/implementação, bem como na aplicação de testes e manutenção. Sendo assim, considera-se aqui que, a projeção de uma AI deve contemplar todas as fases de desenvolvimento de um ambiente digital, concordando que um enfoque maior é dado nas fases iniciais, sobressaltando as fases de levantamento de requisitos, análise, projeto e testes. Pois, as atividades do arquiteto da informação nas fases de implementação e manutenção se restringem no acompanhamento e gerenciamento do projeto e equipe.

Mas então como iniciar um projeto de AI? O início da elaboração de uma AI envolve um planejamento inicial, podendo seguir algumas diretrizes do planejamento básico da área de Administração. Alday (2000, p.12) relata que

> Planejar é a palavra apropriada para se projetar um conjunto de ações para atingir um resultado claramente definido, quando se tem plena certeza da situação em que as ações acontecerão e controle quase absoluto dos fatores que asseguram o sucesso no alcance dos resultados. É necessário um plano para se construir uma ponte, pilotar um avião, transplantar um rim, abrir um novo escritório numa outra cidade ou lançar um novo produto.

A forma de elaborar uma AI varia de acordo com a metodologia de desenvolvimento escolhida pelo arquiteto da informação. Assim, apresentam-se a seguir algumas metodologias segundo autores da área:

- Morville e Rosenfeld (2006) apresentam cinco fases: **Pesquisa** – é uma fase onde são coletadas e analisadas informações sobre os usuários, suas necessidades e sobre o ambiente para poder definir o escopo e os requisitos para o projeto; **Estratégia** – é uma fase eminentemente criativa, na qual se concebe a visão macro da solução; **Design** – em que a visão macro da solução é detalhada em documentos e diagramas que explicam como construir o Website; **Implementação** – em que o Website é construído conforme especificado e disponibilizado para uso; e **Administração** – em que o resultado do projeto é avaliado em função dos seus objetivos iniciais para registrar acertos e erros.

- Garrett (2002, p.23) apresenta cinco planos para o desenvolvimento de um ambiente digital: o **plano da superfície** – em que são visualizadas séries de páginas Web com imagens e textos, abordando o design visual; o **plano do esqueleto** – em que são definidos os elementos da interface e o arranjo de itens navegacionais, abordando assim o design da informação; o **plano da estrutura –** em que é definido o que as categorias são de fato, como os usuários navegam na página, abordando o design de interação; o **plano do escopo** – em que é definido o escopo para definir as características e funções do site, abordando as especificações funcionais e os requesitos de conteúdo; e o **plano da estratégia** – que embasa o escopo, abordando necessidades dos usuários e objetivos do site. Esses planos podem ser compreendidos em uma abordagem top-down ou bottom-up.
- Tosete Herranz e Rodríguez Mateos (2004) apresentam nove fases: **definição do projeto –** definindo a finalidade do site; **estudo do setor,** identificando características dos sites dos competidores; **definição e estudo das audiências** – identificando usuários; **definição dos conteúdos,** identificando as necessidades informacionais; **organização da informação e estruturação do site**, utilizando esquemas de organização; **navegação** – mapeaando formas de navegação; **rotulagem** – descrevendo a informação e normalizando a linguagem; **busca** – projetando as formas e estratégias de busca; e **elaboração de protótipos** – desenvolvendo protótipos tipo maquete.
- Segundo Goto e Cotler (2005, p.18-19) o processo de redesign (as autoras consideram redesign como o processo geral de desenvolvimento e reestruração de Websites) pode envolver cinco fases com suas respectivas sub-fases: 1 – **Definir o projeto** (Descoberta: reunião da informação, entendimento do usuário, analisando o mercado, desenvolvendo requerimentos funcionais. Planejamento: criando um plano de projeto, fixando o orçamento, criando horários, nomeando sua equipe, organizando áreas, planejando testes de usuários. Clarificação: determinando objetivos global e preparando uma comunicação sumária). 2 – **Desenvolver a estrutura do site** (Visão do conteúdo: dirigindo, examinando e esboçando o conteúdo. Visão do site: mapeando o site, dirigindo a organização do conteúdo do site, nomeando convenções. Visão da página: utilizando wireframe, dirigindo a navegação e etiquetando. Visão do usuário: definindo caminhos chaves para o usuário, desenvolvendo protótipo, e criando cenários de usuários). 3 – **Projetar a**

interface visual (Criando: revendo objetivos do site, desenvolvendo conceitos e apresentando projetos e obtendo feedback. Confirmando: testando fluxo e funcionalidades. Handing off: criando templates gráficos e diretrizes de estilo de design). **4 – Implementar/elaborar e integrar** (Planejando: avaliando o status do projeto, estabelecendo diretrizes e fixando estruturas de arquivos. Construindo e integrando: particionando e otimizando, criando templates e páginas HTML, implementando scripts. Testando: priorizando e fixando erros, conduzindo a verificação final). 5 – **Launch & beyond** – projete/lance além (Distribuindo: entregando, completando a produção de estilos de diretrizes, criando um pacote de entrega, localizando a documentação, conduzindo uma reunião pós-lançamento, programando um treinamento de manutenção. Lançando**:** preparando um plano anúncio, otimizando ferramentas de busca, lançando o site. Mantendo: avaliando capacidade de equipe, desenvolvendo um plano de manutenção, confirmando a segurança do site, planejando iniciativas interativas e medindo o sucesso).

- Martinez (2003) elaborou um método de Webdesign baseado em usabilidade, abrangendo as etapas de: **análise de requisitos –** baseada o feedback dos usuários fornecidos em resposta a questionários**, especificação de conteúdo –** incorporação de funcionalidades relacionadas ao modelo mental e conceitual**, especificação de layout –** definição da apresentação gráfica da aplicação e elaboração de protótipos**, especificação de implementação** – decisões sobre lógica de armazenamento dos arquivos, restrições e soluções de implementação**, especificação de distribuição** – definição das restrições de acesso e segurança, manutenção, atendimento ao usuário e estratégias de divulgação**, implementação –** implementação das funcionalidades **e distribuição –** compreende a publicação/implantação e divulgação do site.
- D´Andréa (2006, p.41) afirma que primeiramente é necessário **coletar e produzir informações de acordo com as políticas internas da unidade** e que durante o controle e registro material do documento, acontece o **tratamento intelectual do documento** que já pertence à unidade de informação, seguindo as etapas da descrição bibliográfica (catalogação de suas características formais, como autor, título, fonte, formato) e descrição do conteúdo (tradução das informações para uma linguagem documental, de acordo com os interesses da unidade e de seus usuários, permitindo a classificação, indexação, resumo ou extração de dados). A terceira etapa é o **armazenamento ou arquivamento**, que pode basear-se em dois grandes

tipos de arranjo dos documentos: numérico (organizados por ordem de chegada) e sistemático (classificados por conteúdos). A quarta e a quinta etapas da cadeia documental são **pesquisa** (a partir da memória) e **difusão da informação**.

- Ribeiro (2008) destaca diretrizes candidatas para projetos de sítios Web inseridas dentro das fases: **Planejamento**, **Elaboração**, **Desenho Lógico**, **Desenho Físico** e **Implantação**. Alguns exemplos dessas diretrizes são: escolha da abordagem para investigar a organização da informação, entendimento da utilidade e da importância dos documentos disponibilizados, entender os domínios, desenvolver princípios de contrução, projetar sistemas para servir os usuários, estudar as tipologias dos documentos, representar documentos etc. Ribeiro destaca 162 diretrizes, bem como delimita as relações entre elas.

Além das fases de desenvolvimento, alguns autores apresentam diretrizes e recomendações gerais para o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais:

- Goto e Cotler (2005, p.14-15) sugerem **10 princípios fundamentais para redesign**: 1 – foco em seu usuário. 2 – conjunto de objetivos mensuráveis. 3 – redesign para padrões Web. 4 – customize seu próprio processo. 5 – estabeleça um método de criação e distribuição de conteúdo. 6 – defina seus objetos técnicos claramente. 7 – mantenha a manutenção do site em mente. 8 – acredite em testes de usabilidade. 9 – não esconda ferramentas de busca externas. 10 – pense a longo prazo, mas focalize a curto prazo.
- Marcos (2004) apresenta princípios e diretrizes de projeto de interfaces como: **Diretrizes para normalização:** oferecer uma terminologia comum para evitar problemas de entendimento, proporcionar maior facilidade de manutenção já que todos os programas compartilham estruturas, dar ao sistema uma identidade comum par que seus elementos sejam mais fáceis de reconhecer, reduzir a necessidade de informação para usar o programa, e proporcionar segurança ao usuário que pode predizer a atuação do sistema ao interagir com ele e evitar ações inesperadas. Os principais princípios para a normalização são: conhecer o usuário, minimizar a memorização, otimizar as operações e considerar os erros. **Regras de ouro:** permitir controle por parte do usuário, reduzir a memorização e possuir coerência da interface. **Interfaces gráficas do usuário (IGU ou GUI):** interface de alta resolução, dispositivos de entrada, coerência entre os programas distintos,

visualização dos objetos na tela e como serão impressos, interação objeto-ação em lugar de ação-objeto, possibilidade de transferir informação entre programas, manipulação direta da informação que se mostra em tela, ícones e janelas, retroalimentação visual das ações executadas pelos usuários, representação visual das ações e modos da interação usuário-sistema, controle gráfico que podem ser selecionados, e possibilidade de que o usuário personalize a interface e as interações. **Avaliação do projeto:** compreender o mundo real (como as pessoas usam o sistema e se este adequa as suas necessidades e expectativas), comparar com projetos anteriores do mesmo produto e outros similares, comprovar se está obtendo o objeto esboçado no início do projeto, e comprovar se este projeto se ajusta a uma normativa determinada (PREECE, 1984).

- Huang et al. (1997) apresentam alguns **princípios de design** como: consistência, utilização de atalhos para usuários frequentes, oferecimento de feddback informativo, projeto de diálogo, tratamento de erros, reversão de ações, suporte de controle local e interno e redução da carga de memória a curto prazo.

Independentemente da metodologia de desenvolvimento adotada, o arquiteto da informação pode utilizar métodos advindos de várias áreas do conhecimento. Alguns desses métodos são apresentados a seguir de acordo com autores da área.

Sinha e Boutelle (2004) descrevem um rápido protótipo de AI utilizando uma metodologia de três estágios: Primeiro foi realizado a análise de stakeholder, que é usada para entender contextos organizacionais e de negócio, e exercícios de free-listing (listagem livre), em que cada indivíduo é entrevistado individualmente, cuja idéia central é a cultura como conhecimento, aprendida e repassada na população com o intuito de explorar o domínio. O próximo passo foi utilizar o resultado do free-listing para usar no card-sorting aberto para entender o modelo mental do usuário e gerar um protótipo geral de AI. E o último estágio envolveu a análise do card-sorting fechado para avaliar e identificar estruturas dos candidatos/indivíduos.

Agner Caldas (2007, p.84) relata que alguns produtos desenvolvidos pelo arquiteto de informação envolvem: Blueprints, Wireframe, Inventário de conteúdo, Taxonomias, Esquema de metadados, Vocabulário controlado, Tesauro, Mapa do site, Índices etc. Complementar a isso, Reis (2007, p.172) identifica os métodos mais utilizados, sendo eles: estratégia e visão macro da arquitetura da informação, fluxo de navegação, benchmark,

protótipos digitais, análise de tarefas, levantamento de requisitos e modelo mental. Ressalta-se que cada método será apresentado dentro de cada etapa específica na metodologia de desenvolvimento proposta, apresentada no Capítulo 5.

Mesmo seguindo metodologias, recomendações e utilizando métodos, alguns problemas podem aparecer no desenvolvimento de um ambiente. Sinha e Boutelle (2004) relatam sobre o problema relacionado com o atendimento das necessidades informacionais coletadas e analisadas (tanto dos usuários finais, quanto do cliente – instituição), o qual desdobra-se em três: (a) como desenvolver o ambiente informacional entendendo a estrutura conceitual do usuário, (b) como também atender as metas e preocupações empresariais, e (c) como assegurar que o design não fique obsoleto logo, sendo flexível o bastante para incorporar adições futuras de conteúdo e funcionalidade. Já Brancheau et al. (1989) comentam que um dos problemas em utilizar uma AI é seu amplo escopo, que envolve muitas pessoas e projetos complexos.

A utilização de práticas de AI pode oferecer algumas vantagens como: minimização e facilidade de alterações nos *layouts* e na estrutura do banco de dados por meio da identificação de alterações já no planejamento inicial; e minimização de erros e de custo de manutenção. Contudo, algumas dificuldades também podem ser encontradas como: retroalimentação constante, atualização da documentação, armazenamento de grande quantidade de documentação (a análise e o projeto de sistemas exigem muita documentação como relatórios, modelos e esboços, os quais devem estar disponíveis e atualizados).

2.4 Considerações Finais

Considerando as várias divergências existentes na literatura sobre AI, apresentou-se neste Capítulo história, origem, conceitos e práticas da AI, identificando áreas correlatas, abrangência temática, status científico e atividades realizadas, bem como metodologias e métodos que são abordados na proposta apresentada no Capítulo 5. Baseado nesse levantamento pôde-se verificar que:

- A AI originou-se do Design, que abordava ambientes tradicionais e *off-line*, ganhando força a partir do surgimento de sistemas de informação *on-line*.
- A AI auxilia não apenas no desenvolvimento e utilização de ambientes informacionais digitais, mas também no processo de gestão, auxiliando na tomada de decisões nas organizações.

- A AI utiliza conceitos e atividades semelhantes da arquitetura tradicional, como projetar uma planta para estruturação de informações em ambientes digitais. Contudo, a AI também é reconhecida em outras disciplinas como design, usabilidade, ergonomia, administração, comunicação, entre outras. Além dessas áreas, pode-se considerar que a Ciência da Informação juntamente com a Biblioteconomia são áreas fundamentais de apoio a AI, principalmente no que se refere ao oferecimento de recursos e ferramentas para o tratamento de conteúdo.
- A AI estrutura informações em várias camadas, envolvendo aspectos semânticos e visuais, contudo, uma entre as várias diferenças dessa área em relação à outras áreas que tratam informação em sistemas de informação é que a AI deve estudar os usuários e trazê-los para o contexto informacional envolvido na construção de ambientes digitais.
- Além da organização, recuperação, navegação e rotulagem, a AI aborda a representação da informação, a qual é abordada na terceira versão do livro de Morville e Rosenfeld (2006).
- O termo 'Arquitetura da Informação' se torna complexo quando se tenta definir 'informação'. Isso ocorre em consequência do seu amplo escopo. Devido a isso, considera-se aqui que o termo 'Arquitetura da Informação' representa a Estrutura Informacional ou a Arquitetura da Informação de Ambientes Informacionais.
- Neste Capítulo também foi abordado o status científico da AI, considerando-a como uma área em desenvolvimento que pode oferecer metodologias de desenvolvimento para ambientes informacionais digitais, em que o desenvolvedor é guiado por meio de etapas, processos, atividades e práticas. E para entender essa definição, foram apresentadas metodologias e métodos de várias áreas do conhecimento, mas que podem ser utilizados na área de AI.
- As atividades realizadas na AI são responsabilidades do profissional arquiteto da informação, que é reconhecido por meio de várias denominações, em consequência da necessidade de conhecimentos em várias áreas. Em consequência disso, esse profissional está sendo valorizado e reconhecido, principalmente no exterior.
- Relacionado às metodologias de desenvolvimento de AI, pode-se afirmar que há poucas orientações 'preciosas' como denomina Morville e Rosenfeld (2006). Entretanto, muitos estudos estão sendo realizados neste aspecto, com o intuito de estabelecer a área de AI. Assim, conceitos, atividades, metodologias e métodos são

advindos de outras áreas do conhecimento, sendo enfocados sobre a perspectiva da AI.

- Entre as atividades do arquiteto da informação, as mais enfocadas estão nas etapas de análise de requisitos e especificação. As outras etapas exigem acompanhamento e gerenciamento.
- A AI pode minimizar problemas relacionados com a estruturação da informação, os quais são preocupações da área da Ciência da Informação, como as questões de: usabilidade, acessibilidade, metadados, protocolos de acesso livre e de interoperabilidade, auto-arquivamento, personalização, otimização de ferramentas e estratégias de busca, gerenciamento de informação e conhecimento, direitos autorais e de propriedade intelectual, preservação e segurança da informação.

Para concluir esse Capítulo afirma-se que a utilização de práticas de AI geralmente é realizada de forma simples, mas essa atividade é uma tarefa complexa, que exige conhecimentos de várias áreas.

CAPITÚLO 3

AMBIENTE INFORMACIONAL DIGITAL

3 AMBIENTE INFORMACIONAL DIGITAL

Considerando que a Arquitetura da Informação abrange o tratamento das informações e das interfaces em ambientes informacionais digitais, apresenta-se neste Capítulo uma revisão literária que aborda conceitos, definições, projetos e características desses ambientes. Contudo, além da apresentação dessas informações, essa revisão deve servir de base para a elaboração de um instrumento de análise, que possui como objetivo auxiliar avaliadores e desenvolvedores na identificação, avaliação e teste de recursos (aqueles que abrangem o acesso e uso informacional) inseridos nos ambientes informacionais digitais.

É importante comentar que essa revisão literária e o instrumento de análise proposto podem ser utilizados na metodologia de desenvolvimento proposta no Capítulo 5.

A metodologia de pesquisa observação direta não-participativa foi utilizada para melhor compreender as características dos ambientes digitais, por meio de descrições qualitativas de funcionamento, recursos e atividades dos mesmos.

Vale ressaltar que estudos nesses tipos de ambientes são necessários para aperfeiçoar, personalizar e customizar suas funções e conteúdos às necessidades efetivas dos usuários com o intuito de auxiliar na produção e comunicação da informação e do conhecimento por meio de aplicações e princípios inovadores e criativos.

3.1 Contextualizando Ambientes Informacionais Digitais

Os ambientes informacionais digitais são como os ambientes informacionais tradicionais inseridos no meio digital. Eles também são conhecidos como sistemas, sistemas de informação, sites, Websites, portais, espaços de informação, ambientes de informação, ambiente digital, software, aplicações etc.

Considerando o ambiente informacional como um sistema de informação, define-se, de acordo com Batista (2004):

- **Sistema** – como "o conjunto de elementos interdependentes, ou um todo organizado, ou partes que interagem formando um todo unitário e complexo". Batista (2004, p.14) relata que "existem muitos sistemas que fazem parte de nosso dia-a-dia", por exemplo: sistema de transporte, de energia elétrica, de trânsito, entre outros.

- **Sistema de informação** – como "todo e qualquer sistema que possui dados ou informações de entrada que tenham por fim gerar informações de saída para suprir determinadas necessidades".

Assim, pode-se considerar que sistema ou ambiente informacional é um local que reúne informações a fim de minimizar necessidades informacionais. Os ambientes informacionais existem muito antes do surgimento do computador e da Internet, gerenciando informações e gerando conhecimentos como as bibliotecas e empresas. Macedo (2005, p.136) relata que

> A literatura considera sistemas de informação, num sentido amplo, como sinônimo de ambientes de informação, referindo-se a serviços de informação propriamente ditos, tais como bibliotecas ou centros de informação. Num sentido mais restrito, referem-se aos sistemas de recuperação da informação, dentre estes os catálogos de bibliotecas, as bases de dados e os sistemas automatizados de um modo geral.

Batista (2004, p.21) relata que os conjuntos de dados nos sistemas têm de ser gerenciado "por alguma estrutura que permita o armazenamento de grandes quantidades de informações, o processamento rápido do que lhe for solicitado e a disponibilidade dessa informação para qualquer integrante do sistema que tenha a devida autorização para acessá-la". O autor comenta ainda que "para o controle de informações que fluem por essa estrutura, temos os sistemas de informação, que obtêm e armazenam informações e permitem a consulta e a emissão de relatórios de acordo com as necessidades dos gerentes e administradores". Batista (2004) relata que os sistemas de informação podem ser classificados em:

- Sistemas empresariais básicos – são aqueles utilizados para realizar as tarefas rotineiras da empresa, essenciais para conduzir a organização.
- Sistemas de automação de escritório – são considerados como toda e qualquer tecnologia de informação que possui como objetivo principal aumentar a produtividade pessoal dos trabalhadores que manipulam informações de escritórios como os pacotes de aplicativos.
- Sistemas de informação gerencial (SIG) – que oferecem um conjunto de relatórios resumidos sobre o desempenho da empresa, os quais são utilizados para a retroalimentação do planejamento operacional. Eles também são conhecidos como MIS – *Management Information Systems* ou Sistemas de Gerenciamento de

Informações, que lidam com informações direcionadas aos gerentes de nível médio da organização.

- Sistemas de suporte à decisão (SSD) – que possuem interatividade com as ações do usuário, oferecendo dados e modelos para a solução de problemas semi-estruturados, focando a tomada de decisões.
- Sistemas de suporte executivo (SSE) – dão suporte ao desenvolvimento do planejamento estratégico da empresa e ajudam a definir os objetivos a serem estabelecidos.
- Sistemas especialistas – são ligados ao campo da inteligência artificial, que utiliza o computador para assistir, ou mesmo substituir, os tomadores de decisão.
- Sistemas de informação geográfica (GIS) – é um conjunto de programas integrados, de maneira a tornar possível a coleta, armazenamento, processamento e análise de dados georreferenciados (informação geográfica), bem como produzir informações a partir dos processamentos dos dados obtidos.

Laudon e Laudon (2007) também classificam os sistemas, abordando-os sob a perspectiva funcional, sob a perspectiva de grupos de usuários e aqueles sistemas que abrangem toda a empresa. Esses sistemas são descritos a seguir:

- Sistemas sob a perspectiva funcional: Sistemas de vendas e marketing – responsável pela venda do produto ou serviços da organização; Sistemas de manufatura e produção – responsável pela produção propriamente dita dos bens e serviços da empresa; Sistemas financeiros e contábeis – responsável pela gestão dos ativos finaceiros da empresa; e Sistemas de recursos humanos – responsável por atrair, aperfeiçoar e manter a força de trabalho da empresa.
- Sistemas sob a perspectiva de grupos de usuários: Sistemas de processamento de transações – realizam e registram as transações rotineiras necessárias ao funcionamento da empresa, monitorando as transações básicas como vendas, recebimento e folhas de pagamento; Sistemas de informações gerenciais e sistemas de apoio à decisão – auxiliam a monitoração, controle, tomada de decisões e atividades administrativas; e Sistemas de apoio ao executivo – aborda questões estratégicas e tendências a longo prazo, tanto ao que diz respeito à própria empresa quanto ao ambiente externo.

- Sistemas que abrangem toda a empresa: Aplicativos e sistemas integrados – abrangem todas as áreas funcionais, executam processos de negócios que atravessam toda a empresa; Sistemas de gerenciamento da cadeia de suprimentos – ajudam as empresas a administrar suas relações com os fornecedores; Sistemas de gerenciamento do relacionamento com o cliente – ajudam as empresas administrar suas relações com os clientes; e Sistemas de gestão do conhecimento – permitem às organizações administrarem seus processos, a fim de capturar e aplicar conhecimentos e *expertise*.

Comparando as classificações dos autores, pode-se perceber que muitos dos sistemas citados são os mesmos, porém com nomes diferentes. O que Batista (2004) denomina de sistemas empresariais básicos, de automação de escritório e de informações gerenciais, Laudon e Laudon (2007) os classificam como sistemas sob a perspectiva funcional, abordando venda, marketing, produção, finanças e recursos humanos. Os sistemas de suporte a decisão e ao executivo são citados por ambos os autores.

A principal diferença entre eles é que Laudon e Laudon (2007) os classificam sob três perspectivas, o que é muito significativo, pois assim, podem-se identificar claramente os sistemas voltados para o gerenciamento básico da empresa, voltados para o gerenciamento de informações para e pelos usuários e sistemas que unem essas duas perspectivas.

Nesta pesquisa são enfocados os ambientes informacionais inseridos na plataforma Web. E geralmente esses sistemas são aqueles sob a perspectiva do usuário, já que o objetivo principal consiste em atender as necessidades informacionais dos usuários, aumentando a fidelidade do mesmo em relação ao sistema e conseqüentemente aumentando o número de vendas de produtos. Entretanto, como a Internet suporta ambientes informacionais de grande escopo, Laudon e Laudon (2007, p.239) acreditam que os últimos sistemas apresentados (aqueles que abrangem sistemas integrados, de gerenciamento da cadeia de suprimentos, de gerenciamento do relacionamento com cliente e de gestão do conhecimento) são os principais para a era digital. Contudo, autores da área apresentam outras denominações para sistemas Web como e-business e e-commerce.

Laudon e Laudon (2007, p.272) afirmam que "o comércio eletrônico cresce rapidamente em consequência de sua natureza singular da Internet e da Web". Eles relatam que "as tecnologias da Internet e do comércio eletrônico são muito mais versáteis e

poderosas que as revoluções tecnológicas precedentes". Os autores (2007, p.58) relatam ainda que "com o uso de redes e da Internet, os sistemas e tecnologias que acabamos de descrever estão 'digitalizando' as relações das empresas com seus clientes, funcionários, fornecedores e parceiros de logística". Os autores utilizam os termos 'negócios eletrônicos' (e-business) e 'comércio eletrônico' (e-commerce) para representar esses tipos de sistemas de informação.

Segundo Laudon e Laudon (2007, p.58) esses tipos de sistemas podem ser definidos da seguinte forma:

- **E-business** – "refere-se ao uso de tecnologia digital e da Internet para executar os principais processos de negócios em uma empresa". Ele "inclui atividades para a gestão interna da empresa e para sua coordenação com fornecedores e outros parceiros de negócios".
- **E-commerce** – pode ser considerado como "parte do e-business que lida com a compra e venda de mercadorias e serviços pela Internet. Tal conceito abrange as atividades que apóiam essas transações, tais como propaganda, marketing, suporte ao cliente, segurança, entrega e pagamento".

Complementar a essas definições, Batista (2007, p.98) relata que "o e-business é o planejamento da imersão da organização na Internet com o propósito de automatizar suas diversas atividades, como a comunicação interna e externa, a transmissão de dados, o contato com clientes e fornecedores, o treinamento de pessoal etc". "O e-business não compreende apenas comércio, mas também qualquer tipo de prestação de serviços, troca de informações, disponibilização de informações".

Laudon e Laudon (2007, p.287) comentam também sobre o m-commerce, que são os dispositivos móveis sem fio que estão sendo usados "para compra de bens e serviços, assim como para a transmissão de mensagens". Esse é um novo tipo de ambiente, que surge como alternativa promissora de meios de comunicação para sociedade em geral. Os autores (2007) comentam sobre as tendências dos sistemas de informação, enfocando mashups, Web 2.0 e aplicativos de software distribuídos, e também comentam sobre as tendências em redes de comunicações enfocando os dispositivos e meios de transmissão sem fio como: sistemas para celulares, bluetooth e wi-fi, e os principais serviços da Internet como: e-mail, grupos de discussão, bate-papo e mensagens instantâneas, telnet, FTP e WWW.

Segundo Ferreira (2007, p.16) “a grande difusão do mercado dos dispositivos móveis, inclusive superior à difusão de computadores desktop, significa que cada vez mais indivíduos de diferentes localidades e de níveis culturais e contextos de uso os mais diversificados sejam potenciais consumidores”.

Ferreira (2007, p.29) comenta sobre os vários termos utilizados para dispositivos móveis, relatando que “termos como móvel (*mobile*), sem fio (*wireless*), pervasivo (*pervasive*) e ubíquo (*ubiquitous*) têm sido, frequentemente, utilizados com conotações distintas”. O autor (2007, p.40) afirma ainda que os dispositivos móveis “podem ser identificados a partir de uma série de características e possuem limitações como: velocidade de conexão, capacidades de armazenamento e processamento, duração da bateria podem ser minimizadas à medida que a tecnologia evoluir”.

Pode-se considerar que os ambientes ou sistemas inseridos na plataforma Web pode abordar tanto o gerenciamento sob a perspectiva do usuário, quanto sob a perspectiva funcional da empresa. Isso deve depender do tipo de ambiente que será construído, o qual deve atender as necessidades da organização e/ou do indivíduo responsável pelo desenvolvimento do ambiente.

Assim, pode-se considerar que a Internet modificou de forma significativa a forma de funcionamento e de utilização dos sistemas de informação. Oliveira (2005, p.15) afirma que “a Internet abriu a seus usuários a possibilidade de produzir, digitalizar e veicular informação, da maneira que melhor lhes conviesse. O usuário passa então a desempenhar tanto o papel de produtor quanto o de distribuidor da informação”. Ainda nesse contexto, D´Andréa (2006, p.43) relata que

> O avanço da tecnologia nas últimas décadas também trouxe significativo impacto para as unidades de informação. A facilidade de produção, publicação e difusão de informações, que resultou também na proliferação de unidades “informais” de informação, assim como a possibilidade de acesso remoto a bases de dados e acervos, alterou significativamente as características das unidades tradicionais, os processos por elas executados e o perfil dos profissionais envolvidos.
> As condições e objetivos de uma unidade de informação são variáveis fundamentais no funcionamento final da mesma, uma vez que seus “filtros” institucionais, políticos, econômicos etc. influenciam em toda a cadeia documental.

Com o surgimento da Internet, os clientes das empresas começaram a fazer parte do uso dos sistemas de informação, e assim, todas as pessoas envolvidas com o sistema (clientes, funcionários e fornecedores) começam a ser chamadas de ‘usuários’. Além de

utilizar e interagir com os sistemas de informação, o usuário se tornou cada vez mais exigente, principalmente em relação ao tempo de resposta, a erros e falhas, a facilidade de navegação e de busca das informações no sistema.

Atualmente, debate-se sobre a criação de ambientes criativos e inovadores como sites de entretenimento e ambientes colaborativos. Pesquisadores comentam sobre a criação de um "youtube científico", para aproveitar as tecnologias e ferramentas da Web 2.0 na incorporação de periódicos e ambientes científicos, a fim de "vender" informação como as empresas vendem seus produtos.

Complementar a isso, Duque e Viera (2008, p.3) relatam que

> Um dos atrativos das ferramentas colaborativas da Web 2 é o fato de elas terem sua evolução baseada no aproveitamento das sugestões que são postadas pelos próprios usuários, o que permite um processo de feedback eficiente e a implementação de correções. Dessa forma, não é preciso que o usuário se preocupe com a instalação de novas atualizações em seu computador, pois essas alterações são realizadas no próprio servidor, que disponibiliza o serviço para os usuários.

Seabra (2008) comenta sobre ambientes que possuem sincronicidade com seus participantes como salas de chat e comunicadores instantâneos como ICQ e aqueles que permitem que cada usuário acesse assincronamente como os fóruns, e-mail, blogs etc. O autor (2008, p.1) relata que "cada ambiente e ferramenta se encaixam a diferentes materiais e objetivos, bem como se adéqua diferentemente a cada tipo de usuário". Apesar de "no mundo virtual ocorrerem estranhas mudanças de comportamento".

Relacionado a esses tipos de ambientes, Duque e Viera (2008, p.3) relatam que

> Na Web, devido à facilidade para se estabelecer canais de comunicação, essa simbiose entre desenvolvedor e usuário aparece de forma mais nítida. A capacidade de eliminar distâncias e unir indivíduos com o mesmo interesse, focados em um objetivo comum é apenas uma das faces do trabalho colaborativo. As ferramentas disponíveis – e-mail, fóruns, listas de discussão, Podcasts, Videocasts, Messengers – possibilitam a criação de comunidades devotadas à construção social de conhecimento e disseminação de informações. Essa forma de estabelecer canais de comunicação em um trabalho colaborativo não é novidade, ela é baseada nas redes sociais que se aproveitam cada vez mais das facilidades oferecidas pela internet. Tomaél (2005 apud Marteleto 2001, p.72), define as redes sociais como "[...] um conjunto de participantes autônomos, unindo idéias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados".

Duque e Viera (2008, p.4) relatam que "redes sociais, baseadas em relacionamento, como o Orkut[5], Facebook[6], *Link*edIn[7] servem de plataforma experimental para ferramentas de interação que mais tarde serão incorporadas por outros sites". Os autores (2008, p.8) também comentam sobre uma abordagem para estudos de usuários na Web conhecida como netnografia, a qual se origina da etnografia para pesquisa de marketing, visando aos estudos de comportamentos de consumidores no ambiente real. Por meio dos estudos de usuários podem-se aplicar recursos da arquitetura da informação mais específicos a um público-alvo. Por exemplo: utilizar uma rotulagem textual de acordo com a terminologia dos usuários finais

Gomes et al. (2006, p.1) relatam que "alguns sistemas de suporte ao trabalho cooperativo procuram combinar diferentes funcionalidades de forma a oferecer um ambiente único e completo de suporte à colaboração". Nos ambientes colaborativos, os usuários trabalham juntos. Duque e Viera (2008, p.2) comentam sobre a diferença entre colaboração e cooperação, relatando que

> Na cooperação, uns ajudam os outros (co-operam), executando tarefas cujas finalidades geralmente não resultam de negociação conjunta do grupo, podendo haver subserviência de uns em relação a outros e/ou relações desiguais e hierárquicas. Na colaboração, por sua vez, todos trabalham juntos (co-laboram) e se apóiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns, negociados pelo coletivo do grupo (Costa, 2008).

O Google docs[8], os blogs, as wikis, os chats e os fóruns são exemplos de ambientes colaborativos. De acordo com Gomes et al. (2006, p.3) "uma ferramenta de navegação Web colaborativa permite que diferentes usuários naveguem em grupo a Web". Dentro deste contexto, ouve-se falar em interfaces colaborativas, que trata da questão da interação e dos processos criativos. Segundo Tramontano e Salerno Junior (2005, p.776) as interfaces colaborativas devem: 1 – ter propósitos voltados para comunidade; 2 – investigar as relações entre o indivíduo e virtual; e 3 – explorar potencialidades do ambiente virtual. É importante comentar que muitos desses ambientes podem ser considerados como meio de comunicação entre pesquisadores.

Como se pode perceber, os sistemas de informação podem analisar/estudar seus usuários (público-alvo) a fim de identificar necessidades informacionais e comportamentos

[5] Disponível em: <www.orkut.com.br>
[6] Disponível em: <www.facebook.com>
[7] Disponível em: <www.*link*edin.com>
[8] Disponível em: <www.docs.google.com>

de utilização e navegação no ambiente para garantir vantagem competitiva. Nesse contexto, Macedo (2005, p.110) relata que

> A compreensão da natureza sofisticada das necessidades dos usuários e de seu comportamento é parte do processo. É preciso buscar as inter-relações entre pessoas e conteúdos que permeiam as redes de conhecimento, e entender como esses conceitos podem ser aplicados para transformar os ambientes informacionais complexos em espaços adaptáveis e úteis.

A importância de direcionar informações específicas para usuários específicos está sendo reconhecida principalmente na Web 2.0, em que ferramentas estão sendo desenvolvidas para personalizar informações em larga escala. Cada usuário possui um contexto distinto e isso deve ser levado em consideração. Um exemplo disso pode ser visto na busca da mesma informação por usuários distintos como: a busca de um determinado local na cidade de São Paulo por um usuário nascido na cidade de São Paulo e um usuário de outro estado, o qual não sabe que existem mais de um local com o mesmo nome dentro dessa grande cidade.

Dentro do contexto de ambientes inovadores, criativos e colaborativos, também pode-se encontrar os sistemas de inteligência de negócios, que segundo Wanderley (1999, p.1) "é o processo organizacional pelo qual a informação é sistematicamente coletada, analisada e disseminada como inteligência aos usuários que possam tomar ações a partir dela"; os objetos de aprendizagem digital, que segundo Machado e Silva (2005, p.2) "tem como função atuar como recurso didático interativo, abrangendo um determinado segmento de uma disciplina e agrupando diversos tipos de dados como imagens, textos, áudios, vídeos, exercícios, e tudo o que pode auxiliar o processo de aprendizagem"; as tecnologias de sindicação de conteúdos, que segundo Almeida (2008, p.18) "é possível oferecer aos usuários notificações automáticas sobre a atualização de conteúdos disponibilizados sob a plataforma Web"; entre tantos outros recursos.

Apesar da existência de grande quantidade de sistemas de informação que enfocam o gerenciamento de informações empresarias, pode-se perceber o aumento de ambientes informacionais situados fora do contexto empresarial, os quais não visam o lucro em si, mas a disseminação de informações para sociedade em geral como os blogs, as wikis, as bibliotecas digitais e os repositórios institucionais.

A partir dessa constatação, incentiva-se o desenvolvimento de ambientes científicos digitais como uma biblioteca digital expansiva, considerando-a como um

recurso/instrumento efetivo da comunicação e produção científica a partir da expansão de uma arquitetura da informação que considere princípios da Web 2.0 e 3.0 como colaboração, personalização, tratamento semântico, estudo de usuários, acessibilidade, usabilidade etc.

O objetivo principal dessa expansão é abranger recursos específicos e determiná-los como essenciais na elaboração de uma AI, considerando que tais recursos consistem na satisfação e atendimento dos usuários. E que, para isso, é necessária a implantação de funções e serviços como especialização em respostas de questões, exploração de informações específicas, descrição de conteúdo, mineração de dados, recomendação de informações, disseminação seletiva de informações etc.

Todas essas funções/serviços podem ser consideradas como recurso de customização e personalização da informação e de ambientes (considerando o usuário), facilitando a utilização do ambiente, o acesso e uso da informação e a construção de conhecimento. Isso pode impactar na transformação do usuário consumidor para o usuário produtor de conhecimento. Sendo assim, essa personalização se torna o foco principal da metodologia proposta, sendo apresentada com maior detalhe no próximo Capítulo.

Loureiro e Albagli (2008, p.6) afirmam que "a caracterização de um ambiente informacional envolve identificar os principais atores, suas atribuições e relações, bem como os demais elementos que definem as condições de acesso, necessidades e usos da informação". As autoras complementam as características desse tipo de ambiente, comentando sobre ambiente de inovação, o qual

> reúne um conjunto de elementos materiais (empresas, instituições de ensino e pesquisa, organizações de suporte, infra-estrutura), imateriais (informação, conhecimento, capacidade de aprendizado) e institucionais (atitudes e regras sociais, políticas públicas e arcabouço legal), que compõe uma complexa rede de relações favoráveis ou não à inovação (ALBAGLI, 2006, p. 6).

Loureiro e Albagli (2008) adotam o termo inovação, abordando além da inovação tecnológica, a inovação organizacional e social, valorizando o papel não apenas do conhecimento formalizado (codificado), como também do conhecimento não formalizado, aquele que é construído nas práticas econômicas e socioculturais.

O relacionamento entre usuários e o contexto envolvido influencia diretamente na utilização do ambiente e no acesso e uso às informações. Bretas (2001, p.29) explica que as interações no meio digital possuem muitas características em comum com a prática

conversacional face a face, mas também diferem delas, pois não necessitam da presença física do usuário. A participação ativa dos usuários das comunidades é essencial para a comunicação científica. Mais do que pessoas, o relacionamento envolve eventos, ações e comportamentos na criação, manutenção ou término de relações. Além disso, a relação sempre ocorre em um contexto (não se deve aqui supor apenas o contexto físico, mas também o contexto temporal e principalmente o social). Logo, a relação envolve três elementos inter-relacionados: os participantes, a relação e o contexto.

A partir do contexto exposto pode-se considerar que alguns fatores que influi na comunicação são: informações relevantes dos usuários, como perfil, comportamento, experiências, preferências, modo de interação, interpretação e combinações de informações; oferecimento de *feedback*; utilidade, usabilidade, acessibilidade, confiabilidade, atualização e coerências das informações; facilidade de entendimento; interfaces agradáveis, entre outros.

A partir da importância desses fatores, esta pesquisa enfoca a necessidade de uma base conceitual para auxiliar o estabelecimento da área da Arquitetura da Informação, que pode contemplar uma metodologia de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais.

3.2 Análise dos Ambientes Informacionais Digitais: serviços e funções direcionadas ao usuário

Nesta Seção é apresentada uma revisão sobre alguns tipos de ambientes digitais específicos como: bibliotecas digitais, periódicos científicos eletrônicos e repositórios digitais. A identificação desses recursos visa à elaboração do instrumento de análise proposto na próxima Seção, o qual consiste em um uma listagem de itens a serem analisados, visando auxiliar desenvolvedores e usuários na avaliação de ambientes informacionais digitais.

Assim, para a identificação dos recursos desses ambientes são apresentados os objetivos e características de cada ambiente, bem como seus conceitos, princípios e um breve levantamento literário, como mostra-se a seguir:

- **Biblioteca Digital –** é vista como uma área de investigação na Ciência da Informação e desde 1994 tem sido objeto de um volume crescente de pesquisas.

Pode-se citar alguns projetos como: Gutenberg[9], iniciado em 1971, disponibiliza textos completos de livros; *Prossiga*[10] promove a criação e o uso de serviços de informação voltados para as áreas prioritárias do Ministério da Ciência e Tecnologia; Domínio Público[11], permite coleta, integração, preservação e compartilhamento de conhecimentos; e *BDTD* – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do IBICT[12], oferece produtos e serviços em nível nacional, entre outros. O conceito de biblioteca digital está na analogia com um lugar onde se encontra um repositório contendo uma coleção organizada de publicações (que possam ser impressas) e outros artefatos físicos, combinados com sistemas e serviços que facilitem o acesso físico, intelectual, e disponível por longo tempo (ATKINS, 1998). Cunha (1999, p.258) relata que nelas "estão embutidas a criação, aquisição, distribuição e armazenamento de documento sob a forma digital". O autor relata ainda que pode-se encontrar na biblioteca digital: acesso remoto pelo usuário, utilização simultânea do mesmo documento, inclusão de produtos ou serviços, existência de coleções de documentos correntes onde se pode acessar não somente a referência bibliográfica, mas também o seu texto completo, provisão de acesso em linha a outras fontes externas de informação (bibliotecas, museus, bancos de dados, instituições públicas e privadas), utilização de maneira que a biblioteca local não necessite ser proprietária do documento solicitado pelo usuário, utilização de diversos suportes de registro da informação, existência de unidade de gerenciamento do conhecimento, que inclui sistema inteligente ou especialista para ajudar na recuperação de informação mais relevante. Ferreira (1997, p.2) também apresenta algumas atividades responsáveis pela biblioteca como: criar um ambiente compartilhado; prover acesso a um grande número de fontes de informação e coleções de qualidade; facilitar a provisão, disseminação e uso da informação por instituições, grupos e indivíduos; armazenar e processar informação em múltiplos formatos e intensificar a comunicação e colaboração entre os sistemas de informação para benefício da sociedade em geral.

- **Periódico Científico Eletrônico–** segundo Mueller (2006, p.32) "os primeiros periódicos eletrônicos começaram a aparecer na década de 90", os quais podem ser

[9] Disponível em: <http://www.gutenberg.net>
[10] Disponível em: <http://www.prossiga.br>
[11] Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br>
[12] Disponível em: <http//bdtd2.ibict.br>

considerados como uma publicação seriada e com periodicidade definida, sendo designado no Brasil como revista científica (ou técnico-científica) (SCHULTZE, 2005). Alguns projetos que podem ser citados são: *SciELO - Scientific Electronic Library Online*[13], disponibiliza textos completos de artigos por meio de índices e formulários de busca; e Sumários de Revistas Brasileiras[14], que é uma base indexadora de periódicos científicos brasileiros. De acordo com Crespo e Caregnato (2004) as principais características dos periódicos eletrônicos são: agilidade na publicação, interação, diversidade de formatos/mídias, recuperação da informação, facilidade de acesso, dimensão e apresentação do documento. Segundo esses autores (2004), pesquisadores apontam problemas encontrados como os altos preços, as complicações de uso e acesso e a má qualidade de impressão. Para Mueller e Pecegueiro (2001, p. 2) o periódico científico possui três funções: estabelecimento da ciência certificada, que recebeu o aval da comunidade científica; canal de comunicação entre os cientistas e de divulgação mais ampla da ciência e registro da autoria da descoberta científica. Schultze (2005, p.162) relata que nos países em desenvolvimento, as funções dos periódicos científicos devem ser: estabelecer e implementar critérios de qualidade para a realização e divulgação de pesquisas; ajudar a consolidar as áreas de pesquisa; ser depósitos das informações de interesse nacional ou regional; e treinar revisores e autores em análise e crítica, melhorando a qualidade da ciência. Vale ressaltar que os periódicos científicos se diferenciam das bibliotecas digitais e dos repositórios digitais principalmente pelo processo de avaliação dos pares e pelas políticas de submissão dos trabalhos científicos, que segundo Pavan e Stumpf (2008, p.2) "consiste na apreciação minuciosa de originais por especialistas em uma temática ou mais para indicar a sua aceitação ou recusa para publicação". Tal processo deve ter justiça no julgamento e estar livre de preconceito e viés por parte dos avaliadores. Nesse contexto, aposta-se em treinamentos de avaliadores e na padronização dos procedimentos através de check-lists. Considerando o processo de avaliação pelos pares, os periódicos científicos podem utilizar sistemas de gerenciamento de mensagens, de avaliadores, de documentos e de datas. A qualidade do periódico reside exatamente na qualidade dos trabalhos publicados,

[13] Disponível em: <http://www.scielo.org>
[14] Disponível em: <http://www.sumários.org>

sendo assim, a visibilidade do periódico perante as comunidades científicas determina o uso do mesmo. Vale ressaltar ainda que, além da política de avaliação dos pares, os periódicos ainda devem se preocupar com a política de privacidade das informações, em que cada documento submetido deve possui uma declaração de direitos autorais. Relacionado a esse aspecto, Souto e Oppenheim (2008, p.153) comentam sobre os modelos de propriedade dos direitos autorais, relatando que eles "podem ser observados sob dois focos: reúso de informação protegida pelos direitos autorais para fins educacionais ou novos modelos de titularidade dos direitos autorais". Os autores falam sobre os padrões de acesso aberto, "que devolvem o controle para os autores, permitindo-lhes disseminar e reutilizar livremente sua própria produção". Entre esses padrões, pode-se encontrar o *Creative Commons* (CC[15]), que desenvolveu diferentes tipos de licenças em que o autor pode lançar mão para proteger suas citações, oferecendo parâmetros para contratos entre um usuário final e um autor, de acordo com os níveis de licença que um indivíduo pode ter ao usar a produção de outrem (SOUTO e OPPENHEIM, 2008). Para auxiliar no desenvolvimento desses tipos de ambientes pode-se utilizar o *Open Journal Systems* (OJS), que consiste em um sistema que permite a completa automatização e gerência do processo de publicação de periódicos científicos eletrônicos.

- **Repositório Digital –** em 2005 foram debatidas definições de repositórios pelos membros da CNI – *Coalition for Networked Information*, envolvendo duas visões com ênfases diferentes: a primeira caracteriza o repositório como primariamente uma maneira de disseminação de várias formas de e-print[16] para trabalhos universitários; a segunda abordagem o conceitua como um lugar amplo de documentação de trabalhos intelectuais (pesquisa e ensino). Contudo, atualmente, pode-se considerar que o repositório digital surgiu com propósitos de preservação da memória e visibilidade institucional, porém, esses ambientes não precisam ser obrigatoriamente científicos, eles iniciaram com esse objetivo, mas podem ser desenvolvidos com fins administrativos (visando a comunidade funcional). O repositório digital é um ambiente muito recente que deverá sofrer mudanças conceituais ao decorrer do tempo, porém deve manter em seu princípio "preservar a

[15] Disponível em: <http://creativecommons.org>
[16] Versão digital de um documento de pesquisa

memória a longo prazo". Viana et al. (2006, p.4) definem repositório digital como "uma forma de armazenamento de objetos digitais que tem a capacidade de manter e gerenciar material por longos períodos de tempo e prover o acesso apropriado". Alguns projetos de repositórios são: ArXiv[17], o primeiro e bem conhecido repositório disciplinar; E-LIS – *E-prints in Library and Information Science*[18], reúne a produção da área de Biblioteconomia, Ciência da Informação e áreas afins; RepositóriUM[19] armazena, preserva e divulga a produção intelectual das diversas comunidades científicas da Universidade do Minho[20]. Para o desenvolvimento de vários repositórios são utilizados software como o DSpace[21] e Eprints[22]. Para o desenvolvimento de repositórios não há regra e sim definições de políticas institucionais, considerando a elaboração de acervos originalmente digitais (diferentemente das bibliotecas universitárias que criam suas coleções de acordo com normas dos cursos institucionais). Algumas diferenças entre repositórios e bibliotecas digitais consistem na(s) políticas de: inserção de documentos, gerenciamento de conteúdo e de usuários. A política influencia no processo de auto-arquivamento, que necessariamente não significa auto-publicação. Esse serviço pode ser considerado como o principal dos repositórios digitais, que geralmente, constitui na realização de *login*, na escolha da comunidade e da coleção e geralmente nas etapas necessárias para submissão de arquivos. Os repositórios possuem processos e funções similares às bibliotecas digitais, entretanto, eles possibilitam o auto-arquivamento e a interoperabilidade entre diversos sistemas de informação por meio da coleta de metadados em arquivos abertos. Vale ressaltar que os repositórios digitais não substituem as publicações genuínas, tais como teses e dissertações, pois segundo Weitzel (2006, p.7) "sua função precípua é permitir o acesso organizado e livre àquelas publicações em especial e a toda a produção científica no geral". Assim, a publicação no repositório é apenas obra de referência. Rodrigues

[17] Disponível em: <www.arxiv.org>
[18] Disponível em: <http://eprints.rclis.org>
[19] Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/index.jsp>
[20] Disponível em: <http://www.uminho.pt/default.aspx>
[21] Disponível em: <http://lusoDSpace.sdum.uminho.pt>, é um projeto das bibliotecas do Massachusetts Institute of Technology (MIT) para recolher, preservar, gerir e disseminar a produção intelectual dos seus investigadores.
22 GNU EPrints (http://www.eprints.org/*software*/) é uma ferramenta que permite que a pesquisa seja acessível a todos e fornece uma base para as instituições acadêmicas criarem seus próprios repositórios de pesquisa.

(2005, p.2) afirma que "os repositórios digitais podem ser de dois tipos: disciplinares ou institucionais". Os repositórios disciplinares também são conhecidos como repositório temático.

- **Repositório temático –** segundo Café et al. (2003, p.3) "um repositório temático se constitui em um conjunto de trabalhos de pesquisa de uma determinada área do conhecimento, disponibilizados na Internet". Suas principais características são: processamento automático dos mecanismos de discussão entre os pares; geração de versões de um mesmo documento; tipologia variada de documentos; auto-arquivamento; e interoperabilidade entre todos os repositórios temáticos e seus serviços agregados.
- **Repositório Institucional** – "é a reunião de todos os repositórios temáticos hospedados em uma organização" (CAFÉ et al., 2003). Lynch (2003) afirma que um repositório institucional é como um conjunto de serviços que uma universidade oferece para os membros da comunidade para o gerenciamento e a disseminação de materiais digitais criados pela instituição e pelos membros da comunidade. Maccoll et al. (2006, p.6, tradução nossa) relatam que "quando falamos sobre 'repositório institucional', usamos 'instituição' para se referir ao estabelecimento educacional ou de pesquisa como é o caso da biblioteca". Os autores relatam que repositório institucional tem emergido nas universidades, mas estão espalhados dentro de outros tipos de organização educacional, desde colégios a institutos de pesquisa.

Baseado nessas definições pode-se considerar que existem objetivos em comum entre esses tipos de ambientes informacionais que são: armazenar, facilitar o acesso e disseminar informações. Porém, são objetivos que possuem enfoque distinto, pois: a biblioteca digital visa à criação, seleção e tratamento das informações para disponibilizá-las para o público em geral; o periódico científico visa o estabelecimento de critérios de qualidade para consolidação da ciência e áreas de pesquisa; e os repositórios digitais possibilitam visibilidade da propriedade intelectual de instituições e/ou comunidades.

Muitas das atividades desses ambientes também são as mesmas como: oferecer acesso remoto e simultâneo, gerenciar conteúdo, preservar as informações, recuperar as informações, tratar o conteúdo considerando a segurança e confiabilidade das mesmas,

oferecer coleções de documentos bibliográficos e completo, oferecer produtos e serviços, utilizar metadados e possuir diversas fontes e formatos. Enquanto algumas atividades específicas são: a biblioteca digital pode elaborar catálogos coletivos, utilizar serviços de empréstimo e digitalizar documentos; o periódico científico pode treinar revisores e autores em análise e crítica, homologar prioridade nas descobertas científicas e fazer reconhecimento dos autores; e o repositório digital pode possibilitar visibilidade das instituições, interoperabilidade dos dados, estabelecer políticas de auto-arquivamento e preservar informações a longo prazo.

Pode-se considerar que os tipos de ambientes selecionados para análise contemplam de forma expressiva as características gerais de todos os tipos de ambientes científicos digitais, entretanto, esses ambientes podem incorporar novas funções, serviços e princípios para atender da melhor forma possível os seus usuários, considerando a dinamicidade e a interatividade da Internet. Por exemplo: a recuperação da informação pode ser auxiliada por um vocabulário controlado e tratamento semântico de acordo com a comunidade efetiva, e os metadados podem ser adaptados para descrever objetos digitais de acordo com o acervo do ambiente, bem como contribuir para a utilização de um agregador de conteúdo.

Apresentam-se a seguir alguns assuntos e recursos essenciais em ambientes científicos digitais.

- **Ferramenta de Busca:** de acordo com Vidotti (2003) as ferramentas de busca (também conhecidas como pesquisadores, mecanismos ou motores de busca) são programas computacionais desenvolvidos com o objetivo de registrar, em bases de dados, as informações descritivas e temáticas das páginas e/ou sites da Internet, com a finalidade de possibilitar a recuperação de documentos solicitados, segundo as estratégicas de busca adotadas pelos usuários. A estratégia de busca depende do tipo de usuário e da própria ferramenta, pois esse mecanismo pode possibilitar uma estratégia simples e/ou avançada. O que determina o tipo do usuário é o contexto no qual ele se encontra, por exemplo: os usuários que constantemente utilizam uma biblioteca digital, geralmente são pessoas mais instruídas e mais habituadas com o computador, sendo assim, esse tipo de usuário tem condições de elaborar expressões de busca mais sofisticadas. Em contrapartida, usuários que geralmente buscam informações em sites de pesquisa são menos habituados com as funções disponíveis nesses ambientes e suas expressões de busca são geralmente constituídas de uma única palavra. Rosenfeld e Morville (1998) comentam sobre o

sistema de busca, que demonstra a variedade de expectativas dos usuários, que podem: buscar por itens conhecidos, na qual algumas necessidades são claramente definidas e requerem uma resposta simples; buscar por idéias abstratas, o usuário sabe o que ele quer, mas tem dificuldade em descrever; buscar de forma exploratória, o usuário sabe como expressar sua questão, mas não sabe exatamente o que espera encontrar e está apenas explorando uma questão para poder aprender algo mais; e buscar de forma compreensiva, os usuários querem todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto. Vale ressaltar que os ambientes informacionais digitais podem auxiliar os usuários na recuperação da informação por meio de e-mail, chats e outros serviços de orientação e direcionamento de informações.

- **Acessibilidade:** Iniciativas governamentais surgem para minimizar problemas de acesso e inclusão digital, visando auxiliar usuários portadores de necessidades especiais por meio de recomendações de princípios específicos de acessibilidade. Torres et al. (2002) relatam que a acessibilidade consiste em tornar disponível ao usuário, de forma autônoma, toda a informação que lhe for franqueável, independentemente de suas características corporais (individuais/orgânicas), sem prejuízos quanto ao conteúdo da informação. O autor relata ainda que devem ser feitas adequações de requisitos para usuários com limitações associadas à motricidade, audição e visão. Contudo, Baranauskas e Mantoan (2001, p.14) comentam que "aspectos de acessibilidade em páginas Web consideram a variedade de contextos de interação que podem estar relacionados a diversos tipos de situações dos usuários com ou sem deficiência. Entre esses cidadãos encontra-se também a população de idosos". Freire e Fortes (2004) relatam que durante o desenvolvimento de um ambiente informacional digital é necessário que seja levado em consideração os diferentes cenários em que o usuário poderá acessá-lo, tais como casos onde o usuário possui dificuldade para ler, ouvir, ou compreender o conteúdo do Website, ou casos em que o usuário utiliza dispositivos com interfaces não convencionais. Também deve ser considerado que o usuário pode estar utilizando *browsers* e/ou sistemas operacionais diferentes, ou possuir restrições quanto à velocidade da conexão com a Internet. Winckler e Pimenta (2002, p.2) relatam que "a maioria das recomendações ergonômicas e recomendação para acessibilidade não limita a utilização da interface apenas a pessoas com

necessidades especiais". Algumas das recomendações podem ser úteis para qualquer usuário, como: descrever imagens e animações (atributo 'alt'), incluir transcrição de áudio e descrição de vídeos; usar cabeçalho, listas e estruturas consistentes etc. Outras recomendações de acessibilidade podem ser encontradas nos guias de acessibilidade Web, os quais consistem em: *Web Content Accessibility Guidelines* - WCAG, *Authoring Tool Accessibility Guidelines* - ATAG) e *User Agent Accessibility Guidelines* - UAAG.

- **Usabilidade:** Esse termo começou a ser utilizado no início da década de 80, principalmente nas áreas de Psicologia Cognitiva e Ergonomia como um substituto da expressão "*userfriendly*", considerando facilidade de aprendizagem; rapidez no desempenho da tarefa; baixa taxa de erro; interface adequada ao sistema; e satisfação subjetiva do usuário. Para Silvino e Abrahão (2003, p.13) "a usabilidade, aferida pelos critérios ergonômicos e de funcionalidade, indica o grau de facilidade que a página oferece ao ser acessada". Os problemas de usabilidade mais recorrentes correspondem a: falta de atualização, interação usuário-sistema ineficiente, falha na navegabilidade e nas funcionalidades, ausência de suporte e *feedback*, dificuldade em acessar a informação desejada, interfaces complicadas e difíceis de utilizá-las e ocorrência constante de erros. Vale comentar que existem muitas ferramentas disponíveis na Web para avaliação de usabilidade e de desempenho de Websites (por exemplo: ErgoList[23] - analisa recursos de usabilidade e de ergonomia por meio de questões; e Free Webmaster Tools[24] - possui diversas ferramentas para confirmar se há *link*s quebrados, sugerir palavras-chave etc). Contudo, alguns requisitos específicos de usabilidade podem ser subjetivos, sendo necessária uma análise específica e aprofundada, a qual pode envolver usuários.
- **Metadados:** Nos processos de organização e recuperação das informações é necessário utilizar um recurso que está sendo muito estudado na área da Ciência da Informação denominado metadados. Os metadados trazem diversas vantagens para os usuários, pois por meio de uma representação padronizada dos recursos informacionais disponíveis em meio eletrônico, proporcionam o acesso mais amplo aos conteúdos, facilitam a busca, integram e compartilham recursos heterogêneos (GILLILAND-SWETLAND, 1999; ORTISREPISO JIMÉNEZ, 1999). Para os

[23] Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/)>
24 Disponível em: <http://www.iWebtool.com/tools/)>

profissionais da Ciência da Informação, o termo metadados está relacionado com o tratamento da informação, mais especificamente às formas de representação de um recurso informacional para fins de identificação, localização e recuperação, ou seja, dados sobre catalogação e indexação que servem para organizar e tornar a informação mais acessível (GILLILAND-SWETLAND, 1999).

- **Política:** A maioria dos ambientes digitais é desenvolvida por iniciativas de instituições responsáveis e confiáveis, as quais definem políticas que abrangem formas de uso e gerenciamento informacional e questões sobre direitos autorais. As políticas orientam as coleções e garante a visibilidade do ambiente, prevendo: forma de acesso; tipo de documentos; restrições ao nível do conteúdo do documento; formas de depósito de documentos; tipologias de formatos; formato de documentos; digitalização de documentos; normalização de formatos; segurança e preservação da informação; normalização para documentos eletrônicos; e incentivo. Cada política varia de acordo com o tipo de ambiente envolvido e devem ser adequados ao contexto do objeto informacional, por exemplo: uma foto em uma biblioteca digital possui um significado diferente comparado a sua utilização em um museu. É importante comentar que os ambientes informacionais precisam adotar políticas e diretrizes de auto-avaliação e auto-reajuste, bem como possuir transparência na divulgação de resultados e usar critérios de reconhecimento pessoal para impulsionar a motivação para o sucesso do ambiente informacional.
- **Interoperabilidade –** Normas, padrões e regras sempre foram desenvolvidos, principalmente pelas áreas da Biblioteconomia e Ciência da Informação, a fim de garantir a precisão dos recursos informacionais para um acesso e recuperação efetivos, sobretudo em ambientes informacionais específicos, tais como as bibliotecas digitais. A interoperabilidade é a capacidade de compartilhamento de informações em diferentes sistemas e que, por meio de algumas ferramentas como linguagem de marcação adequada como XML (*Extensible Markup Language*), uso de metadados e arquiteturas de metadados. As informações registradas e armazenadas em diferentes estruturas e comunidades do conhecimento poderão ser intercambiadas, possibilitando um trabalho conjunto entre sistemas e usuários.
- **Preservação –** Muitos ambientes digitais não possuem URL permanente e de acordo com Coelho (2005, p.9) algumas plataformas de desenvolvimento pode

garantir "que a referência (URL) permaneça da mesma forma a longo prazo, pois os utilizadores necessitam de referências permanentes e estáveis para os seus trabalhos e estes tornam-se fundamentais para as suas citações". Assim, a permanência das URLs é uma forma de preservação da informação, que segundo Boeres e Márdero Arellano (2005, p.2) "é a parte mais longa e também a última do ciclo de gerenciamento de objetos digitais, com ela é garantido o emprego de mecanismos que permitem o armazenamento em repositórios de objetos digitais e que garantem a autenticidade e perenidade dos seus conteúdos". Os autores (2005, p.4) relatam que preservação digital requer "estratégias e procedimentos para manter sua acessibilidade e autenticidade através do tempo, podendo requerer colaboração entre diferentes financiadoras e boa prática de licenciamento, metadados e documentação, antes de aplicar questões técnicas". Boeres e Márdero Arellano (2005, p.10) esclarecem que

> Uma aceitável política de preservação digital implica em observar e aplicar procedimentos que podem ser inclusive aceitos como estratégias de preservação. Entre eles estão os relativos à tecnologia da informação, mais especificamente no tocante a compatibilidade de hardware, software e migração dos dados (conversão para outro formato físico ou digital, emulação tecnológica e espelhamento dos dados); observação da integridade do conteúdo intelectual a ser preservado; análise dos custos envolvidos no processo; o desenvolvimento de uma criteriosa política de seleção do que será preservado e, intimamente atrelado a isto, a observação das questões concernentes ao direito autoral.

O *Commission On Preservation & Access/ Research Libraries Group* mencionava três das principais estratégias para a preservação digital: a preservação da tecnologia, a tecnologia de emulação e a migração da informação. Além dessas estratégias, Sayão (2008, p.176) menciona a "preservação física, lógica, intelectual, do aparato e o monitoramente e a instrumentalização da comunidade-alvo". Em 2003 o grupo RLG-OCLC (*Research Library Group*) estudaram aspectos práticos da implementação de metadados de preservação e projetos de preservação digital. Esses metadados informam sobre a origem do material, os detalhes técnicos dos registros como qual foi a versão do software usado, como foi construído o registro etc. Isso pode ser usado como um meio de estocar a informação técnica que apóia a preservação dos objetos digitais e visa apoiar e facilitar a retenção, a longo prazo, da informação digital.

Além desses recursos e princípios, os ambientes informacionais digitais podem utilizar os sistemas de organização, busca, navegação, rotulagem e representação apresentados na arquitetura da informação de Morville e Rosenfeld (2006). Esses sistemas são exemplificados no Capítulo 5.

3.3 Estratégia de Avaliação para Ambiente Informacional Digital

A partir da revisão literária dos ambientes informacionais digitais, foi elaborado um instrumento para auxiliar na identificação de recursos e princípios a fim de contribuir nas etapas de análise e testes dos mesmos. Esses recursos e princípios abrangem: 1 – qualidade do ambiente em relação a disponibilização de serviços e informações e 2 – facilidade de acesso e uso do ambiente e das informações pelos usuários.

Em relação ao primeiro item, pode-se considerar: identificação e detalhamento de serviços específicos, análise de conteúdo, verificação de políticas e oferecimento de recursos direcionados. Em relação ao segundo item, pode-se considerar: princípios de acessibilidade, usabilidade e qualidade de software, análise de conteúdo e oferecimento de serviços direcionados.

O termo 'instrumento de análise' também pode ser substituído por método de avaliação, que segundo Santos (2000, p.3) "é um procedimento para coleta de dados relevantes referentes à operação de uma interação homem-computador". Dentre os diversos métodos para avaliação de ambientes informacionais digitais pode-se encontrar a análise de tarefas, teste de usabilidade e avaliação heurística.

De acordo com Dias (2003), os métodos de avaliação, especificamente os de usabilidade, podem ser: de inspeção e de teste com usuários. Para a autora (2003, p.43) "os métodos de inspeção, também conhecidos como método analítico ou de prognóstico, caracterizam-se pela não participação direta dos usuários do sistema na avaliação". Enquanto "os métodos de teste com usuários caracterizam-se, como o próprio nome sugere, pela participação direta dos usuários do sistema na avaliação".

Para a aplicação do instrumento proposto não há necessidade do envolvimento de usuários, pois o objetivo é apenas identificação de recursos. Sendo assim, foi utilizado o método de inspeção, em específico a avaliação heurística, que "se destaca dentre os demais métodos por ser de fácil aplicação e por requerer poucos recursos e um pequeno número de pessoas envolvidas". Segundo Santos (2000, p.3) "a avaliação heurística é um método informal de inspeção de interfaces onde especialistas de usabilidade julgam cada elemento

da interface com usuário, tendo como referência os princípios heurísticos de usabilidade comumente aceitos".

É importante relatar que para análise de três itens específicos (1 - acessibilidade, 2 - usabilidade e 3 - qualidade de software) foram utilizadas bases conceituais (guias, recomendações e normas) para auxiliar na listagem dos recursos/princípios a serem inseridos no instrumento proposto. Essas bases são descritas a seguir:

1. Princípios específicos de acessibilidade encontrados no WCAG - *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*[25] (W3C Working Draft 17 May 2007), que é um documento que explica como tornar o conteúdo Web acessível para pessoas com diferentes condições sensoriais, lingüísticas e motoras. A versão do WCAG 2.0 foi desenvolvida para aplicação em diferentes tecnologias da Web, para tornar o ambiente mais fácil de entender e de usar baseado em 4 princípios e 13 guias de acessibilidade. Esses princípios correspondem à: informações e componentes de interfaces que devem ser perceptíveis pelos usuários; componentes de interface que devem ser operáveis pelos usuários; informações e operações de interfaces que devem ser compreensíveis pelos usuários; e conteúdos que devem ser robustos para ser interpretado adequadamente por uma grande variedade de agentes, incluindo tecnologias assistivas. Vale ressaltar que avaliações de acessibilidade de páginas Web podem ser feitas por meio de ferramentas disponíveis na Internet, as quais são, em sua maioria, de acesso livre. Contudo, Freire e Fortes (2004, p.2) explicam que

   > Existem diversas abordagens e ferramentas para avaliar a acessibilidade de um Website. Contudo, ainda não existe nenhuma ferramenta que seja capaz de fornecer informações totalmente compreensíveis ou que capture todos os problemas de acessibilidade de um Website; assim, a avaliação geralmente consiste em uma combinação de abordagens. Os objetivos para avaliar Websites variam, e diferentes abordagens devem ser utilizadas para alcançar esses objetivos.

2. Recomendações de usabilidade são apresentadas em diversas abordagens e por diversos autores como Shackel (1986), que aborda eficácia, aprendizagem, flexibilidade e atitude; Bastien e Scapin (1993) que abordam critérios ergonômicos para o desenvolvimento de interfaces; Shneiderman (1998) que apresenta critérios para avaliação de usabilidade como tempo de aprendizagem, velocidade de realização e taxa de erros. Contudo para essa pesquisa foram selecionadas 50 recomendações baseadas nas 113 diretrizes

[25] Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/>

apresentadas por Nielsen e Tahir (2002), as quais foram selecionadas em consequência da relevância de suas utilidades e também para reduzir a redundância de algumas recomendações que são muito semelhantes, ou seja, elas foram selecionadas para representar um conjunto de processos mais reduzido e expressivo e menos subjetivo, minimizando a redundância na avaliação/análise dos ambientes.

3. Qualidade de ambientes está diretamente ligada à satisfação do usuário (NASCIMENTO et al.*;* 2005). Existem várias normas sobre qualidade de software principalmente a ISO 9000, que de acordo com Selner (1999, p.44) "é um conjunto de normas que representam, atualmente, um consenso internacional sobre as características essenciais de um sistema de garantia da qualidade"; e também vários autores como Sampaio et al. (2004) e Selner (1999).

Os demais recursos foram identificados a partir da análise literária, exploratória e da observação direta não-participativa de alguns ambientes informacionais digitais. O instrumento de análise proposto está apresentado nos 12 (doze) quadros abaixo, que estão organizados de acordo com os tópicos abordados na estratégia de avaliação proposta.

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
1 – Acessibilidade	1.1 – Fornecer alternativas de não-texto de modo que possa ser mudado para outro tipo como braille, discurso, símbolos ou uma linguagem mais simples. 1.2 – Fornecer alternativas sincronizadas para multimídia. 1.3 – Criar várias maneiras de apresentação do índice. 1.4 – Utilizar toda a funcionalidade disponível do teclado. 1.5 – Incentivar o uso de índice e oferecer bastante tempo para ler. 1.6 – Oferecer mapa do site específico para usuários com necessidades. 1.7 – Fazer o texto legível e compreensível a todos. 1.8 – Fazer as páginas aparecer e operar em maneiras configuradas. 1.9 – Oferecer ajuda para usuários evitarem erros. 1.10 – Maximizar a compatibilidade com agentes atuais e futuros, incluindo as tecnologias assistivas. 1.11 – Oferecer opção de modificação de tamanho de fonte 1.12 – Oferecer opção de modificação de fundo da página (contraste)

Quadro 2 – Tópico 1 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
2 – Usabilidade	2.1 – Exibir o nome da empresa e/ou logotipo ou slogan. 2.2 – Enfatizar as tarefas de alta prioridade. 2.3 – Agrupar informações do ambiente por assunto. 2.4 – Incluir um *link* da homepage para uma Seção "Sobre Nós". 2.5 – Incluir um *link* "Fale Conosco". 2.6 – Usar seções e categorias de rótulo, usando a linguagem do cliente. 2.7 – Evitar conteúdo redundante. 2.8 – Não utilizar frases eruditas nem dialeto. 2.9 – Empregar padrões e estilo com consistência. 2.10 – Explicar o significado de abreviações. 2.11 – Usar exemplos para revelar o conteúdo do site. 2.12 – Facilitar o acesso aos itens apresentados recentemente na homepage. 2.13 – Diferenciar *link*s e torná-los fáceis de serem visualizados. 2.14 – Não usar instruções genéricas, como "clique aqui", como um nome de *link*. 2.15 – Permitir *link*s coloridos para indicar os estados visitados e não visitados. 2.16 – Usar nomes de *link*s significativos. 2.17 – Disponibilizar para os usuários uma caixa de busca na homepage. 2.18 – Forneça pesquisa simples na homepage. 2.19 – Na pesquisa do site não oferecer recurso "pesquisar na Web". 2.20 – Não oferecer ferramentas que reproduzem funções do navegador. 2.21 – Rotular gráficos e fotos se os respectivos significados não estiverem claros. 2.22 – Permitir que o usuário decida ver uma introdução animada de seu site. 2.23 – Usar texto com muito contraste e cores de plano de fundo. 2.24 – Evitar a rolagem horizontal. 2.25 – Usar raramente menus suspensos. 2.26 – Incluir uma descrição resumida do site no título da janela. 2.27 – Os títulos devem ser sucintos, mas descritivos. 2.28 – Evitar janelas pop-up. 2.29 – Não dê boas-vindas aos usuários no site. 2.30 – Informar se o Website ficar paralisado ou não estiver funcionando. 2.31 – Ao fazer atualizações, atualizar somente o conteúdo realmente modificado. 2.32 – Não disponibilize uma versão genérica do conteúdo para os novos usuários. 2.33 – Explicar para os usuários os benefícios e a frequência de publicação. 2.34 – Mostrar aos usuários a hora da última atualização de conteúdo. 2.35 – Disponibilizar mapa de navegação 2.36 – Reduzir o tempo de resposta 2.37 – Diminuir textos longos 2.38 – Não utilizar de forma excessiva as ilustrações e animações 2.39 – Padronizar as páginas do *site* 2.40 – Oferecer *feedback* 2.41 – Dividir o conteúdo em várias páginas 2.42 – Possuir poucas propagandas 2.43 – Dar pouca ênfase em desenhos e texturas no fundo da página 2.44 – Oferecer cursor com comportamento padronizado 2.45 – Dar enfoque no conteúdo e não nos adereços 2.46 – Possibilitar retorno à página principal 2.47 – Possibilitar acesso às informações por meio de poucos comandos 2.48 - Utilizar mensagens de erro com vocabulário neutro 2.49 – Evitar caracteres especiais e adequar a fonte em relação ao assunto

Quadro 3 – Tópico 2 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
3 – Qualidade de software	3.1 – Adequação do uso das funções 3.2 – Acurácia do sistema (resultados devem atingir seus objetivos) 3.3 – Conformidade das funções segundo normas e leis em vigor 3.4 – Segurança de acesso 3.5 – Maturidade na confiabilidade (frequência de falhas baixa) 3.6 – Tolerância à falhas mantendo o desempenho (observa aspectos que de alguma forma restringem o uso, como: quantidade permitida de acessos simultâneos, custo de acesso, mensagens de erro, entre outros) 3.7 – Recuperabilidade mesmo em caso de falhas 3.8 – Inteligibilidade (minimizar esforço para o usuário compreender o sistema) 3.9 – Apreensibilidade (minimizar esforço para o usuário aprender a usar o software) 3.10 – Operacionalidade (minimizar esforço necessário para o usuário operar o software) 3.11 – Comportamento tempo-resposta (desempenho) 3.12 – Comportamento dos recursos (quantidade de recursos) 3.13 – Manutenibilidade – analisabilidade (identificação de problemas) 3.14 – Manutenibilidade – modificabilidade (remoção de problemas ou adaptação a mudanças) 3.15 – Manutenibilidade – estabilidade (evidências sobre os riscos de efeitos inesperados em caso de mudanças) 3.16 – Manutenibilidade – testabilidade (execução de testes em caso de modificações) 3.17 – Adaptabilidade (capacidade de adaptar-se a ambientes diferentes) 3.18 – Capacidade para ser instalado 3.19 – Conformidade quanto à portabilidade (atributos do software que identificam o nível de padronização no que se refere à portabilidade) 3.20 – Capacidade para substituir (esforço necessário para usar o software em substituição a outro já instalado). 3.21 – Consistência das Informações (detalha as informações que a fonte fornece, para analisar a completeza, verificando se desenvolve dados mais específicos) 3.22 – Confiabilidade das Informações (analisa a responsabilidade do produtor da fonte, que deve ser reconhecido como autoridade no assunto) 3.23 – Empatia (atenção e a personalização do atendimento fornecido aos usuários)

Quadro 4 – Tópico 3 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
4 – Serviços oferecidos	4.1 – Identificação de serviço de atendimento ao usuário como lista de discussão e fórum de debates 4.2 – Identificação de índices, resumos e catálogos 4.3 – Identificação de serviço de tradução 4.4 – Identificação de serviço de coleta de dados dos usuários 4.4.1 – Captação de habilidades criativas, potencialidades e talentos dos usuários envolvidos 4.4.2 – Atendimento das necessidades de informação. 4.5 – Identificação de serviço de personalização. 4.5.1 – Personalização de interface (por meio de modificação de componentes visuais) 4.5.2 – Recomendação de informações (por meio de sistema de recomendação e direcionamento de informação a usuários específicos) 4.5.3 – Personalização de conteúdo (por meio de sugestões em metadados e termos de indexação, bem como formação de conteúdo) 4.6 – Identificação de serviço específico para usuários com necessidades especiais 4.6.1 – Disponibilização de vídeos em libras 4.6.2 – Disponibilização de vídeos com legenda 4.6.3 – Disponibilização de texto e animação/vídeo simultaneamente 4.6.4 – Disponibilização de áudio dos textos 4.6.5 – Disponibilização de documentos em Braille 4.6.6 – Compatibilidade com software e hardware específicos como impressora em braile e leitores de tela 4.6.7 – Atendimento individual e específico para esses usuários 4.7 – Identificação de serviço de digitalização de documentos 4.8 – Identificação de serviço de conversão de formatos de documentos 4.9 – Identificação de serviço de coleta metadados 4.10 – Identificação de serviço de impressão configurada do documento 4.11 – Identificação de serviço de realidade virtual 4.12 – Identificação de serviço de treinamento por videoconferência ou outros recursos 4.13 – Identificação de serviço gerador de estatísticas ou indicadores 4.14 – Identificação de serviço de interatividade/colaboração como blog, wiki, murais 4.15 – Identificação de serviço de auto-arquivamento 4.15.1 – Identificação da facilidade de cadastro e login 4.15.2 – Identificação da facilidade de utilização da ferramenta de auto-arquivamento. 4.15.3 – Identificação da possibilidade de atualização de depósito. 4.16 – Serviço de avaliação de documentos por pareceristas/avaliadores 4.16.1 – Verificação da possibilidade de cadastros de avaliadores e suas respectivas áreas de atuação. 4.16.2 – Verificação de serviço de envio de documento para os avaliadores. 4.16.3 – Identificação de serviço de gerenciamento de avaliação de trabalhos científicos (controle de datas de submissão, envio de mensagens, etc.) 4.16.4 – Atendimento de critérios de qualidade e regras de avaliação (padronização). 4.16.5 – Avaliação da forma de apresentação dos resultados

Quadro 5 – Tópico 4 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
5 – Formação e desenvolvimento de comunidades e coleções (acervos)	5.1 – Verificação da facilidade de utilização do recurso que possibilita a criação de comunidades e coleções 5.2 – Verificação da coerência da categoria da comunidade e da coleção em relação aos trabalhos submetidos 5.3 – Identificação da relevância da comunidade e da coleção 5.4 – Identificação da possibilidade de relacionamentos da coleção entre outras comunidades 5.5 – Verificação da qualidade do levantamento bibliográfico do tema pesquisado 5.6 – Identificação de outros projetos relacionados 5.7 – Verificação da relevância do objeto digital para a área e instituição

Quadro 6 – Tópico 5 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
6 – Recuperação de informação	6.1 – Identificação de ferramenta de busca 6.2 – Verificação da facilidade de utilização das ferramentas de busca 6.3 – Identificação e verificação das estratégias de busca de informações 6.4 – Identificação de refinamento ou filtragem de dados obtidos na busca 6.5 – Verificação das formas de resultados da busca 6.6 – Verificação da precisão da busca 6.7 – Criação de catálogos/portais de acesso 6.8 – Possibilidade de download de documentos completos 6.9 – Possibilidade de impressão do trabalho científico 6.10 – Verificação de várias formas de busca (catálogo, ferramenta, estrutura hipertextual, etc.)

Quadro 7 – Tópico 6 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
7 – Visibilidade e ética da instituição	7.1 – Verificação de sugestões feitas pelos usuários dos trabalhos científicos disponibilizados. 7.2 – Verificação da veracidade e qualidade do conteúdo 7.3 – Identificação da intenção de conquistar e manter a confiança das pessoas e das empresas por meio de comportamento íntegro e de respeito ao indivíduo (responsabilidade social) 7.4 – Garantia de direitos autorais e copyright

Quadro 8 – Tópico 7 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
8 – Políticas Internas	8.1 – Verificação da política de acesso 8.2 – Verificação da política de auto-arquivamento 8.3 – Verificação da política de tipos e formatos de documentos 8.4 – Verificação da política de digitalização de documentos 8.5 – Verificação da política de segurança e preservação da informação 8.6 – Verificação da política de normalização 8.7 – Verificação da política de preservação da informação 8.8 – Verificação da política de incentivo (relacionado à utilização do ambiente)

Quadro 9 – Tópico 8 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
9 – Informações disponibilizadas no ambiente	9.1 – Verificação das informações sobre o capital ambiental 9.1.1 – Descrição das atividades, funções e objetivos da instituição 9.1.2 – Descrição das atividades, funções e objetivos do ambiente informacional. 9.2 – Verificação das informações sobre o capital estrutural 9.2.1 – Descrição dos conceitos, modelos, rotinas, marcas, patentes e programas de computador, necessários para fazer a instituição e o ambiente funcionar. 9.3 – Verificação das informações sobre o capital intelectual 9.3.1 – Identificação da capacidade, da habilidade e da experiência dos usuários para publicação ou administração do ambiente 9.4 – Verificação das informações sobre o capital de relacionamento 9.4.1 – Incentivo em alianças com os usuários para ampliar sua presença no mercado

Quadro 10 – Tópico 9 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
10 – Disseminação da informação	10.1 – Verificação de sugestões feitas pelos usuários 10.2 – Verificação de aplicativo de envio de mensagens sobre os objetos digitais submetidos 10.3 – Identificação de parcerias com outras aplicações Web 10.4 – Utilização de protocolos de interoperabilidade 10.5 – Utilização de metadados 10.6 – Utilização de linguagem coerente para o público-alvo determinado 10.7 – Facilidade no acesso às informações 10.8 – Oferecimento de serviço de referência e avaliação de pedidos de documentos

Quadro 11 – Tópico 10 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
11 – Divulgação e incentivo à utilização do ambiente	11.1 – Envio de informações para comunidades 11.2 – Oferecimento de indicadores e estatísticas do ambiente 11.3 – Divulgação em outros ambientes informacionais

Quadro 12 – Tópico 11 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Estratégia de Avaliação de Elementos de Arquitetura da Informação	
Em relação ao tópico:	**Critérios**
12 – Manutenção e atualização do ambiente digital	12.1 – Identificação de informações (notícias) atualizadas 12.2 – Identificação de novos depósitos 12.3 – Identificação de caminhos/urls/*link*s válidos 12.4 – Indicação de números de acessos diários 12.5 – Disponibilização de tecnologias inovadoras 12.6 – Verificação das atividades de documentar e reutilizar informações resultantes de experiências, erros, acertos e melhores práticas a fim de aperfeiçoar a eficiência operacional

Quadro 13 – Tópico 12 da Estratégia de avaliação para ambientes informacionais digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Os itens apresentados nos Quadros de 2 a 13 podem ser aplicados em vários tipos de ambiente informacional e quase todos podem ser utilizados especificamente em ambientes científicos digitais como bibliotecas ou repositórios digitais. Por exemplo: o repositório pode utilizar todos os serviços relacionados à avaliação e pareceres de trabalhos científicos caso ele exija uma avaliação antes da inserção no banco de dados. O repositório apenas não precisa utilizar o serviço de gerenciamento de datas de submissão de artigos, pois os usuários podem submeter/auto-arquivar documentos a qualquer momento, contudo, o repositório pode gerenciar datas de pareceres ou de treinamentos virtuais, por exemplo.

Outro exemplo de ambiente informacional digital que utiliza vários recursos é o Merlot[26], que é um ambiente centrado no usuário, que possibilita pesquisa em coleções revisadas por pares, educação de alto nível selecionada, materiais de aprendizagem on-line, catalogado por membros registrados e um conjunto de serviços de apoio ao desenvolvimento de faculdades. Esse ambiente abrange comunidades on-line em que faculdades, pessoal e estudantes ao redor do mundo compartilham os seus materiais de aprendizado e pedagógicos. Os serviços desse repositório são baseados na colaboração criativa e apoio de: membros individuais, parceiros institucionais e corporativos e corpo editorial. O Merlot oferece uma estrutura para documentos avaliados por pareceristas, disponibilizando metadados das revisões como: data da revisão, resumo, objetivos e

[26] Disponível em: <www.merlot.org >

público-alvo, tipo de material, requisitos técnicos necessários, nota sobre a qualidade do documento, interesses, nota sobre a eficiência como uma ferramenta de aprendizado e nota sobre a usabilidade. Além desses metadados, o repositório disponibiliza informações de comentários, coleções pessoais, citações e detalhes do autor e do documento. Vale comentar que esse ambiente 'humaniza' sua interação, colocando a foto do autor.

Outro exemplo de ambiente otimizado é um ambiente que possa rastrear seus usuários, levantar perfis específicos, gerar estatísticas de *downloads*, mapear a produção de documentos científicos e a construção de idéias por meio de ambientes interativos coletivos, e utilizar a retroalimentação de informações como recurso de atualização, manutenção e personalização.

É importante ressaltar que esta pesquisa visa apresentar apenas itens que possam ser utilizados a partir de um estudo embasado pela Ciência da Informação, com o intuito de melhorar a interação usuário-sistema e a comunicação científica, não abordando as linguagens de programação e/ou a implementação dos serviços/funções. Além disso, cada item deve ser adaptado de acordo com o ambiente informacional que será desenvolvido, por exemplo: alguns princípios de usabilidade são relevantes apenas para um determinado tipo de público-alvo como a utilização do termo "clique aqui" ou "leia mais", que segundo Vechiato e Vidotti (2008) é significativo para os ambientes voltados para os idosos. Assim, é importante fazer um estudo prévio do público-alvo antes de determinar os recursos e princípios a serem aplicados, pois um mesmo usuário pode possuir comportamentos em diferentes ambientes como navegar em um ambiente de entretenimento como o orkut[27] e pesquisar um assunto em uma biblioteca pública.

Vale esclarecer que vários itens podem e devem ser expandidos, aumentando assim o grau da análise. Nesse sentido, pode-se citar o item 5 do Quadro 2, o qual abrange vários critérios de análise documental. Por exemplo, Barradas e Targino (2008, p.26-27) apresentam uma síntese das características vitais à redação de um artigo como: clareza, precisão, simplicidade, objetividade, concisão/coesão, harmonia/equilíbrio, persuasão, elevação da linguagem, fidelidade às fontes e correção. Fora esses itens, o editor considera outros aspectos como coerência, consistência e originalidade do artigo redigido.

Um fator importante a ser considerado nesse item é a evolução dos acervos, que consiste na ampliação contínua do mesmo, considerando a existência de ambientes

[27] Ambiente de entretenimento disponível em: <www.orkut.com>

altamente interativos. Além da elaboração do instrumento de avaliação proposto, esta pesquisa também aplicou esse instrumento na análise de alguns ambientes informacionais digitais, em que os resultados são apresentados na próxima Seção.

3.3.1 Aplicação da Estratégia de Avaliação

Nesta Seção apresentam-se alguns resultados da aplicação do instrumento proposto na Seção acima com o objetivo de validar o mesmo, identificando os recursos presentes, ausentes e utilizados de forma insatisfatória sobre acessibilidade e usabilidade em vários tipos de ambientes digitais. Os resultados da aplicação da estratégia apresentam:

- Recursos de acessibilidade mais utilizados como: oferecimento de alternativas de inserção de documentos em várias mídias, disponibilização de texto legível, compreensível e configurável, oferecimento do serviço de ajuda aos usuários e serviço de envio de documentos por correio em Braille.
- Recursos de acessibilidade menos utilizados como: ausência de tecnologias assistivas, teclas de atalho, índices e mapas do site.
- Recursos de usabilidade mais utilizados como: utilização da ferramenta de busca, utilização de estratégias de busca, utilização de conteúdos compreensíveis, utilização de terminologias adequadas, utilização de navegação fácil, tempo de resposta curto, não utilização excessiva de ilustrações, animações e propagandas, padronização das páginas, utilização de logotipo, destaque de títulos principais, distinção de páginas, boa localização da ferramenta de busca, utilização de cursor padronizado, organização lógica das informações, enfoque ao conteúdo, navegação rasa, não utilização de barra de rolagem horizontal, boa configuração e utilização da política de acesso livre.
- Recursos de usabilidade utilizados de forma insatisfatória como: utilização de recursos multimídia (depósito de documentos apenas textuais), utilização de cores (cores sem contraste), atualizações dos ambientes (informações incompletas e desatualizadas), utilização de *links* em funcionamento (*links* inativos) e de textos longos na página principal, falta de informações sobre o ambiente e a instituição, falta de retorno à página principal, falta de divisão de conteúdos e de utilização de serviços de documentação.
- Recursos de usabilidade menos utilizados como: utilização de recurso próprio para impressão da página e de documentos, utilização de timbres nos documentos, disponibilização de mais de uma forma de mapa do site, incentivo ao uso do índice,

utilização de serviços que possibilitem *feedback* ao usuário, adequação as preferências dos usuários, informações sobre parcerias, usuários, incentivos e divulgação e utilização de coleta de dados aprofundada do usuário.

É importante considerar que recomendações podem não garantir a qualidade, acessibilidade e/ou usabilidade de ambientes informacionais digitais, mas é um bom começo e uma forma de análise.

3.4 Considerações Finais

Considerando que a Arquitetura da Informação aborda ambientes informacionais, este Capítulo apresentou de forma geral conceitos e características de tais ambientes.

Alguns dos recursos apresentados foram: princípios de acessibilidade e usabilidade, políticas, preservação da informação e interoperabilidade.

Pode-se verificar que muitas universidades e centros de pesquisas estão utilizando ambientes informacionais digitais para gerenciamento da produção institucional apresentando benefícios efetivos e que muitas iniciativas governamentais relacionadas à implantação desses ambientes estão aumentando visivelmente.

Os recursos apresentados serviram para elaborar um instrumento que pode auxiliar desenvolvedores na avaliação de ambientes informacionais digitais. Essa forma de avaliação pode ser utilizada na metodologia proposta na fase de análise e validação.

Para trabalhos futuros, alguns estudos cognitivos seriam de grande relevância para construção de conhecimento nos ambientes digitais, como: identificação da lacuna de informação do usuário; do método de leitura, da forma de representação simbólica, da forma de organização de palavras, da forma de aprendizado, da semântica geral e simbólica, da forma de recuperação da informação do usuário, da estimulação da produção e possibilidade de controle do sistema, de *feedback* e situação estimuladora, de incentivo da refletividade, de interiorização de diálogo e da reestruturação de informações.

CAPITÚLO 4

RECURSOS INTERATIVOS DE PERSONALIZAÇÃO E CUSTOMIZAÇÃO

4 RECURSOS INTERATIVOS DE PERSONALIZAÇÃO E CUSTOMIZAÇÃO

Considerando que esta pesquisa enfoca recursos de personalização e customização, são apresentados neste Capítulo conceitos e definições, projetos relacionados; funcionamento; características, e aplicação de tais recursos; além de apresentar um conjunto de atividades de personalização e customização existentes atualmente em Websites de forma geral, com o intuito de auxiliar desenvolvedores na escolha e utilização das mesmas.

O conjunto dessas atividades foi elaborado em duas fases, em que a primeira fase se deu por meio de uma análise literária, abrangendo projetos (artigos publicados) desenvolvidos no Brasil e Exterior. A segunda fase se deu por meio de uma análise exploratória em vários tipos de Websites (comerciais e científicos). Esse conjunto de atividades se assemelha a um catálogo contendo identificação, descrição e exemplos.

É relevante ressaltar que esses tipos de atividades foram selecionados como foco de pesquisa em consequência do oferecimento de benefícios e facilidades para usuários relacionados à recuperação e uso de informações e dos próprios ambientes. A personalização e a customização possibilitam uma maior interação entre o usuário e o sistema, pois oferece flexibilidade para que o usuário colabore com a construção do conhecimento e com alterações informacionais e visuais, além de possibilitar recomendação de informações específicas.

Assim, pode-se considerar que a arquitetura da informação pode ser expandida por meio da integração de recursos que valorizam estudos e informações sobre usuários, os quais são fundamentais na elaboração e construção de ambientes informacionais. E que os recursos de personalização e customização podem facilitar e melhorar o processo de recuperação da informação, aumentando a usabilidade dos ambientes.

4.1 Identificação de Dados de Usuários

O usuário é fundamental na construção de um ambiente informacional, principalmente para a identificação dos serviços que serão oferecidos no mesmo. Em uma AI ou em qualquer processo de desenvolvimento de ambientes digitais, a identificação do público-alvo é requerida já no início do projeto. Contudo, a Internet suporta um amplo escopo de contexto e de usuários, os quais possuem diversos perfis e características.

Baseado neste contexto, Vieira (2005) relata que "à medida que o número de clientes cresce, a quantidade de informação sobre suas preferências também cresce, assim como a dificuldade em recuperar estas informações a tempo da realização de uma transação com o cliente". E que "é durante a transação com o cliente que se potencializa a maior riqueza no uso das informações sobre suas preferências. Isto requer processamento e tomada de decisão em tempo real".

Baseado nessas afirmações pode-se afirmar que a coleta de informações sobre os usuários (envolvendo comportamentos, necessidades etc) deve ser realizada durante a interação do usuário com o sistema para suportar a dinamicidade das informações na Web. Nesse sentido defende-se que as informações sobre as características e perfis de usuários devem ser aproveitadas para o desenvolvimento de serviços em ambientes informacionais digitais a fim de aumentar e facilitar a utilização das informações e da aplicação.

Sendo assim, nesta Seção foi realizado um levantamento literário para identificar tipos de dados de usuários que podem ser utilizados e coletados para a utilização de serviços de personalização. Esses dados podem ser visualizados no Quadro 14. Eles foram divididos em categorias, juntamente com apresentações de exemplos para melhor visualização e compreensão de sua natureza.

Schuurmans e Zijlstra (2004, p.1, tradução nossa) relatam que "os provedores de serviços desenvolvem e aplicam perfis de usuários para otimizar a interação". Os autores (2004) denominam os ambientes informacionais que utilizam conhecimento de perfis de usuários como ambientes inteligentes, os quais possuem como características principais: integração, contextualização, personalização, adaptação e antecipação. Isto resulta em um ambiente familiar em que os produtos são cada vez mais conscientes dos seus usuários, em termos de suas preferências, necessidades e comportamentos.

Considerando um ambiente com tais características, Schuurmans e Zijlstra (2004) acreditam na necessidade de um perfil que envolve domínios. Para explicar essa idéia, eles (2004, p.2) apresentam cartões e senhas de uma pessoa, os quais representam serviços em vários domínios, como para uso profissional, financeiro, cultural, de saúde etc.

Baseado nos diversos perfis e domínios, Schuurmans e Zijlstra (2004) afirmam que as possibilidades de personalização trazem confiança e reforçam a relação com o usuário, porém, as empresas ainda não aproveitam as informações sobre os perfis. Os autores (2004, p.1) apresentam benefícios de acordo com as seguintes perspectivas:

- Perspectiva do usuário: fornecer as informações pessoais apenas uma vez e possibilitar que a aplicação aprenda com o usuário sobre seus hábitos e preferências.
- Perspectiva do negócio: criar a oportunidade de fornecer serviços de alta qualidade e privilégios pessoais e proporcionar um meio de lidar com a sobrecarga de informação.
- Perspectiva da tecnologia: o uso de um perfil geral diminui custo de integração, permitindo que aplicações compartilhem dados de perfil e facilitem autenticação.

Considerando que para possuir uma base de perfis é necessário coletar dados específicos de usuários, vários autores como Callan et al. (2003) e Dias (2003) comentam sobre alguns exemplos de dados que podem ser coletados como: habilidades cognitivas, diferenças individuais, padrões de comportamento individual ou grupal, domínio de assuntos, tarefas e ambientes de trabalho, papel ou função específica, familiaridade com computadores, nível de conhecimento do domínio da aplicação, frequência de uso da aplicação, contexto sócio-cultural, etc.

Se for considerada a familiaridade com computadores e a frequência de uso da aplicação, os usuários podem ser: experientes, frequentes, novatos e ocasionais. Os usuários experientes e frequentes tendem a ficar irritados com exageros visuais, pois eles têm objetivos definidos e apreciam menus de textos detalhados e rápidos. Já os usuários novatos e ocasionais tendem a se sentirem intimidados com menus de texto. Complementar a isso, Eagan (2006, p.351, tradução nossa) relata que "o design de um sistema ricamente personalizável deve facilitar uma transição entre diferentes graus de customização", em que a interface deve ser simples para permitir que o usuário casual ou novato realize suas tarefas facilmente e permitir aos usuários avançados ou experientes desempenhar suas tarefas sem esforço adicional. Contudo, as ligações entre as interfaces de distintos níveis de complexidade devem ser claras para permitir ao usuário casual realizar uma tarefa um pouco mais complexa de forma a saber qual caminho tomar. Assim, como os usuários são flexíveis, as interfaces devem ser flexíveis também.

Além desses dados, Nathansohn e Freire (2005, p.48) fizeram um estudo de usuários, considerando os seguintes dados, os quais eles denominam de variáveis:

- Variáveis para descrever os usuários – utilizadas para fazer um levantamento da origem e do perfil do usuário, como: idade; gênero; nível de instrução e o contexto regional no qual está inserido.

- Variáveis para descrever a relação dos usuários com a Internet e com o site – utilizadas para obter dados referentes à relação do usuário com a Internet e com o site, como: nível de informação da Web; regularidade no acesso; tempo de conexão na Internet; meio pelo qual conheceu o site; o tempo de frequência de acesso.
- Variáveis para avaliação do site pelos usuários – utilizadas para revelar o grau de aceitação, por parte do usuário, das seções e temas apresentados pelo site; a descrição de tema preferencial; sua avaliação em relação à forma e ao conteúdo do texto e do design.

Essas variáveis podem auxiliar na coleta de dados, a qual precisa ser flexível e dinâmica, porque a informação pode variar de acordo com o tempo e espaço as quais estão envolvidas. Assim, considerando as variáveis de tempo e espaço e as tecnologias emergentes, atualmente pode-se afirmar que os perfis de usuários estão tendendo para a utilização dos dispositivos móveis como celulares e palmtops. Isso leva a um outro contexto e paradigma, o qual será discutido na próxima Seção.

Além desses dados e variáveis Eirinaki e Vazirgiannis (2003, p.1) comentam sobre 'dados Web', definindo-os como "aqueles que podem ser coletados e utilizados no contexto da personalização Web", definindo também 'personalização Web' como

> o processo de personalizar um site específico para as necessidades dos usuários, tendo a vantagem do conhecimento adquirido a partir da análise do comportamento de navegação do usuário (utilização dos dados), em correlação com outras informações coletadas na Web como contexto, estrutura, conteúdo e dados do perfil do usuário.

Eirinaki e Vazirgiannis (2003, p.1) apresentam uma classificação desses tipos de dados (dados Web) de acordo com Srivastava et al. (2000) em quatro categorias:

- Dados de conteúdo - são apresentados para o usuário final adequadamente estruturados. Eles podem ser textos simples, imagens ou dados estruturados, tais como informações obtidas a partir de bases de dados.
- Dados da estrutura – representam a forma como o conteúdo é organizado. Eles tanto podem ser usados dentro de entidades de dados de uma página da Web, como tags HTML ou XML, ou entidades de dados inseridos no Website, tais como hiper*link*s ligando uma página para outra.
- Dados de uso – representam o uso de um Website, tais como endereços de visitante (IP), data e hora de acesso, caminho completo (arquivos ou diretórios acessados), endereços referenciados e outros atributos que podem ser incluídos em um acesso ao log.

- Dados do perfil do usuário – fornecem informações sobre os usuários de um site. Um perfil de usuário contém informações demográficas (tais como nome, idade, país, estado civil, educação, interesses etc) para cada usuário de um Website, bem como informações sobre os interesses e preferências dos usuários. Essa informação é adquirida por meio de registros de formulários ou questionários, ou podem ser inferidas por meio de análise de logs de uso da Web.

Baseado nos tipos de dados descritos por Eirinaki e Vazirgiannis (2003, p.1) pode-se considerar que para realizar a personalização pode-se utilizar tanto dados específicos de usuários como outros tipos de dados, envolvendo, por exemplo: dados de documentos armazenados no banco de dados, metadados descritos em tags e dados referentes ao computador pessoal. Entretanto, nos serviços de personalização, um enfoque é dado nos dados dos usuários como: o grau de habilidade de manipular e construir informação, a capacidade de aprendizagem, o objetivo da busca e da utilização do sistema, as experiências e suas conexões (rede social) etc. É importante observar que o perfil dos usuários é modificado à medida que eles vão utilizando o sistema e que, os dados de conteúdo e de estrutura também fazem parte do processo de personalização, pois o sistema deve estabelecer relações/conexões com dados do perfil do usuário com dados e informações disponibilizadas no sistema.

Baseado nos dados apresentados pelos diversos autores da área, o Quadro 14 apresenta uma síntese de tais dados.

Dados sobre usuários		
Identificação	**Tipos de dados**	**Descrição e exemplos**
Dados de reconhecimento do usuário	Endereço do visitante (IP)	Esses dados são responsáveis pela identificação do usuário, seja por login ou não (IP). Exemplo: Bem Vinda Maria da Silva!
	Login	
	Senha	
Dados pessoais	Nome	São dados para identificar características pessoais de um usuário. Exemplos: uma mulher viúva de 30 anos japonesa e católica ou um estudante adolescente solteiro com deficiência auditiva.
	Idade/faixa etária	
	Sexo/gênero	
	País	
	Contexto regional	
	Estado Civil	
	Nível de escolaridade/instrução	
	Religião	
	Etnia	
	Contexto sócio-cultural	
	Necessidade especial	
	Outros	

Dados sobre usuários			
Identificação	**Tipos de dados**		**Descrição e exemplos**
Dados profissionais	Formação		São dados referentes ao contexto profissional do usuário. Vale ressaltar que nem sempre a formação do usuário condiz com a profissão atual ou área de atuação. Por exemplo: possui formação em computação, mas trabalha como administrador de empresas em um instituto filantrópico.
	Profissão/Área de atuação		
	Experiência		
	Tarefas de trabalho		
	Ambiente de trabalho		
	Domínio de assuntos		
	Outros		
Dados sobre conteúdo	Assunto de interesse		São dados relacionados ao assunto ou produto a ser pesquisado no ambiente informacional. É relevante comentar que o nível do conhecimento é distinto do nível de informação, pois esse está relacionado com as partes de informação, como a recuperação de um documento científico completo ou apenas o preço de um produto. Exemplo: uma cozinheira experiente que busca por várias receitas, em específico sobre peixes grelhados.
	Nível de conhecimento do assunto		
	Preferências de assuntos		
	Relacionamento com outros assuntos		
	Nível de informação (granularidade da informação)		
Habilidades Cognitivas/Intelectuais	Grau de habilidade de manipulação e construção de informação		Esses dados se referem à forma de construção de conhecimento do usuário. Por exemplo: um idoso pode possuir uma capacidade de aprendizagem inferior a uma criança, navegando de forma linear e conseqüentemente fazendo uma leitura de forma linear, possuindo certo receio em interagir de forma ativa e profunda com o sistema.
	Capacidade de aprendizagem		
	Estilo de aprendizagem e percepção		
	Método de leitura		
	Formação de conceito		
	Organização de palavras/ reestruturação de informações		
	Grau de criatividade, inovação e refletividade do usuário		
	Semântica geral e simbólica		
	Outros		
Dados comportamentais	Objetivo do acesso		São dados referentes à forma de navegação e uso do ambiente. Por exemplo: o objetivo de acesso ao ambiente é pesquisar documentos científicos e o padrão comportamental ou estilo de navegação é sempre pesquisar em uma ferramenta de busca por palavra simples. Os documentos recuperados geralmente estão ligados a uma determinada comunidade científica (rede social).
	Padrões/ Estilo de navegação		
	Relacionamentos e conexões (rede social)		
Dados de Utilização/ Uso do sistema	Familiaridade c/ computador/ aplicação	Experiente	São dados referentes à familiaridade e frequência do uso do ambiente. Por exemplo: um estudante de pós-graduação entra diariamente em um determinado periódico científico para verificar artigos submetidos recentes.
		Novato	
	Frequência de uso da aplicação	Frequente	
		Ocasional	
	Dados da tarefa/ navegação	Ação/objetivo do acesso	São dados referentes a uma determinada ação ou tarefa realizada no ambiente. Por exemplo: o usuário vai escrever sobre um assunto em um blog ou escolher um filme para comprar.
		Data e hora de acesso/Tempo de conexão	São dados referentes ao tempo relacionado à ação. Podem-se obter dados sobre a data e hora do início e fim do acesso ao ambiente ou da tarefa. O tempo de frequência se refere não apenas a qtd de acesso ou de tarefa, mas ao tempo de duração de cada acesso. Por exemplo: o usuário entra diariamente no ambiente e navega aproximadamente 1 hora por dia.
		Tempo de frequência de acesso	

<table>
<tr><th colspan="4">Dados sobre usuários</th></tr>
<tr><th>Identificação</th><th>Identificação</th><th>Identificação</th><th>Identificação</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Dados de Utilização/
Uso do sistema</td><td rowspan="6">Dados da tarefa/
navegação</td><td>Caminho completo e endereços referenciados</td><td>São dados referentes à quais arquivos ou links foram acessados. Exemplo: o usuário fez download do arquivo1 e acessou o link ‘help’.</td></tr>
<tr><td>Importância da tarefa</td><td>Determina qual o grau de importância da tarefa para o ambiente. Por exemplo: o usuário apenas cotou preços e não efetuou compras.</td></tr>
<tr><td>Dependência de outras tarefas</td><td>Determina quais tarefas estão relacionadas. Por exemplo: Para submeter um artigo é necessário que o usuário se cadastre antes.</td></tr>
<tr><td>Flexibilidade da tarefa</td><td>Determina flexibilidades na ação. Por exemplo: o usuário administrador de um repositório digital pode criar comunidades e coleções de acordo com seu processo cognitivo. Outro exemplo é: um usuário pode efetuar o pagamento de um produto por meio de várias opções de pagamento.</td></tr>
<tr><td>Experiência específica na tarefa</td><td>Verifica a experiência que o usuário tem em relação à determinada tarefa. Por exemplo: o usuário nunca comprou um produto naquele ambiente ou o usuário submete artigos frequentemente em determinado repositório institucional.</td></tr>
<tr><td>Riscos associados</td><td>Identifica quais riscos estão associados à determinada tarefa. Por exemplo: para inserir um documento em uma coleção é necessário possuir a autorização do autor. Outro exemplo: quando um usuário efetua uma compra ele deve honrar o pagamento, bem como o ambiente deve honrar a entrega e condições do produto.</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Dados de avaliação do sistema</td><td colspan="2">Meio pelo qual o usuário conheceu o ambiente</td><td rowspan="10">Esses dados referem-se a avaliações do ambiente feitas por usuários e responsáveis pelo ambiente. Exemplo: um questionário que possibilita identificar o meio mais propício para popularização/divulgação do ambiente, bem como o desempenho do mesmo e a qualidade do conteúdo. A avaliação de desempenho e de qualidade pode ser realizada por meio de testes.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Motivações para uso do ambiente</td></tr>
<tr><td colspan="2">Velocidade/tempo de resposta do ambiente</td></tr>
<tr><td colspan="2">Taxa de erro/falhas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Privacidade das informações</td></tr>
<tr><td colspan="2">Segurança das informações</td></tr>
<tr><td colspan="2">Confiabilidade das informações</td></tr>
<tr><td colspan="2">Relevância das informações</td></tr>
<tr><td colspan="2">Design do ambiente</td></tr>
<tr><td colspan="2">Outros</td></tr>
<tr><td colspan="3">Espaço/localização</td><td>Esse tipo de dado está sendo muito utilizado em dispositivos móveis. Por exemplo: o ambiente identifica se usuário está na rua ou no escritório, na hora do almoço ou de madrugada.</td></tr>
</table>

Quadro 14 – Dados sobre usuários
Fonte: Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que a coleta de dados também pode ser aplicada para grupos de usuários identificando características e preferências de comunidades de usuários. Por

exemplo: uma pesquisa deve identificar como as crianças brasileiras buscam informações. A partir disso, identifica-se um padrão comportamental. Relacionado a esse contexto, encontra-se na literatura o termo 'comportamento informacional', que segundo Fialho e Andrade (2007, p.21) "a conduta humana na busca de informação é o estudo da interação entre pessoas, os vários formatos de dados, informação, conhecimento e sabedoria, nos diversos contextos em que interagem".

Ainda em relação ao comportamento informacional, Wilson e Walsh (1996) apresentam um modelo que envolvem variáveis como características pessoais, emocionais, educacionais, demográficas, sociais/interpessoais, ambientais e econômicas. Contudo, é importante mencionar que essas variáveis podem sofrer modificações, pois os usuários migram de grupos, eles aprendem e evoluem. Por exemplo: um usuário pode-se tornar de novato para experiente e de ocasional para frequente.

Baseado em todo o contexto exposto pode-se afirmar que o sucesso das aplicações de personalização depende do conhecimento acerca dos consumidores como preferências pessoais e comportamentos armazenados sob a forma de perfis. Após a disponibilização de informações personalizadas, a satisfação dos usuários podem ser medidas, e as respostas dos consumidores podem ser usadas para ajustar as estratégias de personalização em um ciclo de *feedback* iterativo (ADOMAVICIUS e TUZHILIN, 2005). É importante comentar ainda que a avaliação constante do site e do serviço de personalização é fundamental para o sucesso do ambiente informacional.

4.1.1 Perfis de usuários móveis

Panayiotou et al. (2006, p.87, tradução nossa) relatam que "clientes móveis apresentam uma geração nova e mais exigente de usuários. Soluções previstas para usuários não móveis são consideradas inadequadas para apoiar esta nova geração de usuários. Personalização é a tal solução". Os autores (2006) exploram o tempo e a experiência na personalização para o usuário que se movimenta e apresenta um sistema que antecipa e compensa o tempo trocando os interesses dos usuários.

Para Panayiotou et al. (2006, p.87, tradução nossa) "hoje entende-se que acesso a rede sem fio não é sobre navegar na Web em seu celular, é sobre prover serviços personalizados que são altamente sensíveis ao ambiente e necessidades imediatas (exemplo, o contexto) do usuário móvel". O dispositivo móvel pode ser considerado como verdadeiramente pessoal (mais do que o dispositivo desktop), pois o usuário pode acessar

informações a qualquer hora, lugar ou situação, sem estar obrigatoriamente conectado a um dispositivo fixo. “Em essência, o usuário está se movendo para uma nova geração de usuários em que seu dispositivo portátil é constantemente complementar a suas atividades atuais”.

De acordo com as afirmações de Panayiotou et al. (2006), serviços para dispositivos móveis estão diretamente relacionados com personalização. Por isso, é ressaltada nesta pesquisa a importância desse tipo de serviço para este tipo de dispositivo. Assim, enfatiza-se o acesso às informações de teor científico em dispositivos móveis como a consulta de uma wiki em qualquer lugar. Esse acesso envolve a preocupação sobre a projeção da interface, já que o espaço da tela é reduzido significativamente.

Cybis et al. (2007) comentam sobre a usabilidade dos dispositivos móveis, apresentando características dos computadores de mão como formas de apresentação da informação e de entrada de dados. Os autores (2007, p.226) explicam que “as telas pequenas são uma característica comum aos computadores de mão” e que “os diversos modelos de telas variam quanto à dimensão, à resolução, à quantidade de cores, à sensibilidade ao toque e à capacidade de mostrar gráficos (bitmaps)”. Assim, “o tamanho da tela pode tornar a leitura mais difícil, exigindo novos modelos de apresentação de conteúdo para maximização de espaço sem sobrecarregar a área de visualização” (CYBIS, et al., 2007, p.227).

Cybis et al. (2007, p.227) enfatizam que um impacto maior na interação com as telas pequenas “é observado quando o usuário realiza tarefas mais complexas de navegação e busca”. “A interação com as telas pequenas tem custo elevado no que diz respeito a tempo e esforço cognitivo”. Para minimizar esse problema, pode-se utilizar a técnica denominada ‘olho de peixe’, também conhecida como ‘foco + contexto’, que fornece ao usuário uma visão geral de toda a informação, ao mesmo tempo em que lhe confere a possibilidade de focalizar o detalhe de determinado item (CYBIS, et al., 2007, p.228).

Ainda relacionado com a usabilidade dos celulares e computadores de mão, Cybis et al. (2007, p.229) relatam que “quanto à entrada de dados, não existe para os computadores de mão uma tecnologia padronizada como o teclado e o mouse para o computador de mesa”. E isso diminui a velocidade de digitação do usuário. Uma alternativa para isso é o uso do texto preditivo, a qual está presente em vários modelos de celulares como método alternativo de entrada de dados. Esse método possibilita ao usuário pressionar teclas que contêm as letras da palavra desejada uma única vez e o sistema busca

em um banco de palavras qual deve ser a palavra provável. Caso a palavra não for encontrada, o usuário pode adicioná-la ao dicionário.

Cybis et al. (2007, p.231) também comentam sobre a utilização do teclado Fastap, que "apresenta leves saliências, onde estão as letras, e depressões, onde estão os números". A entrada de dados também pode ser feita por meio de um teclado em que o usuário utiliza uma caneta para selecionar as teclas virtuais, requerendo uma tela grande e sensível ao toque. Os autores (2007, p.234) também comentam que "o reconhecimento de voz parece ser uma tecnologia natural para a entrada de dados nos computadores de mão". "O contexto de uso desse equipamento sugere que o usuário móvel pode se deparar com situações em que precise estar com as mãos livres para realizar outra tarefa". Contudo, ruídos externos podem atrapalhar a qualidade do som recebido ou emitido pelo aparelho.

Além desses recursos, Panayiotou et al. (2006, p.87) relatam que os principais fatores envolvidos com o celular ou outros tipos de dispositivos móveis correspondem ao:

- Tempo - permite captar os movimentos de interesse do usuário com base em qualquer hora do dia e adaptar às suas preferências.
- Experiência do usuário - assume os conceitos introduzidos pelo tempo e fornece um meio eficaz para mesclar vários perfis de usuários (um exemplo para cada estado de espírito, por exemplo, férias, trabalho etc) em um perfil dinâmico. Este perfil dinâmico pode abranger com precisão as preferências de um usuário em todos os momentos e situações.

Estes são novos fatores para o problema de personalização e são introduzidos principalmente porque as necessidades dos usuários em movimento não são mais limitadas ao momento que ele está na frente de seu computador, mas ao redor do relógio, durante todo o ano, incluindo fins de semana e férias. Panayiotou et al. (2006) apresenta o seguinte cenário: Um usuário está em um cruzeiro na hora do almoço e está navegando em um provedor de conteúdo por meio de um sistema de personalização móvel relacionado ao próprio cruzeiro. O provedor de conteúdo, enquanto combina seus interesses, disponibiliza vários tipos de serviços, mas não faz a distinção entre serviços de restaurantes, livrarias ou de fax de forma significativa. Assim, se o usuário estiver faminto, ele deve primeiro navegar para encontrar serviços de restaurantes e em seguida buscar as informações desejadas. Neste cenário o sistema de personalização ignorou uma peça vital da informação - o fato de que era hora do almoço. Se o sistema considerasse o tempo, e o quê

o tempo representa dentro do ciclo do dia dos usuários, poderia assim alterar os resultados, exibindo os serviços de restaurante.

Panayiotou et al. (2006) consideram "experiência do usuário" como a atividade (ou condição) que o usuário está atualmente enfrentando/experimentando. Por exemplo, durante dias úteis normais a experiência do usuário pode ser descrito como "dia normal", enquanto que durante as férias como “experiência de férias”. Obviamente suas necessidades durante o "dia normal" são bem diferentes do que durante as "férias". Até mesmo o ciclo diário do usuário durante as várias experiências pode ser diferente. Portanto o sistema de personalização deve considerar as mudanças de atividades, permitindo, por exemplo, que o sistema forneça efetivamente a um usuário de férias em um momento específico o bar ou piscina mais próximos, e quando ele estiver de volta ao trabalho fornecer o centro de negócios mais próximo.

Mediante uma experiência, o tempo identifica os interesses específicos do usuário durante a atividade naquele momento específico, por exemplo: durante as férias às 8 horas da noite, bares abertos e *happy hours* são de grande interesse para os usuários que estão de férias, enquanto em dias normais, pizzarias e locadoras de filmes que são locais de interesse. A tarefa de tal sistema é a de identificar e combinar estes interesses que se modificam dinamicamente com os serviços locais (PANAYIOTOU et al*.,* 2006).

O problema da personalização para dispositivos móveis é que envolve muitos aspectos que precisam ser resolvidos, os quais se tornam ainda mais complicados quando visualizados a partir do ponto de vista do usuário em movimento. Esses aspectos incluem as seguintes questões: Quais e como os conteúdos devem ser apresentados ao usuário? e Como criar um esquema global de personalização? Essas questões podem ser resumidas na seguinte frase: "O quê, como e por quê." Existem muitas abordagens para a personalização e cada um delas geralmente se concentra em uma área específica como em: criação de perfis, aprendizagem de máquina e reconhecimento de padrões, mineração de dados e navegação personalizada.

Panayiotou et al. (2006, p.87) comentam que os sistemas de personalização para usuário móvel atuais apenas adaptam o perfil do usuário ao conteúdo local. Como estes sistemas não consideram os conceitos introduzidos por “tempo” e “experiência”, certas mudanças em seus projetos são necessárias, principalmente as que afetam a seleção do conteúdo a ser exibido e o perfil do usuário.

O perfil do usuário deve ser melhorado para acomodar todos os metadados necessários/disponíveis, tais como preferências de fuso horário e experiências do usuário. Como uma reação em cadeia, a descrição do conteúdo disponível também pode ser melhorada, por exemplo, a partir de um esquema de palavras-chaves simples para um esquema de ontologia sofisticado. Precisa-se de melhores descrições de conteúdo para tomar decisões mais inteligentes. Outra mudança necessária está relacionada com a manutenção do perfil, visando manter o perfil do usuário sincronizadamente com suas trocas de interesses. Nesse novo paradigma, há também a necessidade de compensar as trocas de tempo de usuário (trocas de fuso horário) e assim, os mecanismos de monitoramento de preferências de usuário devem também considerar essas trocas.

Além dos fatores citados por Panayiotou et al. (2006), Cybis et al. (2007, p.235) apresentam alguns princípios para o projeto da interação móvel, como:

- Adequação ao contexto do usuário móvel – analisar se as aplicações e serviços são apropriados para o ambiente e às necessidades do usuário móvel.
- Interface não 'miniaturizada' – a interface deve ser projetada de acordo com o tamanho da tela.
- Consistência interna e externa – manter consistência entre os elementos de interface em diferentes telas de uma mesma aplicação, bem como utilizar elementos já conhecidos pelo usuário presentes na interface da aplicação em outras plataformas.
- Minimização de custo e carga de trabalho – o tempo de acesso e o custo ainda é um problema para os usuários móveis.
- Facilidade navegação – deve-se definir estruturas de informações simples para que o usuário não se perca na navegação.
- Apoio à seleção de opções – sempre que possível, deve-se fornecer um mecanismo de seleção em vez de solicitar ao usuário que digite a informação.
- Cuidado com a rolagem da tela – não deve-se utilizar barra de rolagem em excesso.
- Apoio às interrupções – a interação móvel pode ser interrompida por falhas de conexões da rede ou por falta de bateria, assim, a interface deve estar preparada para dar suporte ao usuário quando ele retornar à interação.
- Apoio à personalização da interface – os dispositivos móveis são pessoais, devendo permitir personalização de interface de acordo com as preferências e necessidades de cada usuário.

A diferença da personalização apresentada por Cybis et al. (2007) nesse último tópico e da personalização apresentada por Panayiotou et al. (2006) consiste na customização de interface e na recomendação de informações baseada em perfis. O último caso ainda é utilizado de maneira escassa nos dispositivos móveis.

4.2 Conceitos e Definições de Personalização e Customização

Os serviços de personalização e customização aumentaram na Web em consequência de três fatores principais: a crescente quantidade de informações na rede; a crescente quantidade de *site*s e produtos disponibilizados, e os benefícios na venda dos produtos (aumento do lucro).

De acordo com os benefícios oferecidos, destacam-se dois fatores essenciais: 1 – atrair o usuário para o ambiente, aumentando a utilização do mesmo, e 2 – aumentar as vendas e conseqüentemente os lucros das instituições. O primeiro fator se deu em consequência da explosão informacional, em que as informações encontradas em Websites se tornaram cada vez mais genérica com o objetivo de satisfazer uma quantidade cada vez maior de pessoas. Essa generalização tornou mais difícil a busca por informações específicas no ambiente Web. Uma forma de amenizar esse problema é por meio da utilização da personalização, abordando processos relacionados com a aquisição de informação e com a construção de conhecimento. Em relação ao segundo fator, destaca-se que o conceito de personalização surgiu em um ambiente comercial que necessitava de interações personalizadas com o objetivo de atrair os usuários para a compra de produtos. Entretanto, percebeu-se que a utilização desse conceito deveria ser estendida também para meios acadêmicos a fim de fornecer oportunidades de pesquisa.

Huang e Lin (2005) relatam que os benefícios da personalização consistem em: aumentar o nível de sofisticação de serviços, manter a promessa da privacidade pessoal, melhorar a precisão e a relevância dos resultados personalizados e proporcionar um cômodo canal de feedback que habilita os clientes, concedendo-lhes o pleno controle sobre a exatidão da sua informação pessoal.

Vale ressaltar que uma das hipóteses desta pesquisa consiste em defender que serviços de personalização e customização pode aumentar a frequência de utilização da aplicação ou ambiente pelos usuários, reduzindo o tempo que eles levam para encontrar o produto ou a informação desejada e proporcionando maior interação.

Vieira (2005) comenta sobre a origem da personalização e customização, relatando

que “a partir da década de 1980, autores da Ciência da Computação passaram a utilizar a expressão adaptatividade”, porém o emprego do termo “foi antecipado por Alvin Toffler em 1970 (PINE II, 1994, p. xxiii)”, mas “foi vinte anos depois que Joseph Pine II sistematizou o conceito, desviando o foco da produção em massa para a personalização em massa”.

Na literatura, pode-se perceber que muitos autores abordam diversas definições para personalização e customização, e a partir disso foi elaborado um quadro (Quadro 15) para sistematizar tais definições.

Definições de Personalização e Customização	
Autor (es)	**Definição**
Vieira (2005)	**Customização** é um anglicismo cuja origem é *custom*, cliente em inglês, e pode ser entendida como o ato de adaptar alguma coisa ao cliente. A diferença entre customização e personalização está relacionada com o nível de participação dos usuários na adaptação realizada no ambiente. Assim, a expressão customização é empregada quando o usuário pode, ele próprio, configurar a interface utilizada pelo sistema, por exemplo, ou quando um perfil de usuário pode ser criado ou alterado por ele.
	Na **personalização**, um perfil contendo informações do usuário é estabelecido, restando ao usuário pouco ou nenhum controle sobre o que decorre a partir daí. Em outras palavras, a personalização ocorre com pouco ou nenhum conhecimento, participação e controle do usuário (VIEIRA, 2005, p.29).
Vesanen (2007)	De acordo com Hanson (2000) “a **customização** é a combinação do nível de informação individual e o projeto do produto flexível”. Assim, a customização é a parte da personalização e diferentes níveis de personalização criam um continuum. De acordo com Coner (2003) **customização** é uma forma de personalização feita pelo usuário/cliente.
	Personalização “é a forma especializada de diferenciação de produtos, em que a solução é segmentada para um indivíduo específico” (HANSON, 2000). A **personalização** “é realizada pelas organizações e é baseada em um conjunto de categorias de conteúdos para perfis de usuários”. E a customização “é realizada pelo usuário” (CONER, 2003).
Morville e Rosenfeld (2006)	A **customização** envolve oferecer ao usuário o controle direto sobre uma combinação de apresentação, navegação e opções de conteúdo.
	A **personalização** envolve oferecer páginas adaptadas para o usuário baseadas em um modelo de comportamento, necessidades ou preferências de cada indivíduo. Em resumo, com a personalização supõem-se o quê o usuário quer e com a customização o usuário diz ao sistema o que ele quer.
Schilke et al. (2004)	"Na **customização**, o usuário controla e customiza o site ou o produto baseado em suas preferências (Mobasher et al. 2001) ". A customização geralmente lida com a aparência do site (por exemplo, cores e fontes).
	Personalização não deve ser confundida com customização.
Huang e Lin (2005	**Personalização** e **customização** complementam-se mutuamente e muitas vezes são inseparáveis. Muitos sites usam ambos recursos para atender as necessidades dos usuários (Bose, 2002)”.

Quadro 15 – Definições de Personalização e Customização
Fonte: Elaborado pelo autor

Morville e Rosenfeld (2006) relatam que a personalização pode usar dados demográficos (ex: idade, sexo, nível de renda, cep) e previamente adquirir comportamentos para fazer suposições adequadas sobre qual produto caracteriza-se no sistema de

navegação contextual durante a próxima visita do usuário. Na intranet pode-se usar funções como cargo do funcionário para filtrar notícias e aplicações de e-service, controlando o acesso para aplicações de recursos humanos e envolvendo compensações e benefícios. Enquanto a customização dá a idéia de controle aos usuários, porém possui o problema de que muitas pessoas não querem gastar tempo customizando a aplicação, e só farão este trabalho em poucos sites, sendo esses os mais importantes para eles.

Em 2000 foi criado um consórcio sobre personalização - *Personalization Consortium*[28] que esclarece que "personalização inclui informações provenientes da interação eletrônica e das informações de natureza pessoal para adaptar às necessidades dos clientes, tanto as expressas quanto as intuídas". Assim, "a personalização serve melhor aos clientes, à medida que antecipa suas necessidades; faz com que a interação entre as partes se dê de modo mais eficiente; e, finalmente, cria um relacionamento que encoraja o cliente a interações subseqüentes" (VIEIRA, 2005, p.33).

Adomavicius e Tuzhilin (2005, p.83) também apresentam várias definições para personalização de acordo com diversos autores, relatando que a personalização é uma área em rápido desenvolvimento, existindo vários pontos de vista entre os pesquisadores:

- "Personalização é a capacidade de fornecer conteúdos e serviços adaptados às pessoas, com base no conhecimento sobre as suas preferências e comportamento" (Paul Hagen, Forrester Research, 1999);
- "Personalização é o uso de tecnologia e de informação dos clientes para adaptar interações do comércio eletrônico entre uma empresa e de cada cliente individual" (Personalization Consortium, 2003);
- "Personalização é a capacidade de personalizar a comunicação do cliente baseada no conhecimento das preferências e comportamentos no momento da interação [com o cliente]" (Jill Dyche, Baseline Consulting, 2002).

Complementar a essas definições, Kurze (2007, p.23) relata que há várias definições diferentes de personalização na pesquisa e na indústria. Na área de Interface-usuário e Usabilidade e áreas afins, costuma-se definir "personalização" como o processo de adaptação de uma entidade ou de um sistema de acordo com algumas propriedades de uma única pessoa. Segundo esse autor (2007, p.23, tradução nossa) "personalização é um processo". Isto é, a personalização não é apenas um perfil ou um conjunto de regras, mas

[28] Disponível em: <www.personalization.org>

sim um processo dinâmico que constantemente deriva ações/ configurações para a entidade visada/sistema. Este processo pode ser executado automaticamente em uma máquina (computador) e, portanto, consome recursos de cálculo e necessita de dados para a produção de saídas que faz sentido e serve o seu objetivo.

Existem diversas abordagens e definições para personalização e customização, contudo existe um senso comum entre autores da área quando afirmam que a personalização não envolve a participação direta do usuário, apenas utiliza os dados sobre ele, enquanto a customização oferece o controle ao usuário para modificar conteúdos e componentes visuais de interface.

Além da utilização dos termos personalização e customização para representar atividades semelhantes, alguns autores comentam também sobre o termo 'adaptação' dentro desse contexto interativo usuário-sistema. Um exemplo disso é dado na definição de personalização apresentada por Ruas e Meira Junior (2000, p.1) quando eles afirmam que "personalização é o processo de transformar um *site* em adaptativo". Os autores consideram *sites* adaptativos aqueles que

> [...]utilizam as informações sobre o padrão de acesso dos seus usuários para melhorar a estrutura das suas páginas e a organização do seu conteúdo. *Sites* adaptativos observam as atividades dos usuários, os seus erros e aprendem sobre os perfis de usuário, sobre os seus padrões de acesso e problemas com a organização do conteúdo de um *site* (RUAS e MEIRA JR, 2001, p.1).

Outros autores que comentam sobre personalização e adaptação são Cristea et al. (2006, p.1) os quais afirmam que esses são temas importantes para as atuais investigações e desenvolvimento da hipermídia. Eles comentam sobre a "Hipermídia Adaptativa" que inclui questões da modelagem de domínio de: conteúdo, usuário, ambiente de disseminação e mecanismos de adaptação. Esses autores (2006) também comentam sobre a personalização na WebSemântica, afirmando que "sistemas de hipermídia adaptativos e personalizados podem beneficiar-se da inclusão de tecnologias da WebSemântica pela adoção de padrões e interoperabilidade semântica".

Complementar a essa idéia, Rosenfeld e Morville (1998) relatam que "a semântica refere-se ao estudo do significado, em todos os sentidos do termo ou estudo do sentido das palavras". E que a

> WebSemântica pretende dar a informação um significado bem definido, permitindo melhor interação entre os computadores e as pessoas e pretende embutir inteligência e contexto nos códigos XML utilizados para confecção de páginas Web, de modo a melhorar a forma com que

> programas podem interagir com estas páginas e também possibilitar um uso mais intuitivo por parte dos usuários.

Ainda relacionado com a semântica, Tziviskou e Brambilla (2007) comentam sobre a personalização semântica, relatando que "aplicações Web ricas com dados personalizados é de grande interesse para facilitar o acesso ao conteúdo publicado e, portanto, para garantir o sucesso da navegação ao usuário". Assim, eles propõem um modelo conceitual para extrair recomendações personalizadas baseadas em perfis, modelos de domínio ontológico, raciocínio e semântica. Modelos de perfis de usuário com ontologias permitem expressar de forma eficaz os interesses do usuário e as relações entre as informações.

Além das diversas definições para personalização, também encontram-se vários termos para representar a mesma idéia como *marketing* personalizado. Vesanen e Raulas (2006, p.6) consideram a personalização "como um processo de ajuda ao gerenciamento e a execução mais efetiva dos profissionais do *marketing*". E que "os profissionais de *marketing* e pesquisadores usam vários termos para descrever personalização", algum deles são: perfil, segmentação, alvo, filtragem, customização e personalização em massa.

Para Torres (2004, p.25), a "personalização é a técnica utilizada para recomendar produtos aos consumidores, com base em seus perfis de consumo. Personalização é sempre referida à aplicação de *marketing* direto na Internet". Já para Renda e Straccia (2005, p.2), personalização pode ser definida como "o modo no qual informações e serviços podem ser adaptados de um modo específico para satisfazer as necessidades específicas e únicas de um usuário individual ou comunidades de usuários."

Vesanen e Raulas (2006) comentam sobre uma estreita relação entre personalização e mineração, "considerando o uso da personalização como sendo essencial para o processo de *datamining* (mineração de dados)", que segundo Mobasher et al. (2001, p.9) aborda a "captação e modelagem de usuários para obter padrões comportamentais". Complementar a essa definição, Albanese et al. (2004) relatam que a mineração de dados Web é normalmente descrita como "o processo de customização do conteúdo e da estrutura de Websites, a fim de fornecer aos usuários a informação que eles estão interessados, sem perguntar a eles explicitamente".

Chen e Chen (2007) também definem *datamining* relatando que "[...] mineração de dados é a aplicação de algoritmos específicos para descobrir informações úteis a partir de um grau elevado de dados, e seu objetivo é explorar conhecimento interessante de uma

base de dados, *DataWarehouse*, ou alguma outra grande unidade de armazenamento (Han e Kamber, 2001)". Os modelos mais comuns envolvem: mineração de algoritmos de classificação, regressão, clustering, regras de associação, regras de geração, sumarização, dependência de modelagem, e análise sequencial (MITRA et al., 2002).

Vale ressaltar que na área de mineração de dados também pode-se encontrar o termo KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), que possui como princípio a extração de conhecimentos a partir de dados. Contudo há divergências entre autores quanto a esse termo ser sinônimo de 'mineração de dados', pois Mitchell (1999) acredita que esses termos são sinônimos e S.Mitra e Pal (2002) acreditam que mineração de dados é um dos passos do processo de KDD.

Além desses termos e relacionamentos pode-se encontrar na literatura "personalização Web" e "sistema de recomendação" como sinônimos para personalização. Dessa forma, Anand e Mobasher (2007, p.1, tradução nossa) apresentam o termo personalização Web e o define

> Como qualquer conjunto de ações que pode personalizar a experiência da Web para um determinado usuário ou conjunto de usuários. A experiência pode ser algo tão casual como navegar em um Website ou como (economicamente significativo) como fechar uma negociação ou comprar um carro. As ações podem variar de simplesmente tornar a apresentação mais agradável para antecipar as necessidades de um usuário e fornecer informações relevantes e personalizadas. Para a realização eficaz da personalização, as organizações devem contar com todos os dados disponíveis, incluindo a utilização de fluxo de cliques e dados (refletindo o comportamento do usuário), o conteúdo do site, a estrutura do site, o conhecimento e domínio, bem como a demografia e perfis de usuários.

Autores como Callan et al. (2003, p.2, tradução nossa) consideram a personalização como sistema de recomendação e afirmam que esses sistemas "são um tipo particular de personalização, que aprendem sobre as necessidades de uma pessoa e, em seguida, proativamente identificam e recomendam informações que satisfaçam a essas necessidades". Complementar a isso, Herlocker et al. (2004, p.5-6) relatam que esses sistemas usam a opinião de comunidades de usuários para ajudar indivíduos nesta comunidade mais efetivamente e identificar conteúdos de interesses de um conjunto de escolhas potencialmente.

Lynch (2002) comenta que tecnologias de personalização tais como sistemas de recomendação tem se tornado comuns e bem aceitos em certos ambientes, na maioria em comércio eletrônico. Em outros ambientes têm sido poucos usados, em parte devido à

cultura organizacional que colocam uma ênfase pesada na privacidade do usuário. Um exemplo prático de sistema de recomendação é uma promoção que ao comprar carne ganha-se carvão ou descontos no produto, pois o sistema percebe o relacionamento entre tais produtos e, na compra de um, recomenda-se outro.

Na Ciência da Informação, pode-se relatar uma área que se assemelha muito com a personalização, que é a Disseminação Seletiva da Informação (DSI). A DSI é um serviço que direciona uma relação de informações sobre a temática de interesse dos usuários cadastrados no serviço. Sendo assim, ela visa a levar informação ao usuário de acordo com seu interesse por meio de um mediador (seja um profissional da informação ou um recurso tecnológico automatizado) (CAMARGO e VIDOTTI, 2007a, p.254).

Nocetti (1980) relata que

> Como serviço de referência, o objetivo mais amplo de um DSI é reunir a literatura corrente e anunciá-la seletivamente para uma comunidade de usuários. Conceitualmente, um típico serviço de disseminação seletiva "é aquele que fornece ao usuário uma lista de referências bibliográficas em intervalos regulares, relacionada com sua área de interesse".

De acordo com Almeida (2008, p.35) um dos aspectos importantes de um DSI é a construção de "perfil de interesse" a partir de uma base de conhecimento sobre a necessidade do usuário, distinguindo-o dos demais serviços de alerta. O autor (2008, p.36) relata ainda que "a idéia geral de um DSI mostra-se atual nos serviços de personaização promovidos por catálogos *on-line* e bases de dados bibliográficas, que permitem o armazenamento dos parâmetros de uma busca para serem reutilizados posteriormente".

Bax et al. (2004, p.8) afirmam que

> Um requisito importante para serviços de DSI é a personalização, que por sua vez, depende de interação privilegiada com o usuário, que deve prover informações explicitamente ou implicitamente pela própria utilização do sistema. Nesse último caso, o sistema observa o comportamento de uso do usuário.

A partir dessa compreensão do conceito de personalização, uma vez que existem várias possibilidades de interpretá-la, considera-se que a DSI recomenda informações de acordo com o perfil do usuário e destaca-se que a personalização pode possibilitar, além da recomendação, uma interação personalizada e customizada do usuário com o ambiente, em que ele pode modificar a interface e o conteúdo (CAMARGO e VIDOTTI, 2007a, p.254).

Outro assunto atualmente muito discutido e relacionado com a personalização é o RSS, que possui mais de um significado: alguns a chamam de *RDF Site Summary*, outros a

denominam *Really Simple Syndication*. Há ainda os que a definem como *Rich Site Summary*. RSS é um recurso desenvolvido em XML que permite aos responsáveis por *sites* e *blogs* divulgarem notícias ou novidades destes. Para isso, o *link* e o resumo daquela notícia (ou a notícia na íntegra) é armazenado em um arquivo de extensão .xml, .rss ou .rdf (é possível que existam outras extensões). Esse arquivo é conhecido como FEED.

De acordo com Pilgrim (2002) "o RSS é um conjunto de especificações voltadas para agregação e distribuição de conteúdos na Web, que facilita o processo de consulta e partilha de informação proveniente de diversas fontes de informação, periodicamente sujeitas às alterações ou atualizações". Almeida (2008, p.91) afirma que

> A economia de tempo com a leitura de informações praticamente personalizadas confere uma grande vantagem à utilização dos programas leitores de RSS, também conhecidos como "agregadores de conteúdo", devido à sua característica de reunir, em um único ambiente, conteúdos variados produzidos por diversas fontes sem a necesisdade de o usuário ter que acessar cada sítio individualmente. Por meio desses programas é possível fazer uma espécie de "assinatura" dos conteúdos desejados e examinar rapidamente as notícias de maneira condensada. Quando encontrar um item que desperte interesse, basta clicar no titulo para abrir a página com o teto integral.

Vale ressaltar que o processo de disponibilização de dados para sua recuperação posterior recebe o nome de 'sindicação de conteúdos', que segundo Almeida (2008, p.90-91) é identificado como "o método utilizado para compartilhar um determinado conteúdo através de vários meios de comunicação de forma simultânea". Em consequência da compatibilidade entre os metadados e demais serviços especializados podem recolher dados provenientes de vários feeds, cobrindo informações atualizadas (ALMEIDA, 2008).

Muitas definições são apresentadas para personalização, mas todas abordam informações ou produtos dirigidos para um público específico. A personalização e a customização devem dar a impressão ao usuário que o sistema o conhece e que ser seu 'amigo', ajudando-o em tudo que for preciso.

4.3 Projetos sobre Personalização e Customização

Essa Seção apresenta projetos relacionados com os serviços de personalização e customização em vários tipos de ambientes e a partir desses projetos é elaborado o Quadro 16 que apresenta os autores envolvidos, os projetos, as atividades e exemplos de personalização e customização identificadas em cada projeto.

Atividades de personalização e customização de projetos existentes na literatura			
Autores	**Projetos**	**Atividades**	**Exemplo**
Wu et al. (2001)	Descrevem um protótipo usando conteúdo baseado em técnicas de filtragem colaborativa para gerar perfis de usuários dinâmicos e sugerir recomendações.	Recomendação/ Direcionamento/ Sugestão de informação	O serviço pode recomendar produtos, documentos, imagens, sons, notícias, índice, ferramentas de busca, comunidades de usuários etc., de acordo com dados do usuário.
Chen e Chen (2007)	Propõem um sistema de recomendação para uma biblioteca digital, comentando sobre KDD - *knowledge discovery in databases* – descoberta de conhecimento em banco de dados, que é utilizado para designar todo o processo de transformação de dados caóticos em conhecimentos valiosos.		
Sheth e Maes (1993 apud Jeevan e Padhi, 2006).	Comentam sobre um sistema de notícias que adapta dinamicamente as notícias aos interesses dos usuários por meio da combinação das técnicas de inteligência artificial evolutiva com *feedback* de aprendizagem.		
Eirinaki et al. (2004)	Introduzem um método de recomendação, o qual integra dados de uso registrados em logs da Web, e os relacionamentos conceituais entre os documentos da Web. Esse método usa termos da ontologia de domínio para uniformizar características de ambos padrões navegacionais de conteúdo e de usuários, e assim produzir um conjunto de recomendações que são semanticamente relacionados com a visita do usuário atual.		
MyLibrary @ NCState.	Apresenta um serviço denominado MyLibrary, que permite aos usuários criar uma página Web portátil, listando os recursos informacionais disponíveis.	Customização de estrutura e conteúdo do ambiente	O usuário pode reorganizar objetos no ambiente, alterar componentes de interface e informações apresentadas como organizar informações de acordo com o assunto em um determinado espaço.
Vidotti (2001)	Apresenta um ambiente hipermídia que pode ser personalizado, oferecendo ao usuário flexibilidade para modificar o próprio ambiente de acordo com suas necessidades.		
Tan (2002)	Descreve uma organização flexível para inteligência competitiva em que um usuário pode personalizar seu portifólio em termos de conteúdo e estrutura.		
Zhu et al. (1999 apud Jeevan e Padhi, 2006)	Apresentam um protótipo de um sistema de representação do conhecimento geoespacial que integra múltiplas fontes de conhecimento.	Colaboração de conteúdo e de representação de documento	Vários usuários podem elaborar um mesmo documento ou representar documentos.
Cheong et al. (2002 apud Jeevan e Padhi, 2006)	Descreve a implementação de um sistema de gestão colaborativo de conteúdos multimída para organizar, integrar e compor cursos interativos e personalizados.		
Csinger (1994)	Descreve um modelo de necessidades de usuários para apoiar forma e conteúdo por meio de uma abordagem de aquisição, representação e exploração de modelos de usuário.	Identificação de dados do usuário	O sistema pode identificar preferências e possuir reconhecimento de voz, de digital ou por meio de uma senha ou rastreamento de máquina.
Aquino et al. (2005)	Realizaram um estudo sobre personalização em Ambientes Virtuais que tem sido realizado em função das preferências do usuário e do estilo de navegação.		
Hauptmann e Lin (2001 apud Jeevan e Padhi, 2006)	Discutem um sistema que ouve e transcreve a conversa do usuário, reconhecendo seu rosto e sua voz.		
Ou et al. (2001)	Relata sobre a solução para encontrar informações precisas de acordo com as necessidades do usuário por meio de um índice de serviço.	Oferecimento de serviço especializado	O sistema pode oferecer serviços especializados como disponibilização de notícias ou documentos em Braille ou em LIBRAS.
Gordon (1998 apud Jeevan e Padhi, 2006)	Relata sobre navegação baseada em interfaces de recuperação em que os usuários podem navegar por meio de um tesauro.		

Atividades de personalização e customização de projetos existentes na literatura			
Autores	**Projetos**	**Atividades**	**Exemplo**
Scime (1997 apud Jeevan e Padhi, 2006)	Apresenta uma metodologia de pesquisa que fornece ao usuário um *ranking* de opções baseadas na importância do assunto ou termo de busca.	Ranking ou classificação de opções de busca	O sistema realiza um ranking ou uma classificação de opções baseadas em informações relevantes para essa ordem de priorização.
Lin e Chan (1999)	Propõem um projeto para criar e testar um novo método para customizar e personalizar formas de organização de conhecimento e de acesso à informação por usuários individuais.	Criação de página individual e manipulação de recursos nessa página	O usuário pode criar uma página individual e selecionar serviços, opções, documentos etc de sua preferência.
Kurze (2007)	Propõem uma personalização em interface multimodal. Nesse contexto, pode-se citar uma ferramenta denominada Manakin, desenvolvido pela Texas A&M University, que integrada com o DSpace auxilia na customização de interfaces de repositórios digitais. Essa ferramenta possibilita múltiplas apresentações visuais em apenas um único ambiente.	Oferecimento de interfaces multimodais	O sistema pode oferecer aos usuários diversas interfaces de um único ambiente.
Goker e He (2003)	Relatam sobre personalização no contexto de aprendizagem, originada a partir de estudos de sistemas de recuperação de informação bibliográfica, apresentando uma consulta personalizada que pode resultar na recuperação de um ou mais documento relevante.	Oferecimento de serviço de consulta personalizada	O sistema oferece um ambiente em que o usuário possa filtrar informações, bem como realiza uma análise para recuperação de documentos relevantes.
Wang et al. (2002)	Descrevem uma 'Pesquisa Conselheira' personalizada, que suporta análise e mineração de dados multidimensionais baseados em regras de associação e padrões seqüenciais.		
Newell (1997 apud Jeevan e Padhi, 2006)	Propõe um novo paradigma de busca pela internet em que modelos de usuários simples são combinados com especificações de busca.		
Sumi et al. (1997)	Apresentam um estudo descritivo sobre um sistema que "facilita a comunicação e compartilhamento da informação na conversação entre pessoas, compartilhando interesses em comum", assumindo um ambiente de conversação na rede denominado AIDE – *Augmented Informative Discussion Environment*.	Compartilha-mento de interesses em comum	Oferecer um ambiente de discussão.
Ferragina e Gulli (2005, p.3)	Comentam sobre uma classificação personalizada, que fornece resultados de busca que varia de acordo com diferentes comportamentos, interesses implicitamente ou explicitamente expressados pelos usuários.	Classificação de tipos de usuários	O usuário entra com dados solicitados pelo sistema, o qual deve fornecer um resultado da classificação do usuário para que esse possa encontrar documentos e/ou comunidades de interesse em comum.

Quadro 16 – Atividades de personalização e customização
Fonte: Elaborado pelo autor

Anand e Mobasher (2007) comentam sobre alguns artigos que envolvem o assunto personalização como: Ng et al. – foca o uso de cliques para saber as preferências dos usuários para adaptar o *ranking* dos resultados do motor de busca. Coyle e Smyth – argumentam que a atual geração de motores de busca não só não se adéqua ao *ranking* do resultado da pesquisa às necessidades individuais do usuário, mas também não se adéqua a

uma série de outras frentes. Os autores apresentam Diretrizes de Busca e um Sistema de apoio à pesquisa na Web que adapta os resultados de pesquisa para um usuário, considerando os interesses coletivos de um grupo de usuários, se caracterizando como um processo conhecido como pesquisa Web colaborativa. Anand et al. – ao gerar semanticamente perfis ricos de usuários para utilização na personalização incide sobre a forma como um item da ontologia pode ser usado para extrair uma compreensão mais profunda do comportamento de navegação do usuário e como esta melhor compreensão do usuário pode ser aproveitada para melhorar a precisão do resultado de personalização.

Baseado nos projetos apresentados, pode-se afirmar que muitas iniciativas sobre serviços de personalização e customização estão sendo desenvolvidas e muitos pesquisadores acreditam que eles serão muito utilizados. Contudo, pode-se perceber que cada projeto possui uma abordagem diferente.

4.4 Funcionamento do Recurso de Personalização

Essa Seção enfoca o funcionamento do recurso de personalização, pois apenas esse recurso necessita de coleta de dados dos usuários, interpretações e relações com outros dados do sistema, diferentemente da customização que depende do desenvolvedor (e de um estudo prévio do público-alvo), o qual delegará flexibilidade aos componentes visuais e informacionais para que o usuário possa alterá-los.

Torres (2004, p.23) relata que

> Comprar um livro não muito conceituado e deixá-lo na estante é péssimo. Ir ao cinema e assistir a um filme ruim também é frustrante. Até há poucos anos, existiam somente algumas revistas em uma banca de jornais. Entretanto, hoje existe uma enorme quantidade de opções para que as pessoas decidam o que consumir.

Renda e Straccia (2005, p.1) relatam que "novos serviços emergentes são necessários urgentemente na Internet para evitar que usuários de computadores sejam inundados por uma enchente de informações disponíveis." De acordo com Torres (2004, p.25), para anunciar seus produtos aos clientes, empresas estão abrindo mão das tradicionais estratégias de *marketing* de massa, como televisão e rádio, passando a direcionar seus produtos de forma personalizada para cada usuário, com base em suas preferências de consumo. Essa forma de divulgação denomina-se *marketing* direto. Na Internet é chamada de personalização.

A personalização é vista por alguns autores apenas como sistemas de recomendação

como por Torres Júnior (2004), porém existem outros autores como Renda e Straccia (2005) que defendem outras atividades de personalização além da recomendação de informação. Existem ainda autores como Kurze (2007) que consideram atividades de customização como alterar tamanho de fonte e cores de fundo como atividade de personalização. Sendo assim, pode-se afirmar que existem várias atividades que podem ser consideradas de personalização como as já apresentadas no Quadro 6. Um outro fator importante da personalização (além de saber se determinada atividade é de personalização ou não) é saber qual abordagem deve ser utilizada para oferecer tais atividades.

Para implantar serviços de personalização, Kurze (2007) relata que é necessário responder uma pergunta: Quem deve se adaptar, o sistema ou o usuário? (ou ambos). O autor afirma que deve ser permitido os dois tipos de personalização. Assim, pode-se trabalhar com a personalização explícita (quando o usuário ativamente adapta certas configurações) ou personalização implícita (quando o sistema deriva recomendações adaptadas). É crucial para manter o usuário no controle e deixar que o sistema funcione apenas como uma espécie de assistente. Kurze (2007) considera que a customização é um tipo de personalização – a personalização explícita.

Relacionado com os termos explícito e implícito, pode-se verificar também que a coleta de dados dos usuários para a personalização pode ser:

- Explícita - adquire os dados dos usuários diretamente, por meio de questionários ou entrevistas a que o próprio usuário responde, e/ou
- Implícita – adquire os dados indiretamente, sem que o usuário preencha algum tipo de formulário. Nesse caso, o sistema deve possuir algum recurso que rastreie a navegação do usuário, entretanto podem ocorrer problemas com privacidade, pois o sistema deve solicitar a permissão do usuário para mapear seu comportamento, o que usualmente não é feito (CAMARGO e VIDOTTI, 2007a).

A personalização no seu sentido literal refere-se a uma única pessoa, assim não haverá duas recomendações idênticas para quaisquer duas pessoas no grupo de usuários. Esta é a teoria. Na prática, os usuários muitas vezes podem ser agregados. Às vezes, um estereótipo, ou seja, um hipotético protótipo de usuário irá servir o propósito de personalização muito bem (KURZE, 2007, p.24).

Adomavicius e Tuzhilin (2005, p.84, tradução nossa) relatam que

> A personalização ocorre entre um ou vários provedores de serviços personalizados e um ou vários consumidores. Ofertas personalizadas são entregues a partir de fornecedores para os consumidores através de motores de personalização, adaptando uma de três abordagens arquitetônicas: centrado provedor, centrado no consumidor e centrado no *marketing*.
> Embora as três abordagens são gerais o suficiente para ser implantado em aplicações de personalização on-line ou off-line, elas são, na prática, principalmente, aplicáveis apenas para o mundo on-line. A razão para isto é que as tecnologias de personalização em geral são informação-intensiva, ou seja, exigem rápida coleta e processamento de grandes volumes de dados sobre consumidores, fornecedores e mercados, bem como uma rápida resposta aos resultados desta análise.

Adomavicius e Tuzhilin (2005) relatam que o resultado da personalização é a disponibilização de várias ofertas para os consumidores, que podem ser: conteúdo (como páginas Web e *link*s); recomendações de produtos e serviços (como as de livros, CDs e pacote de férias); e-mail; informação de pesquisas; preços dinâmicos etc. A partir dessa afirmação constata-se que as recomendações podem variar muito, abordando documentos, ferramentas de busca, *link*s, produtos, comunidades de usuários, notícias etc. Nesse sentido, Pine II (1994 apud Vieira, 2005, p.30) relata que

> [...] a informação por si só é um dos produtos padrões mais facilmente customizado. Uma vez coletada em uma base de dados, a informação pode ser acessada por qualquer pessoa com a segurança e autorização apropriadas. Ela é uma mercadoria completamente padronizada, reproduzida em massa, mas com um potencial extraordinário de economia de escopo: cada um que acessa pode fazer alguma coisa no mínimo um pouco diferente. As capacidades dos computadores e das telecomunicações criaram uma "indústria de informação" inteiramente nova, capaz de proporcionar serviços personalizados para acessar e tornar proveitoso o volume extraordinário de informações padrões disponíveis (PINE II, 1994, p. 190).

Para implantar serviços de personalização e customização, Eagan (2006) apresenta algumas questões como: Como podemos oferecer simplicidade em uma interface para usuário casual, ao mesmo tempo permitir que o mesmo realize tarefas avançadas dando o caminho para que ele possa realizar tal tarefa? Como essas interfaces oferecem flexibilidade aos diversos tipos de usuários? Quais princípios os próximos designers podem seguir para apoiar interfaces personalizáveis?

Como visto na Seção 4.3, vários autores propõem sistemas de personalização, utilizando-se de várias abordagens e técnicas. Para melhor compreensão do funcionamento da personalização, Baraglia e Silvestri (2007) comentam sobre uma arquitetura típica de

um sistema de recomendação de informação, em que o usuário entra com um requerimento informacional em um sistema *on-line*, que realiza o reconhecimento de tal usuário em uma base, atualiza seu perfil e gera sugestões. Nesse contexto, Vieira (2005, p.35) relata que no caso de transações que ocorrem na Internet, os desafios dizem respeito a:

- identificar o visitante;
- coletar tudo o que for passível de ser obtido como resultado de sua interação no *site*, transformando em informação a respeito do visitante;
- construir diferentes perfis que sintetizem o universo de clientes e potenciais visitantes;
- associar visitantes aos perfis definidos; e
- fazer uso das informações obtidas de modo a transformar uma próxima interação em algo pessoal e relevante para o usuário.

Complementar a Vieira (2005), Eirinaki e Vazirgiannis (2003, p.1) relatam que os principais elementos da personalização Web incluem: (a) a categorização e pré-processamento dos dados Web, (b) a extração de correlações entre espécies diferentes de cada dado, e (c) a determinação das ações que devem ser recomendadas por um tal sistema de personalização (MOBASHER et al. 2000).

Relacionado aos sistemas de recomendação, Adomavicius e Tuzhilin (2005, p.85) apresentam algumas limitações dos mesmos como:

- Muitas tecnologias de recomendação proporcionam as suas ofertas com base unicamente na informação do consumidor (e informações sobre a oferta), ignorando outras informações contextuais. As informações sobre o produto podem estar relacionadas com o contexto em que o mesmo foi oferecido, e também pode depender das pessoas com quem o produto venha a ser consumido ou partilhado. Assim, o sistema deveria considerar informações contextuais como tempo, lugar e companheiros do consumidor. Por exemplo, ao recomendar um pacote de férias, o sistema deve considerar a época do ano, o(s) companheiro(s) do consumidor (como as crianças), as condições e restrições, entre outras informações contextuais.
- A maioria dos sistemas de recomendação lida com um único critério de classificação (como os de consumidores de filmes e livros), mas em algumas aplicações, multi-critérios devem ser incorporados como, muitos guias de restaurante fornecem critérios de alimentos, decoração e serviços, pois os consumidores podem ter diferentes conjuntos de preferências.

Adomavicius e Tuzhilin (2005) apresentam um processo de personalização, o qual constitui em um processo iterativo que deve:

- Compreender os usuários, coletando informações abrangentes sobre eles e sua conversão em conhecimentos acionáveis armazenados sob a forma de perfis;
- Entregar ofertas personalizadas mais relevantes baseadas no conhecimento sobre cada usuário, tal como armazenado no perfil; e
- Medir o impacto da personalização, determinando o quanto o usuário está satisfeito (e insatisfeito) com a entrega de ofertas. Esta medição serve como feedback para possíveis melhorias a cada um dos outros componentes do processo de personalização.

Adomavicius e Tuzhilin (2005, p.85) relatam que tal processo se inicia com a coleta de dados por meio de diferentes canais de interação (como a Internet, telefone e correio direto) entre consumidores/usuários e fornecedores, bem como de várias outras fontes de dados heterogêneos, procurando obter o mais completo retrato do consumidor individual. Uma vez coletadas as informações, os perfis são construídos. A partir deles, sistemas de recomendação como *matchmaking* baseiam-se em estatísticas e em regras especificadas por peritos para regerem a entrega de conteúdos e serviços. Após esse processamento, as informações personalizadas são entregues ao consumidor. A entrega pode ser realizada de várias maneiras como utilizando-se de listas ordenadas por relevância ou listas de alternativas desordenadas.

Em seguida, diversas métricas (como efetuamento da compra) podem ser utilizadas para avaliar a eficácia das ofertas personalizadas. A qualidade das recomendações, conforme medido por esses indicadores, depende do grau de sofisticação das tecnologias implantadas nas últimas quatro fases do processo de personalização, desde a coleta dos dados para a entrega e fases de apresentação. Por fim, as métricas podem ser usadas para melhorar cada uma das cinco fases restantes do processo global. Esse *feedback* deverá ser utilizado para: decidir a coleta dos dados adicionais, construir melhores perfis, desenvolver melhores algoritmos de *matchmaking*, melhorar as informações de entrega ou a utilização adicional das métricas de personalização.

O oposto desse ciclo é o processo de despersonalização, que pode ocorrer quando as métricas de satisfação dos usuários são baixas desde o início, ou quando a satisfação

diminui ao longo do tempo ou quando o sistema é incapaz de se adaptar às necessidades dos usuários (ADOMAVICIUS e TUZHILIN, 2005).

Assim, como nos sistemas de recomendação, Adomavicius e Tuzhilin (2005) apresentam questões que afetam a concepção do processo de personalização, como:

- Fidedignidade – pode-se confiar nos resultados produzidos pela tecnologia de personalização? Falsos resultados tendenciosos podem possuir segundas intenções, recomendando interesses próprios ou de terceiros.
- Intrusão – um sistema de personalização pode enviar informações intrusivas e muitas vezes, irritantes. Métodos para esse fim estão relacionadas com a privacidade e feedback.

Vários autores como Eirinaki e Vazirgiannis (2003) comentam sobre outras técnicas de personalização, as quais estão inseridas dentro da personalização de informação, que segundo Quintão (2008, p.68) é projetada para fontes de informações dinâmicas; trabalham primeiramente com informação textual; envolvem tipicamente fluxos de dados *incoming* (dados que estão chegando) ou sendo transmitidos por fontes remotas (tais como serviços *newswire*) ou enviados diretamente por outras fontes (como correio eletrônico); baseiam-se em descrições de preferências de informação de indivíduos ou grupos, frequentemente denominados perfis; e frequentemente removem dados de fluxos de entrada de dados, ao invés de encontrar dados nesses fluxos.

Vieira (2005) relata que deve-se considerar o interesse estável do usuário. Por exemplo: a preferência musical do usuário. Na filtragem informacional, o conteúdo do perfil é comparado com as informações a serem disseminadas. Aquilo que não se enquadra no padrão do perfil é então suprimido, restando ao usuário apenas o que foi retido no filtro. E que, com frequência, a filtragem é tratada como um processo de supressão de partes do todo, no qual as informações que não interessam ao usuário (as que não se enquadram no perfil) são descartadas. O autor (2005, p.40) relata ainda que

> A filtragem de informações é um processo que pode ser adotado com dados desestruturados ou semi-estruturados. Uma vez que a filtragem informacional manipula perfis individuais ou do grupo, considerando-se que uma dada informação esteja representada, pode-se determinar um conjunto potencial de interessados naquela informação de modo antecipado. A definição de potencial interessado está na coincidência, de acordo com critérios estabelecidos nas regras de comparação do mecanismo de filtragem. Este critério – relevância – é tomado a partir da

> comparação da representação da informação a ser disseminada com o perfil do usuário.

De acordo com Vieira (2005, p.40) a filtragem de informação traz um problema relacionado à "representação utilizada em substituição ao usuário (ou do grupo no qual se insere). Isto quer dizer que há uma preocupação adicional que é a representação do usuário por meio dos perfis de interesse de longo prazo". Almeida (2008, p.30) relata que

> O termo "filtragem da informação" é utilizado genericamente para descrever uma variedade de processos envolvendo entrega da informação para pessoas que precisem dela (BELKIN, 1999, p.29). Os filtros, portanto, atuam como intermediários entre as fontes de informação e seus usuários finais, sendo capazes de gerenciar a distribuição de informação. Um sistema de siltragem deve levar em conta as tarefas de coleta, seleção e exibição da informação selecionada, podendo ser relevante ou não para o usuário.

Baseado nas principais técnicas de personalização, Torres (2004) explica cada uma delas, as apresentando da seguinte forma: Filtragem colaborativa automática; Filtragem baseada em conteúdo; *Frames* de recomendação, e Sistemas de recomendação híbridos. Todas essas técnicas podem ser classificadas como sistemas de filtragem de informação, em que

- A primeira técnica – **filtragem colaborativa automática** - utiliza o conceito de similaridade entre os usuários para gerar recomendações; por exemplo, um usuário deseja acessar um livro sobre um determinado assunto, mas não tem idéia de qual livro é mais acessado/lido; o sistema por meio das interações de outros usuários pode recomendar o livro que foi mais acessado ou que foi sugerido pela comunidade. Complementar a isso, Quintão (2008, p.64) relata que a filtragem colaborativa pode predizer futuras compras ou indicações de informação, utilizando um método, que a partir da colaboração de indivíduos (que pertençam a um grupo) possam fazer recomendações aos seus amigos (que pertençam ao mesmo grupo). Essa abordagem se diferencia das outras, pois raramente recomenda itens que outros usuários gostaram no passado, ela recomenda itens que outros usuários similares gostaram no passado. Esta técnica raramente computa similaridade de itens, e sim de usuários. Quintão (2008, p.64) afirma ainda que um sistema de filtragem colaborativa deve preencher as seguintes exigências:
  - Especialização – É a capacidade de satisfazer os interesses específicos do usuário, selecionando a informação relevante e eliminando a irrelevante.

- Adaptação – É necessária devido ao caráter dinâmico dos interesses do usuário, cabendo ao sistema notar esta mudança e adaptar seu comportamento em resposta a ela.
- Exploração – Objetiva encontrar informação de potencial interesse para o usuário.

- A técnica de **filtragem baseada em conteúdo** utiliza a similaridade entre os produtos para gerar recomendações. Por exemplo: existe um repositório digital que disponibiliza diariamente uma série de artigos sobre os mais variados assuntos, como esportes, culinária e agricultura. Esse repositório possui artigos publicados nos últimos vinte anos. Considerando o acesso de um usuário que possui interesse em futebol e soja, e com base no seu perfil, o sistema apresenta prioritariamente informações sobre os respectivos temas. Dessa forma, tanto artigos antigos quanto novos podem ser recomendados, pois a indicação se baseia na similaridade entre assuntos. Essa técnica pode ser utilizada em ambientes científicos para recomendar artigos, livros, filmes, teses, dissertações etc. Complementar a essa explicação, Quintão (2008) relata que essa técnica baseia-se em informações obtidas por meio de análises de conteúdo dos itens informacionais pelos quais os usuários demonstraram preferências. Um item será recomendado se ele for similar a outro item que o usuário preferiu no passado. Para isso, é necessário entender os padrões de preferências existentes nos itens previamente avaliados pelo próprio usuário, criando assim um perfil. Esta técnica tem suas raízes na comunidade de RI – Recuperação de Informação. Caso a recomendação seja feita baseando-se somente no perfil construído por meio da análise de conteúdo dos itens informacionais que o usuário avaliou no passado (denominado conteúdo puro), o usuário é tratado em separado e isso pode ocasionar falhas como análise superficial, além de recomendar apenas itens especializados, já ranqueados de acordo com o perfil do usuário, restringindo a ver somente os itens semelhantes aos já avaliados por ele.
- A terceira técnica - ***frames*** **de recomendação** - armazena relações entre produtos, indicando com que probabilidade um produto pode ser consumido caso o usuário esteja comprando outro. Por exemplo: quando um usuário compra um computador, o sistema recomenda uma impressora. Essa técnica envolve apenas informações de 'acesso' aos produtos e não aos perfis dos usuários como a técnica anterior. Em um

ambiente científico, o sistema pode oferecer a tese, o livro e o filme que complementam o assunto solicitado, sem levar em consideração o perfil do usuário.

- A última técnica - **sistema de recomendação híbrido** - é a utilização das duas primeiras técnicas simultaneamente: a filtragem colaborativa e a filtragem baseada em conteúdo, em que o sistema faz relações entre usuários e entre usuário e produto. Por exemplo, sistemas que recomendam páginas da Web para determinados tipos de usuários, que recomendam notícias para um jornal, que analisam os perfis dos usuários e fazem relações com os produtos, e que geram as recomendações.

Pode-se perceber que as técnicas são relacionadas com: usuário-usuário; produto-produto, e usuário-produto, podendo utilizar ou não bases de perfis. Dentro dessas técnicas pode-se utilizar ainda outros métodos como:

- **Método de clusterização**, que segundo Quintão (2008) advém da mineração de dados, dividindo dados em grupos de objetos similares, o qual é chamado de cluster. O autor (2008, p.62-63) relata ainda que "é importante entender a diferença entre clusterização (classificação natural, não supervisionada) e análise discriminativa (classificação supervisionada)", em que na "classificação supervisionada pode-se fornecer uma coleção de padrões rotulados (pré-classificados); o problema é rotular os padrões recentemente encontrados, ainda não rotulados. No caso de clusterização, o problema é agrupar uma coleção de padrões não rotulados dentro de clusters significativos". Rótulos são associados aos clusters, mas rótulos de categorias são dados controlados, obtidos diretamente dos dados. Quintão (2008, p.63) afirma que "o termo "clusterização" é usado em muitas comunidades de pesquisa para descrever métodos de agrupamento de dados não rotulados. Essas comunidades possuem diferentes terminologias e avaliações para os componentes de um processo de clusterização e o contexto no qual o cluster é utilizado". O autor esclarece que obtendo-se o perfil do usuário, basta confrontá-lo com os clusters obtidos para se realizar a recomendação".
- **Método de segmentação**, que segundo Vieira (2005, p.31) "consiste em obter informações a respeito de algo ou de alguém que permita agrupá-lo por similaridade em uma categoria sobre a qual reúnem-se informações a respeito". Os critérios que fundamentam a segmentação podem ser de natureza demográfica

(sexo, faixa de renda e naturalidade), geográfica (bairro, município ou país), comportamental (conhecimento do produto ou serviço, atitudes, forma de consumo) ou psicográfica (estilo de vida, valores, aspectos da personalidade), dentre outros.

- **Método de representação de informação**, que de acordo com Vieira (2005) pode ser realizado para representar tanto documentos, quanto perfis de usuários para futuras: comparação, filtragem, recuperação, uso, avaliação e modificação da informação. O autor (2005, p.40) define representação como "uma tentativa de expressar o conhecimento a respeito de uma realidade", afirmando ainda que "as diferentes formas de representação são simulacros da realidade, distantes, em maior ou menor grau, daquilo que se quer representar". Vieira (2005, p.41) relata ainda que na filtragem baseada em conteúdos, o conteúdo da informação é considerado por meio da representação que lhe é estabelecida.

Anand e Mobasher (2007) também comentam sobre algumas técnicas como de aprendizagem automática, agentes inteligentes e modelagem contextual. Estas técnicas devem endereçar importantes desafios provenientes do tamanho dos dados, bem como o fato de que eles são heterogêneos e de natureza muito pessoal, bem como a natureza dinâmica das interações entre usuários e Web. Vesanen (2007) também comentam sobre técnicas de personalização como: mercado segmentado (foca preferências de usuários em vez de comercialização em massa), personalização adaptativa (possibilita aos usuários que eles escolham diferentes opções), personalização cosmética (mudança na organização da informação de acordo com pacotes de padrões), personalização transparente (mudança na organização da informação de acordo com um padrão de aparência) e customização colaborativa (a organização e o usuário constrõem juntos o produto).

Vale ressaltar que um agente é um ator dentro de um determinado cenário, apto a representar uma outra pessoa em algumas atividades, ou para alguns propósitos. Um exemplo dado por Lobo Netto (2003, p.3) é:

> [...] minha agente de viagens é quem cuida para mim de reservas de vôos e hotéis, e por conhecer algumas das minhas preferências, pode, após ter recebido de mim referências do que estou procurando e de quanto disponho para pagar, negociar em meu nome e assim fazer a reserva do assento num vôo, observando as escalas necessárias para que eu chegue a tempo no meu destino, em condições de participar da minha reunião.

Os serviços de personalização também podem ser vistos como sistemas especialistas, que de acordo com Lévy (1993, p.39) são

> programas de computador capazes de substituir (ou, na maior parte dos casos, ajudar) um especialista humano no exercício de suas funções de diagnóstico ou aconselhamento. O sistema contém, em uma "base de regras", os conhecimentos do especialista humano sobre um domínio em particular; a "base de dados" contém os dados (provisórios) sobre a situação particular que está sendo analisada; a "máquina de inferência" aplica as regras aos fatos para chegar a uma conclusão ou a um diagnóstico.

Sendo assim, para os serviços de personalização, seja por sistemas sofisticados de agentes inteligentes ou por sistemas especialistas, é necessário realizar um levantamento de requisitos inicial para possuir domínio dos problemas e das possíveis soluções, identificando regras de negócios e conexões pertinentes para analisar e interpretar as informações.

Segundo Lobo Netto (2003, p.2), os sistemas de computação fazem parcialmente o trabalho da personalização, permitindo ao usuário configurar o sistema usado (computador pessoal, por exemplo, seja ele compartilhado ou não por outras pessoas) para corresponder às suas preferências, quando for ele efetivamente o usuário da máquina (*logged in*). As opções feitas pelos usuários podem ser registradas em arquivos de configuração associados a um indivíduo em particular, ou por meio da criação de arquivos de comandos (*scripts*) contendo uma particular seqüência programada de ações. Nos casos relacionados acima, ainda que com diferentes graus de complexidade, o que é feito basicamente é a criação de uma tabela para cada indivíduo com atributos representantes de diversos aspectos configuráveis do sistema. Em alguns casos mais sofisticados, há uma certa inteligência no sistema que o permite analisar preferências do usuário a partir da observação de padrões de comportamento. Deste modo, pode-se não só ofertar tais produtos ou informações, ou colocá-los em primeiro plano para que sejam vistos, como também trabalhar possíveis ofertas (oferecendo descontos), de modo a atrair e conquistar o cliente.

Schuurmans e Zijlstra (2004, p.3) relatam que para coletar informações sobre o usuário e manter uma base de perfis, o sistema deve possibilitar ao usuário: Visualizar, alterar e excluir o conteúdo do perfil a qualquer momento; Receber informação suficiente para compreender (o objetivo da) utilização de dados do perfil; Ativar o uso do seu perfil (temporariamente) para oferecimento de qualquer produto ou serviço; e indicar quais dados do perfil podem ser utilizados, por quem, para um determinado período de tempo e para uma determinada interação ou finalidade.

Contudo, muitos sistemas de personalização não oferecem ao usuário nenhuma dessas informações, apenas rastreia a navegação do usuário e recomendam produtos e/ou informações sem relatar que a navegação está sendo rastreada. Relacionado a esse problema, Lynch (2002) relata que tecnologias de personalização têm se tornado comuns e bem aceitos em certos ambientes, na maioria em comércio eletrônico. Em outros ambientes têm sido poucos usados, em parte devido à cultura organizacional que colocam uma ênfase extremamente pesada na privacidade do usuário.

A vantagem do rastreamento na Web é descobrir perfis de usuários para personalização da informação bem como para reconhecimento de usuários ilícitos como pedófilos, assassinos e terroristas. Entretanto, o rastreamento traz a desvantagem da privacidade. Relacionado a essa questão, Kobsa (2007, p.32, tradução nossa) comenta que:

- O problema da privacidade se torna menor se os dados pessoais dos usuários forem armazenados no servidor, pois a personalização realizada no lado do cliente pode ter que ser radicalmente redesenhada.
- Os usuários podem, eventualmente, ser mais inclinados a divulgar os seus dados pessoais se a personalização for feita localmente em vez de remotamente, uma vez que eles podem se sentir mais no controle de seus ambientes físicos locais.

Assim como qualquer outro recurso tecnológico, a personalização possui vantagens e desvantagens, contudo seus benefícios sobressaltam a questão de privacidade, sendo inserida de forma crescente no mercado de trabalho.

Essa Seção apresentou algumas técnicas de personalização e baseado nos projetos existentes que envolvem personalização, foram apresentadas no Quadro 17 atividades de personalização e na próxima Seção são apresentadas atividades de personalização baseadas em uma análise exploratória em vários tipos de ambientes informacionais digitais para complementar a elaboração de um conjunto de atividades de personalização.

4.5 Conjunto de Recursos e Atividades de Personalização e Customização

Nesta pesquisa foram analisados vários tipos de ambientes digitais, envolvendo Websites comerciais como Amazon[29] e Submarino[30], ambientes de busca como Google[31],

[29] Disponível em: <www.amazon.com>
[30] Disponível em: <www.submarino.com.br>
[31] Disponível em:<www.google.com>

Wikipedia[32] e Youtube[33], ambientes de entretenimento como Orkut[34], Msn – Messenger, fóruns e blogs, e ambientes científicos como Biblioteca Nacional Digital de Portugal[35], RepositoriUm[36] e Scielo[37].

Com a intenção de analisar tais ambientes foram identificadas atividades de personalização e customização com o intuito de utilizar e integrar tais atividades em um ambiente científico bem elaborado como é o caso do projeto experimental Tafiti[38], que significa 'fazer pesquisa'. Esse é um ambiente que usa o Microsoft Silverlight e Live Search, sendo responsável por auxiliar usuários a utilizar a Web para fazer pesquisa e investigação, ajudando visualizar, armazenar e compartilhar resultados de busca. Esse ambiente possui como princípios a busca, colaboração e personalização/customização. Nas Figuras 1, 2 e 3 são apresentadas algumas telas do ambiente Tafiti, o qual possui telas de alta usabilidade por meio de disponibilização de componentes visuais e funções de personalização e customização interessantes para otimizar a pesquisa.

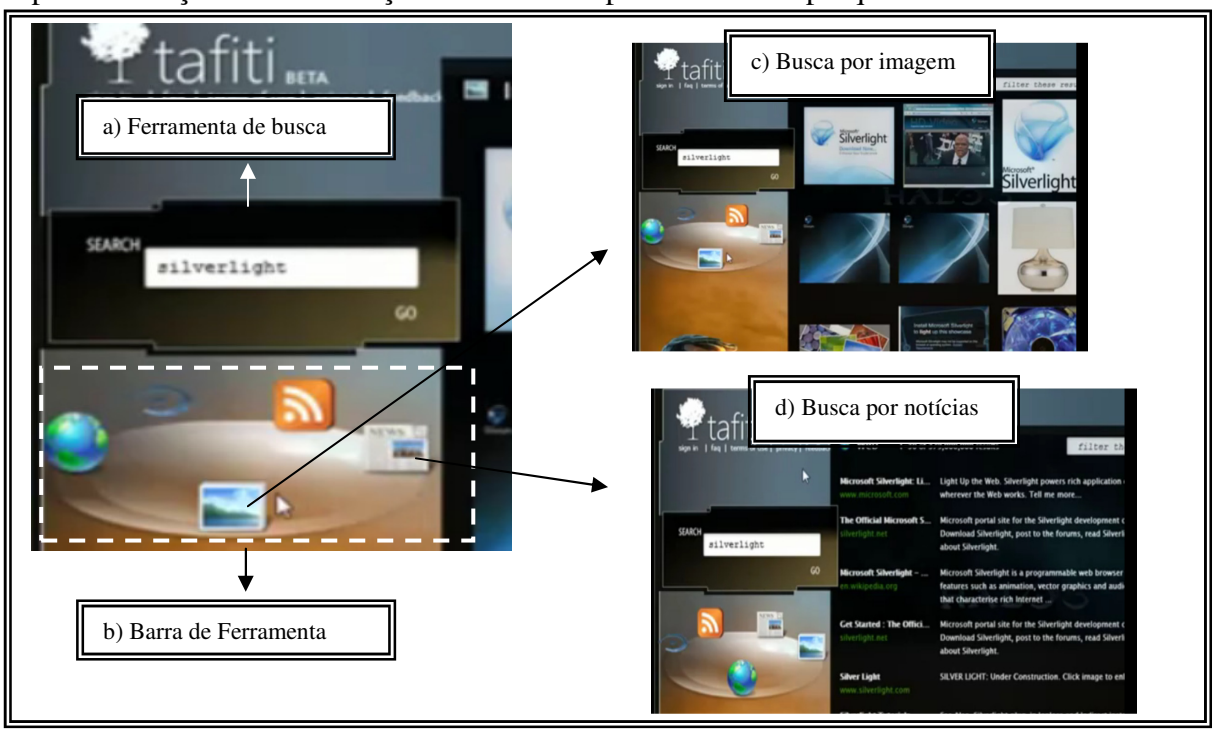


Figura 1 – Ambiente de Pesquisa Tafiti – formas de buscas
Fonte: telas capturadas de www.tafiti.com

[32] Disponível em: <www.wikipedia.com>
[33] Disponível em:<www.youtube.com>
[34] Disponível em: <www.orkut.com>
[35] Disponível em: <www.bnd.bn.pt>
[36] Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/603>
[37] Disponível em: <http://www.scielo.org/php/index.php>
[38] Disponível em: <www.tafiti.com>

O Tafiti é *open source*, possui uma ferramenta de busca central em um design que pode ser customizado com fundos modernos (representado na Figura 1 pela letra a), e traz como inovação uma barra de ferramenta (representada pela letra b) que é disponibilizada assim que o usuário digita a palavra ou frase na ferramenta de busca. Essa barra de ferramenta permite: buscar por imagem (representado pela letra c), buscar por notícias (representado pela letra d), buscar por feeds (rss) e permite voltar para a busca da Web, que disponibiliza as informações recuperadas em forma de lista com descrição. Ao lado dos resultados o sistema disponibiliza uma área em que o usuário pode armazenar buscas como mostra a Figura 2.

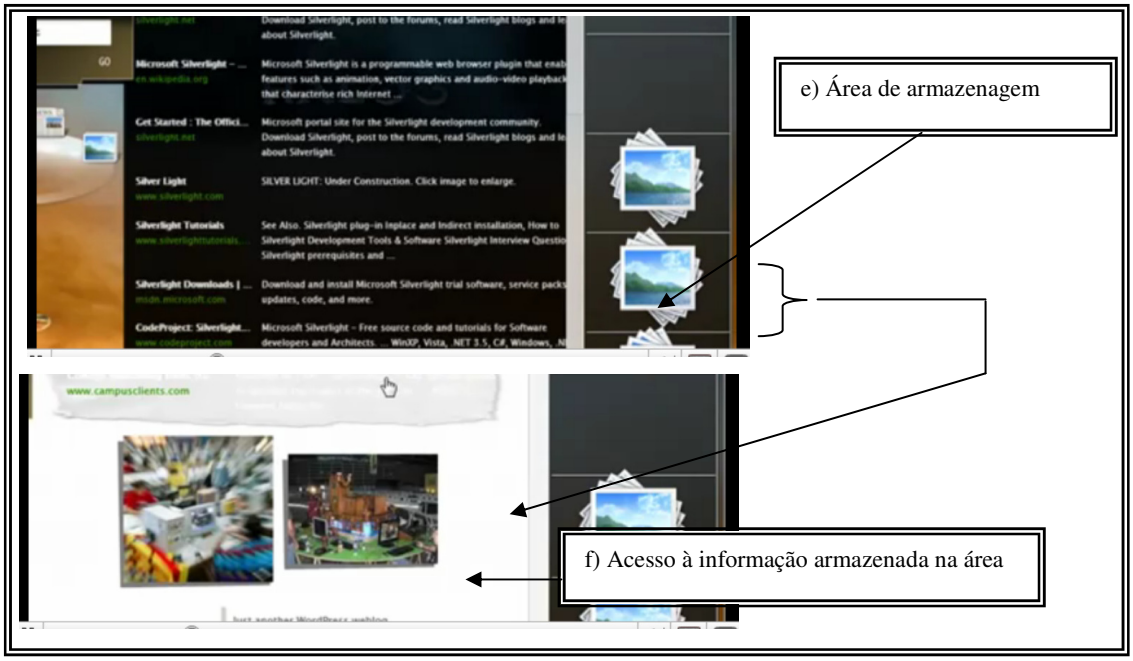


Figura 2 – Ambiente de Pesquisa Tafiti – armazenamento e acesso de item
Fonte: telas capturadas de www.tafiti.com

Quando o usuário clica duas vezes sobre o item (que é disponibilizado de forma gráfica) armazenado na área (representada pela letra e), abre uma página mostrando o conteúdo armazenado, ou seja, os arquivos que podem ser imagens, documentos e notícias (representado pela letra f).

Cada arquivo pode ser removido, bem como pode ser enviado por e-mail ou para blogs. Os arquivos devem ser arrastados pelo mouse para serem armazenados na área reservada (gaveta), e ao ser arrastado, o sistema oferece uma caixa de texto para ser inserido o nome da gaveta. Por exemplo: o usuário arrasta um artigo sobre Arquitetura da Informação para uma área e a denomina de AI. Vale ressaltar que em toda tela há opção de maximizar partes, ou seja, possui efeito de zoom por meio de cliques. O *login* já está

integrado com a plataforma do Messenger, em que o mesmo e-mail de *login* pode ser utilizado.

Além dessas formas de apresentação dos resultados (forma textual) há um ícone que ao ser clicado mostra os resultados de forma visual em uma árvore. Isto permite a apresentação da mesma informação de várias formas (representado pela Figura 3).

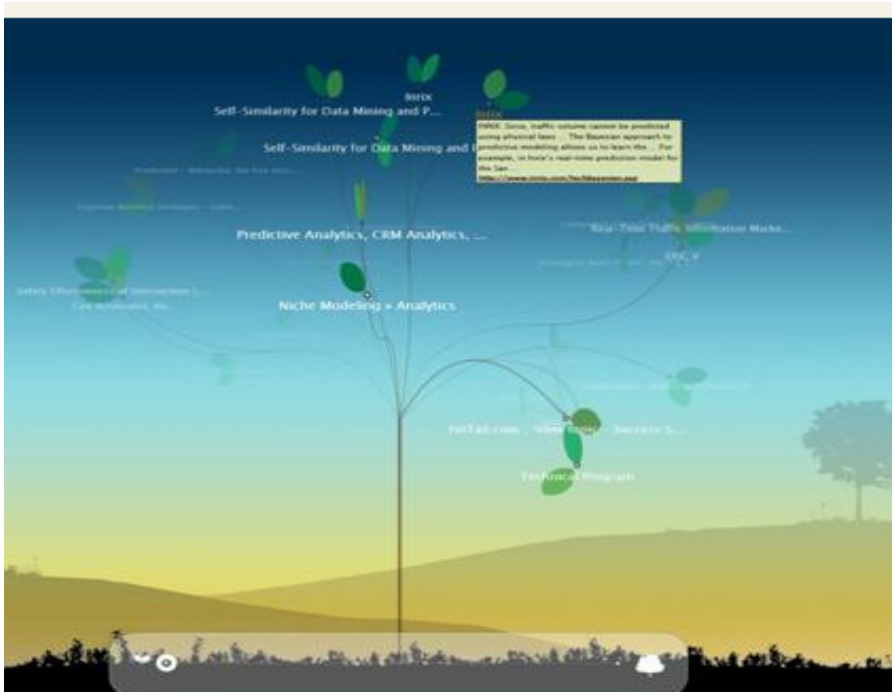


Figura 3 – Ambiente de Pesquisa Tafiti
Fonte: telas capturadas de www.tafiti.com

A atividade de apresentar várias formas de apresentação da informação é considerada como uma atividade de customização, e pode ser adaptada para ambientes científicos como a apresentação de metadados em Marc 21 em bibliotecas digitais, como é o caso da Library of Congress[39] e da Biblioteca Nacional Digital do Brasil[40]que já realiza essa atividade.

Vale comentar que a disponibilização de várias formas de apresentação das informações se assemelha ao princípio das interfaces multimodais dos ambientes multitemáticos, em que são apresentadas várias interfaces de um mesmo ambiente.

Além do ambiente Tafiti pode-se citar o Merlot[41] como exemplo de ambiente personalizável, que é um ambiente centrado no usuário, que possibilita pesquisa em

[39] Disponível em: <www.loc.gov>
[40] Disponível em: <www.bn.br/bndigital>
[41] Disponível em: <www.merlot.org>

coleções revisadas por pares, materiais de aprendizagem on-line e um conjunto de serviços de apoio ao desenvolvimento de faculdades. Esse ambiente abrange comunidades *on-line* em que faculdades, pesquisadores e estudantes ao redor do mundo compartilham os seus materiais pedagógicos. Os serviços desse ambiente são baseados na colaboração criativa e apoio de: membros individuais, parceiros institucionais e corporativos e corpo editorial. O Merlot oferece uma estrutura para documentos avaliados por pareceristas, disponibilizando metadados das revisões como: data da revisão, resumo, objetivos e público-alvo do documento, tipo de material, requisitos técnicos necessários, nota sobre a qualidade do documento, interesses, nota sobre a eficiência como uma ferramenta de aprendizado e nota sobre a usabilidade. Além desses metadados, o repositório disponibiliza informações de comentários, coleções pessoais, citações e detalhes do autor e do documento como pode ser visto na Figura 4.

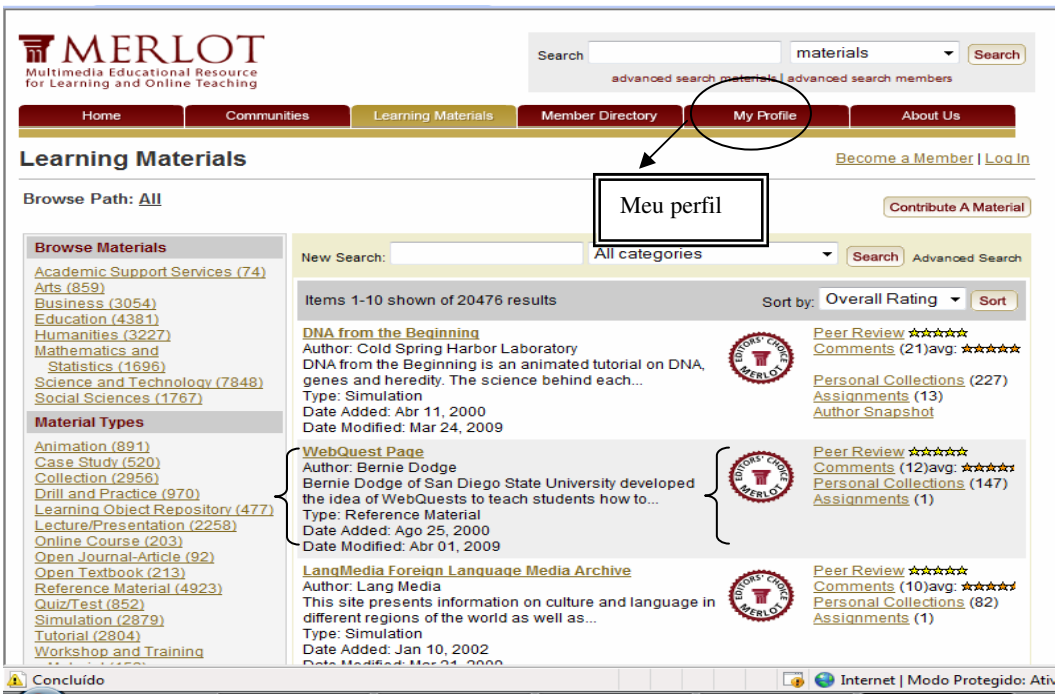


Figura 4 – Ambiente Merlot.
Fonte: telas capturadas de www.merlot.org

Além dessas informações, o ambiente permite o cadastro do usuário e uma página individual para que o usuário possua uma coleção pessoal. Na maioria dos ambientes analisados verificou-se a utilização de login para o reconhecimento do usuário e para a disponibilização de uma página individual para o mesmo (ver Figura 5). E geralmente, nessa página, há opções de selecionar, inserir, organizar, excluir e imprimir recursos

informacionais, bem como enviar para e-mail ou blog. O reconhecimento do usuário geralmente é utilizado para a recomendação de informações.

Na maioria dos ambientes analisados foram solicitados dados sobre os interesses dos usuários. Essa solicitação também foi identificada no primeiro momento da análise apresentado no Quadro 16.

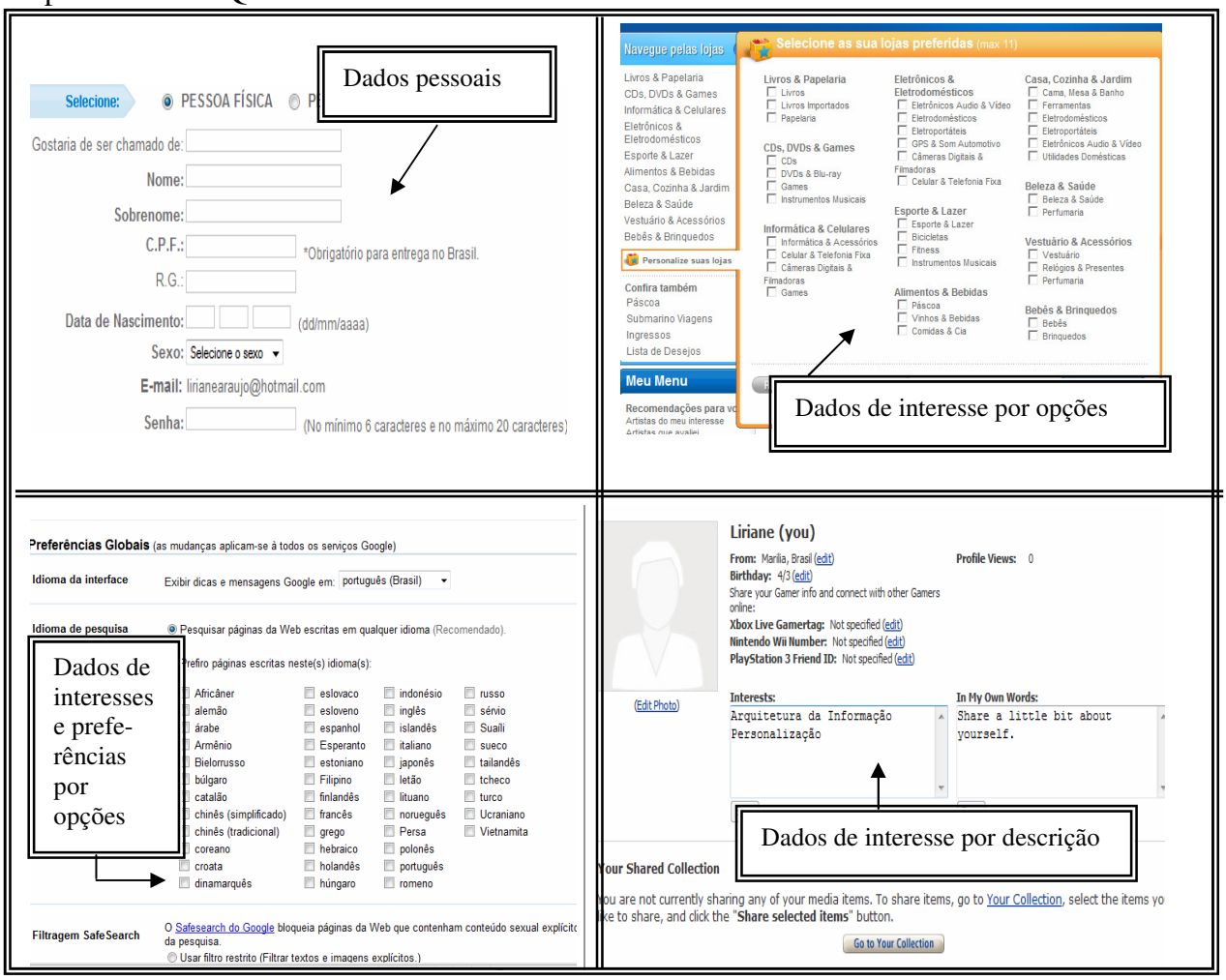


Figura 5 – Solicitação de dados de usuários para reconhecimento e futura recomendação.
Fonte: telas capturadas de www.submarino.com; www.amazon.com; www.google.com.

Após a identificação do usuário e de suas preferências, seja por cadastro ou por navegação, os sistemas, geralmente, recomendam as informações. Isso pode ser visto na Figura 6 e 7.

Figura 6 – Recomendação de informações gerais
Fonte: telas capturadas de www.amazon.com

A Figura 6 apresenta recomendações gerais já estabelecidas pelo site e a Figura 7 apresenta o histórico de navegação do usuário, apresentando os documentos já acessados. Contudo, existem ambientes que apresentam recomendações baseadas no interesse descrito no cadastro.

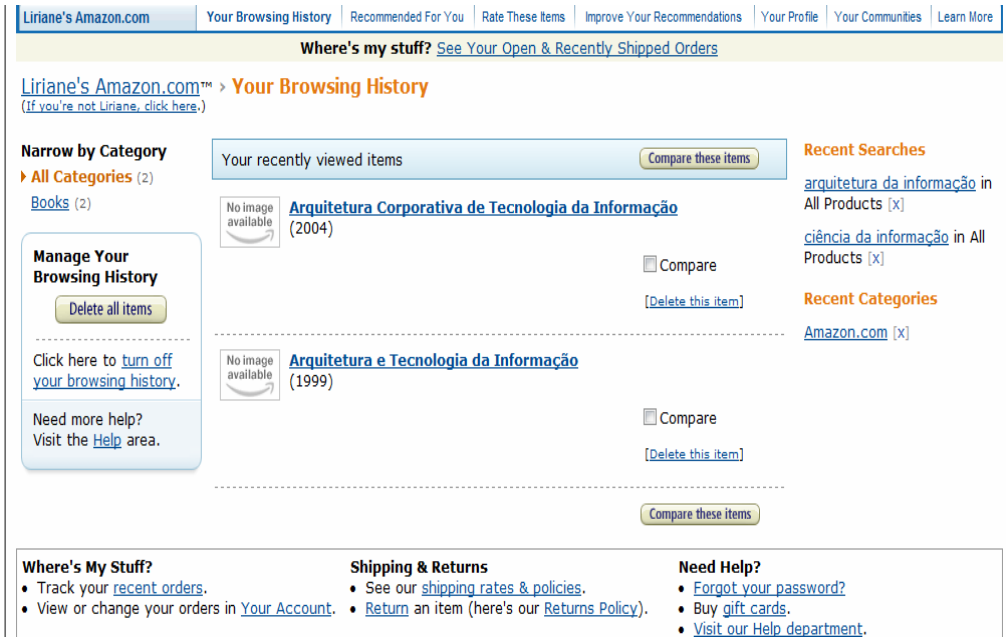


Figura 7 – Histórico de navegação
Fonte: telas capturadas de www.amazon.com

Outros ambientes que também podem ser citados como personalizáveis são o MSN e o Orkut, que integram recursos, possibilitando espaços de interação e opções para adicionar imagens e alterar cores. Além disso, é possível desenvolver e escolher comunidades, alterar perfil, entre outras funções.

A combinação de vários recursos de personalização/customização é significativa para a otimização de um ambiente. Além dos recursos básicos e em comum entre os ambientes analisados, foram identificados recursos específicos como a disponibilização de termos similares e ligações externas de um assunto descrito em uma busca. Para isso, o sistema deve utilizar um mecanismo para relacionar termos como um vocabulário controlado, que permite classisficar vários tipos de conteúdos. Um exemplo é quando o usuário digita a expressão 'biblioteca digital' e o sistema sugere também os termos biblioteconomia, livro digital, bibliotecas especializadas, entre outros, além de apresentar algumas ligações que esse termo possui com outros sites. Esse é um recurso muito útil para ser empregado em uma biblioteca digital, porém exige esforços do administrador do ambiente, pois é necessária atualização constante dos conhecimentos e domínio sobre diversos assuntos. Baseados na análise realizada são apresentados recursos de customização no Quadro 17 e de personalização no Quadro 18. Ressalta-se que os recursos identificados no Quadro 16 não serão apresentados novamente nos quadros apresentados a seguir.

Nº	**Classificação**	**Descrição**
1	Escolha do idioma	Possibilita ao usuário escolher um idioma de sua preferência.
2	Montagem de carteirinha e perfil com personagens	Geralmente é utilizada em *sites* infantis, onde o usuário pode escolher algum personagem preferido, e uma carteirinha é montada, sendo a mesma utilizada como sua identificação no *site*.
3	Ordenação da busca	Possibilita ordenar as 'informações' por várias categorias como: data, ordem alfabética, preço, os mais vendidos, região etc.
4	Visualização dos itens selecionados	Esse recurso é muito utilizado em bibliotecas digitais. Um exemplo é quando o usuário adiciona em sua página pessoal documentos sobre assuntos que ele acha relevantes; no entanto, se ele quer visualizar apenas alguns documentos de um determinado assunto, então ele seleciona apenas aqueles documentos que ele pretende abrir.
5	Indicação de quantidade de resultados por página	Esse recurso possibilita ao usuário escolher a quantidade desejada de resultados por página. Esses resultados são apresentados após a realização de uma busca, geralmente realizada em uma ferramenta de busca.
6	Opção de formatos de informações	Esse recurso possibilita ao usuário escolher um formato para ser apresentado na página, representando um documento ou uma busca efetuada. Um desses formatos pode ser metadados. Por exemplo, pode-se visualizar o resultado de uma busca em uma linguagem normal em forma de lista de *links* como em uma opção de Marc21.
7	Inserção de informações	Esse recurso possibilita que o usuário customize seu perfil com mensagens e também pode ser utilizado em celulares para identificação do mesmo.
8	Transcrição de mídias	O sistema pode transcrever textos para áudio ou por uma transcrição em LIBRAS ou vice-versa.

Quadro 17 – Recursos de customização
Fonte: Elaborado pelo autor

Outras ações também fazem parte das atividades de customização, já citadas no Quadro 16.

Nº	Classificação	Descrição
1	Identificação de itens (produtos ou documentos)	Esse recurso possibilita ao usuário informar ao *site* se o mesmo já possui determinada 'informação' ou se ele não tem interesse nela. Vale ressaltar que, para a utilização desse recurso. Identificados os itens já adquiridos, o sistema não terá a necessidade de oferecer a informação novamente ao usuário.
2	Espaço de sugestão	Possibilita um espaço (caixa de texto) para que o usuário opine sobre o *site*, falando de vantagens ou desvantagens que o *site* oferece. Essas sugestões serão analisadas pelos administradores do *site* e absorvidas para possíveis modificações segundo as sugestões construtivas dos usuários.
3	Inserção de nova 'informação'	O recurso possibilita ao usuário inserir uma nova 'informação' em alguma lista do *site*. Por exemplo, o usuário pode adicionar um trabalho de alguma disciplina da graduação em uma base de dados de um repositório digital.
4	Recebimento de informações por *e-mail* de interesses pessoais	Esse recurso possibilita várias opções ao usuário para que ele possa escolher as informações que ele deseja receber por seu *e-mail*.
5	Relacionamento com as informações procuradas	O recurso é muito utilizado em bibliotecas digitais ou em *sites* de buscas quando o usuário digita alguma palavra de seu interesse que pode possuir muitos significados ou pode haver outros assuntos similares.
6	Opção "indicar para um amigo"	Esse recurso possibilita indicar o *site* ou alguma 'informação' para um amigo.
7	Determinação de prioridades e preferências	O recurso possibilita ao usuário determinar qual 'informação' é mais relevante para ele. Pode ser aplicada para organizar buscas, disponibilizar informações na página principal do usuário, localizar algum produto, entre outras situações.
8	Possibilidade de relacionar informações por usuários	O sistema deve possibilitar que o próprio usuário faça relações e interligue *links* e documentos.
9	Construção de comunidades e coleções	O usuário ou responsável pelo ambiente pode construir comunidades e coleções de acordo com seu processo cognitivo.

Quadro 18 – Recursos de personalização
Fonte: Elaborado pelo autor

É importante ressaltar, que esse conjunto de recursos deve ser utilizado como ferramenta de auxílio na metodologia de desenvolvimento de ambientes digitais proposta apresentada no Capítulo 5.

4.6 Considerações Finais

Neste Capítulo foram apresentados conceitos e definições, características e funcionamento de serviços de personalização e customização, bem como uma análise literária a partir de projetos que abrangem esses serviços e uma análise descritiva e exploratória a partir de estudos de casos de vários tipos de ambientes digitais, com o intuito de identificar atividades que podem auxiliar desenvolvedores na escolha e implantação de tais serviços.

Os serviços de personalização e customização requerem estudos de usuários, principalmente o de personalização, que utiliza base de perfis de usuários, requerendo coleta de vários tipos de dados como pessoais, profissionais, de conteúdo,

comportamentais, de utilização e avaliação do sistema. Além da classificação desses dados, foi dado um enfoque nos dispositivos móveis, abrangendo variáveis de tempo e de experiência atual do usuário, tamanho de tela, formas de apresentação de informação e formas de entrada de dados.

Também foram apresentados conceitos de personalização e customização, diferenciando ambos os serviços e esclarecendo que o primeiro tipo de serviço utiliza informações de usuários, porém não proporciona ao mesmo controle e interatividade por meio de modificações visuais e informacionais, ao contrário da customização, que não utiliza base de perfis, mas oferece flexibilidade para tais alterações. Contudo, a personalização também é considerada como sistema de recomendação, que sugere e direciona informações específicas para usuários específicos.

Além disso, foi realizada uma análise literária em que pôde-se perceber a forte tendência em utilizar serviços interativos e personalizados, os quais oferecem busca avançada, filtragem e recomendação de informações, possibilidade de alteração de interfaces, disponibilização de várias formas de apresentação de resultados de busca, entre outras atividades, auxiliando na aquisição, produção e uso da informação.

Como visto na apresentação das atividades e técnicas de personalização e customização, pode-se afirmar que existe uma grande quantidade de tarefas, recursos e de técnicas que resolvem alguns problemas de recuperação da informação, no entanto a escolha desses é do desenvolvedor, que deve estar de acordo com as políticas, missões e objetivos da instituição responsável. Contudo, apesar da quantidade de atividades, pôde-se constatar também que a maioria dos recursos de personalização atualmente utilizados fornece funcionalidades restritas. Estudos sobre esses recursos ainda devem ser explorados, principalmente aqueles relacionados com a aprendizagem e cognição.

Além das atividades identificadas, foram apresentadas algumas técnicas de implementação dos recursos de personalização e customização. E além da análise literária foi realizada uma análise descritiva e exploratória por meio da observação direta não-participativa em vários tipos de ambientes, em que foi verificado que existem recursos básicos para qualquer tipo de aplicação Web, como a disponibilização de uma página individual para o usuário. Porém tais recursos podem ser potencializados por meio da inserção e integração de outros recursos, como o oferecimento de uma página pessoal com diversas outras funções. Vale comentar que apenas alguns estudos de casos foram mostrados em consequência da grande quantidade de ambientes analisados.

CAPITÚLO 5

PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS

5 PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS

Apresenta-se neste Capítulo uma metodologia de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais baseada em princípios da Arquitetura da Informação.

A metodologia de desenvolvimento proposta foi elaborada a partir de: análises de arquiteturas da informação existentes na área de Ciência da Informação e outras áreas afins como Design Gráfico já apresentadas no Capítulo 2; análises de fatores e recursos específicos de ambientes informacionais digitais já apresentados no Capítulo 3; e integração de atividades de personalização e customização apresentadas no Capítulo 4. Além disso, a proposta também consiste em analisar metodologias de desenvolvimento advindas da Ciência da Computação, em específico da Engenharia de Software (ES), que é uma disciplina consolidada e responsável pelo desenvolvimento de sistemas de computação As metodologias analisadas são apresentadas por Sommerville (2007) e Pressman (2006), os quais são autores conhecidos na área de ES.

A tese defendida neste trabalho é contribuir com a área de AI por meio da elaboração de uma metodologia de desenvolvimento específica, com o intuito de facilitar o tratamento informacional e visual do ambiente e aumentar a usabilidade tanto do ambiente quanto de seus recursos.

Vale ressaltar que questões importantes relacionadas a contextos e terminologias são abordadas para elaboração da metodologia de desenvolvimento proposta. E que as metodologias analisadas advindas da ES são comparadas às advindas da AI, para poder assim adaptá-las com base na literatura já existente.

5.1 Modelos de Processo de Software

Antes de apresentar a metodologia de desenvolvimento proposta é relevante comentar que, ainda não há uma metodologia de desenvolvimento de AI e de ambientes digitais bem estabelecida no campo de AI, apenas há utilização de alguns métodos e ferramentas próprios e aprimorados de outras áreas do conhecimento, não constituindo assim uma metodologia de desenvolvimento consistente.

É importante ressaltar que deve haver um equilíbrio entre a rigidez e a liberdade para o processo de desenvolvimento de ambientes digitais. Apoiando a utilização de

procedimentos metodológicos, Reis (2006, p.1) relata que "se o processo para gerenciar o *design* de ambientes de informação não for explícito, as chances de falhas aumentam. Portanto, o gerenciamento do *design* de ambientes de informação é mais eficiente e efetivo quando segue um método (Morrogh, 2003, p. 117)".

Reforçando essa idéia, Henderson et al. (2003, p.1023, tradução nossa) relatam que

> O documento de AI será seguido como diretriz para desenvolver uma site eficaz e amigável ao usuário durante todo clico de vida do projeto. O documento de AI irá também será usado como um guia para testar a usabilidade.
> Tendo usado o documento para ganhar superioridade sobre seus competidores, ganhará um nível aumentado de sucesso e talvez, adquirir a capacidade para viver felizes para sempre.

É importante ressaltar que uma metodologia de desenvolvimento deve auxiliar o profissional, caso isso não ocorra, ele deve procurar outras formas de facilitar o desenvolvimento do ambiente. No entanto, é relevante para o profissional da informação que ele tenha opções de escolhas entre vários tipos de processos/metodologias de desenvolvimento.

Além disso, muitos autores comentam sobre atividades em comum, a qual deve ser realizada em qualquer AI. Em consequência disso, essa pesquisa defende a importância da elaboração de uma metodologia de desenvolvimento de ambientes digitais específica no campo de AI.

A metodologia proposta possui um direcionamento para o processo de tratamento informacional, que segundo Maimone e Tálamo (2008, p.1) "é agente potencial de geração de conhecimento uma vez que analisa e representa informações visando este objetivo. Decorre deste contexto a necessidade de "tratar" os materiais de forma a satisfazer as necessidades dos diversos públicos".

A AI deve dar mais enfoque nos aspectos informacionais, pois segundo Wurman (1991, p.62) há inúmeros setores "envolvidos em armazenamento e transmissão de informação", mas "não há praticamente nenhum dedicado a traduzí-la em moldes compreensíveis para o público em geral", pois a orientação e o treinamento dos ambientes "estão mais voltados para aspectos estilísticos e estéticos".

Considerando que vários autores apresentam diversos termos para representar uma AI como fases, planos, processos, atividades, princípios, elementos, guias, regras, diretrizes e recomendações, foi definido nesta pesquisa a conceituação específica de cada

termo, para melhor compreensão dos itens envolvidos na metodologia proposta. Para isso, foi identificado em Dix et al. (2004) algumas dessas diferenças, pois, os autores comentam sobre elementos chaves na interação do processo de design, o que pode ser utilizado no contexto da AI. Contudo entre esses elementos, eles citam:

- Critérios – são considerados como itens para checagem, avaliação ou mensuração como tempo para completar tarefas, números de comandos utilizados, número de repetições ou erros etc, geralmente utilizados para coleta de dados quantitativos em estudos empíricos. Contudo, existem muitos critérios que podem ser analisados de forma qualitativa, envolve os princípios e as diretrizes.
- Princípios – são considerados como requisitos necessários em ambientes para garantir uma melhor qualidade do mesmo, envolvendo usabilidade, acessibilidade, flexibilidade, confiabilidade, segurança etc. Esses princípios são termos mais abrangentes que geralmente abordam diretrizes mais específicas.
- Diretrizes – são consideradas como recomendações ou atividades a serem realizadas ou checadas como oferecer menus de seleção, disponibilizar funções chaves etc.
- Fases – são consideradas como etapas a serem percorridas durante o processo de desenvolvimento de um ambiente ou de um produto. Por exemplo, Dix et al. (2004) apresentam as seguintes fases: coleta, análise, projeto, implementação e implantação.
- Guias – são considerados como um conjunto de diretrizes, as quais podem conter recomendações, regras ou processos.

Baseado na ES, um processo de software pode ser considerado como uma metodologia para desenvolvimento de software, podendo ser definido como "um conjunto de atividades que leva à produção de um produto de software" (SOMMERVILLE, 2007, p.42). Os processos correspondem às várias etapas do desenvolvimento, abrangendo um conjunto de atividades que leva à produção de um sistema. Tais processos podem ser considerados como uma série de passos previsíveis, etapas ou roteiro a ser seguido.

Para qualquer metodologia existente de desenvolvimento de software, pode-se utilizar um modelo de processo, que segundo Sommerville (2007, p.43) "é uma representação abstrata de um processo de software. Cada modelo de processo representa

um processo sob determinada perspectiva e, dessa forma, fornece somente informações parciais sobre esse processo". Esses modelos também são conhecidos como modelos preescritivos de processos, que segundo Pressman (2006) é a forma de conduzir o ciclo de vida do sistema de informação. Vale ressaltar que nesta pesquisa não são abordados detalhadamente tais modelos, pois o intuito é apenas informar o arquiteto da informação sobre os tipos de modelos de processo existentes na área de ES, os quais podem ser utilizados no desenvolvimento de ambientes digitais. Alguns modelos de processos são apresentados a seguir:

- Modelo em cascata – é caracterizado pelo encadeamento de uma fase com outra.
- Modelos incrementais – é caracterizado por fornecer ao usuário final um conjunto de funcionalidades principais do sistema, refinando e expandindo o conjunto inicial de funcionalidades em versões subseqüentes dos sistemas de forma incremental. Esses modelos podem ser:
    - Modelo incremental – combina elementos do modelo em cascata aplicado de forma iterativa/incremental.
    - Modelo RAD - *Rapid Application Development* – enfatiza um ciclo de desenvolvimento curto, sendo uma adaptação de alta velocidade do modelo em cascata, pois utiliza uma abordagem de construção baseada no reuso de componentes pré-existentes.
- Desenvolvimento evolucionário – é caracterizado pelo desenvolvimento de uma implementação inicial, expondo o resultado dos comentários dos usuários e refinando esses resultados por meio de várias versões até que seja desenvolvido um sistema adequado. Esses modelos podem ser:
    - Prototipagem em papel – baseia-se na elaboração de um protótipo em papel por meio de recomendações dos usuários, visando apenas uma coleta de requisitos mais aprimorada, não considerando o protótipo como produto final.
    - Espiral – em vez de representar o processo como uma seqüência de atividades com algum retorno entre uma atividade e outra, o processo é representado como uma espiral, em que cada loop na espiral representa uma fase do processo de software.
- Engenharia de software baseada em componentes – é caracterizada pela criação de um sistema mediante a utilização de componentes já desenvolvidos, incorporando muitas das características do modelo espiral e da abordagem iterativa. Esse

modelo pode abordar o modelo de métodos formais e o modelo orientado a aspectos.

- PU - Processo Unificado – é um processo iterativo e incremental guiado por casos de uso, centrado na arquitetura. É uma tentativa de apoiar-se nos melhores recursos e características dos modelos convencionais dos processos de software. Baseado nesse processo Kruchten (2000, p.17, tradução nossa) apresenta o RUP – *Rational Unified Process*, que "oferece uma abordagem disciplinada para atribuir tarefas e responsabilidades dentro de uma organização de desenvolvimento".

Além desses modelos de processos, Pressman (2006) e Koscianski e Santos Soares (2007) comentam sobre metodologias ágeis, as quais são adequadas para situações em que a mudança de requisitos é frequente. Esse tipo de metodologia deve aceitar mudanças em vez de tentar prever o futuro. Segundo Koscianski e Santos Soares (2007) as metodologias ágeis enfatizam: indivíduos e interações em vez de processos e ferramentas; software executável em vez de documentação; colaboração do cliente ao invés de negociação de contratos; e respostas ágeis a mudanças em vez de seguir planos. Segundo Pressman (2006, p.58) "o desenvolvimento ágil poderia ser mais bem denominado "pequena engenharia de software" [...]" pois as atividades são reduzidas a um conjunto mínimo de tarefas. Dentre as várias metodologias, as mais conhecidas são:

- Extreme Programming (XP) – é ideal para projetos em que os clientes (*stakeholders*) não sabem exatamente o que desejam e podem mudar muito de opinião durante o desenvolvimento. Koscianski e Santos Soares (2007, p.195) afirmam que entre as principais diferenças da XP em relação às demais metodologias estão: "*feedback* constante; abordagem incremental; e a comunicação entre as pessoas é encorajada".
- Scrum – "propõe uma forma de trabalho flexível que se adapte a ambientes muito dinâmicos" de acordo com Koscianski e Santos Soares (2007, p.200).

De acordo com alguns projetos encontrados na Internet, pode-se perceber que muitos arquitetos da informação estão optando pela utilização das metodologias ágeis, porém, apesar da agilidade e benefícios dessas metodologias, existem problemas como: comunicação interna nas equipes, falta de documentação e aplicação em projetos grandes e críticos.

Assim, pode-se perceber que dentro de um processo de desenvolvimento de software, o arquiteto da informação pode-se utilizar também de atividades específicas para auxiliar no tratamento de objetos de conteúdo e de usuários.

Sommerville (2007) considera desenvolvimento incremental e espiral como tipo de iteração de processo, relatando que (2007, p.47) "a especificação, o projeto e a implementação de software são divididos em uma série de incrementos desenvolvidos um de cada vez" e que "o desenvolvimento de um sistema evolui em espiral para fora a partir de um esboço inicial até o sistema final".

Os modelos de processo de software da ES podem ser utilizados para elaboração de um ambiente digital, dependendo do desenvolvedor e do tipo de ambiente a ser desenvolvido.

Delimita-se aqui que a metodologia de desenvolvimento proposta consiste de fases, etapas e subetapas que envolvem atividades (também podem ser denominadas de processos) e práticas, as quais envolvem métodos de auxílio à coleta, análise, projeto, avaliação e retroalimentação dos objetos de conteúdo dos ambientes informacionais digitais. Nesta pesquisa, considera-se método como sendo a utilização de algum tipo de instrumento ou técnica como a utilização de diagramas para representação e visualização de dados.

5.2 Processos de Software

Sommerville (2007) relata que as fases principais do ciclo de vida de um sistema correspondem à: Requisitos, Projeto, Desenvolvimento, Verificação e Validação e Gerenciamento. Enquanto para Pressman (2006) defende que as fases são: Planejamento, Análise, Projeto, Construção e Implantação. Geralmente existem atividades que são realizadas em diferentes fases do processo, porém com ênfase diferente como é o caso do RUP. Por exemplo: a atividade de requisitos pode estar presente nas fases de início, elaboração, construção e transição, porém com ênfase bem menor nas fases finais.

De acordo com as metodologias abordadas pela AI apresentadas no Capítulo 2, em especial na Seção 2.3, as fases (do ciclo de vida do sistema) envolvidas e seus vários nomes consistem em: 1 – Levantamento de requisitos (também denominada por outros autores de coleta de dados, pesquisa, comunicação, concepção, descoberta ou identificação de objetivos e público-alvo). 2 – Planejamento (também denominada por outros autores de concepção ou estudo de viabilidade). 3 – Análise dos dados (também

denominada por outros autores de estratégia ou concepção). 4 – Projeto de sistema (também denominada por outros autores de modelagem, design ou especificação). 5 – Implementação (também denominada por outros autores de desenvolvimento ou construção). 6 – Integração e teste (também denominada por outros autores de avaliação e validação). 7 – Manutenção (também denominada por outros autores de administração ou retroalimentação).

Todas essas fases são abordadas na literatura de AI, contudo existe um debate entre os autores da área sobre a abrangência dessas fases de desenvolvimento e muitos autores, como Reis (2007) comentam que uma metodologia de AI possui maior enfoque nas fases de Análise e Projeto. Nesta pesquisa concorda-se com essa afirmação, pois apesar de encontrar na literatura autores que afirmam que metodologias de AI também envolvem as fases de implementação e implantação, pode-se afirmar que esses processos são direcionados ao profissional programador e ao gestor, responsável pelo treinamento para o uso do sistema. Pois, uma das funções do arquiteto da informação é gerenciar uma equipe multidisciplinar e acompanhar esses processos.

Assim, tanto as fases de coleta, planejamento, implementação e manutenção possuem menor enfoque na metodologia proposta. Vale ressaltar que a fase de implementação não foi abordada na metodologia proposta, pois, considera-se que o arquiteto da informação a aborda em um nível de baixo detalhamento tecnológico, envolvendo apenas protótipos e/ou a parte visível ao usuário (interface). Além disso, esta fase abrange a execução do que foi realizado nas fases anteriores, não havendo necessidade da elaboração de uma fase detalhada na metodologia proposta. As etapas de testes e manutenção devem permanecer no processo, porém com nomes distintos. Isso se dá porque as áreas possuem terminologias diferentes. Por exemplo: na área de CI comenta-se muito sobre os processos de avaliação e retroalimentação, em que as informações devem ser verificadas, avaliadas, confirmadas, testadas e corrigidas.

Considerando que processos de desenvolvimento de aplicações Web se diferem em relação ao grau de detalhamento e especificações técnicas de programação em relação ao desenvolvimento de software convencionais, Pressman (2006) comenta sobre a Engenharia da Web e apresenta as etapas de: formulação e planejamento, modelagem de análise, modelagem de projeto e testes, não abordando a fase de implementação. O autor (2006, p.378) relata que a Engenharia da Web (WebE) “não é um clone perfeito da

engenharia de software, mas toma emprestados muitos dos conceitos e princípios fundamentais da engenharia de software".

As etapas e princípios abordados pela WebE se assemelham com os abordados pela AI, pois, concorda-se com Reis (2007) quando ele relata que apesar das metodologias apresentarem diferenças, principalmente em nomenclaturas e graus de detalhamento das etapas, métodos e técnicas, é possível identificar muitas semelhanças entre elas. Assim, as etapas identificadas nesta pesquisa consistem em:

- 1 – Levantamento de Requisitos e Planejamento.
- 2 – Análise e Projeto.
- 3 – Avaliação e Retroalimentação.

Vale comentar que a metodologia de desenvolvimento proposta pode ser considerada como passos adicionais ao processo de desenvolvimento de software, pois sugere processos e atividades para o profissional da informação ou arquiteto da informação, possuindo enfoque no tratamento dos objetos de conteúdo do ambiente digital de acordo com as necessidades dos usuários. Caso seja da responsabilidade do engenheiro de software trabalhar com os objetos de conteúdo, ele pode aproveitar/reutilizar o tratamento realizado pelo profissional da informação, considerando isso como complementação de suas atividades.

A partir de todo contexto exposto, apresenta-se na próxima Seção o processo detalhado correspondente à metodologia proposta.

5.3 Metodologia de Desenvolvimento Proposta

A AI se apropria de muitos princípios advindos de outras áreas do conhecimento, mas possui como enfoque principal a utilização das informações e do ambiente pelo usuário final. Assim, o principal objetivo da AI é o tratamento dos objetos de conteúdo e para reforçar essa afirmação, Pressman (2006, p.415) comenta que na fase de análise deve-se definir os objetos de conteúdo, os quais envolvem tipo e forma de conteúdo, podendo ser "uma descrição textual de um produto, um artigo descrevendo um evento que é notícia, uma ação fotografada para um evento esportivo, uma representação animada de um logotipo de uma empresa, um vídeo curto de um discurso [...]". Entretanto, cada um desses objetos de conteúdo "precisa ser desenvolvido (frequentemente por desenvolvedores de conteúdo que não são engenheiros da Web)". Baseado em todo o contexto exposto, a metodologia de desenvolvimento proposta considera:

- Tratamento funcional do ambiente – envolve a especificação das funcionalidades e dos serviços do ambiente de acordo com as necessidades dos usuários.
- Tratamento estrutural do ambiente – envolve a estruturação do ambiente, abordando as opções estruturais da arquitetura e os fluxos informacionais.
- Tratamento do conteúdo – envolve a representação e descrição da informação por meio da análise semântica[42], sintática[43] e pragmática[44], bem como por meio dos processos de classificação, catalogação e indexação, considerando o contexto do usuário e uso da informação pelo mesmo.
- Tratamento navegacional do ambiente – envolve a navegação do conteúdo, considerando o comportamento e modo de interação do usuário e do ambiente.
- Tratamento da aparência visual do objeto de conteúdo – envolve a apresentação da informação por meio da rotulagem e da formatação/editoração do conteúdo, considerando a usabilidade e acessibilidade.

As fases, etapas e subetapas da metodologia proposta podem ser visualizadas na Figura 8.

[42] A análise semântica "implica na busca de sua conotação e denotação, primeiramente para estabelecer a relação dos termos por ela empregados alcançando o conjunto de objetos que representa, ou seja, delimitando sua extensão". "As palavras (termos ou expressões lingüísticos) são consideradas em sua dimensão de referência à realidade; busca-se, assim, o sentido ou significado dos símbolos" (PERIN JUNIOR, 2000).

[43] Na Análise sintática, "a investigação desloca-se para a relação formal como os demais integrantes do sistema onde encontra-se situado, imperando, nesse particular, as regras de sintaxe, representadas, sobretudo, pela gramática" (PERIN JUNIOR, 2000).

[44] Análise pragmática possui como finalidade fazer "com que, após emitida uma mensagem, em determinada linguagem, seja recebida e, conseqüentemente, entendida pelo destinatário" (PERIN JUNIOR, 2000).

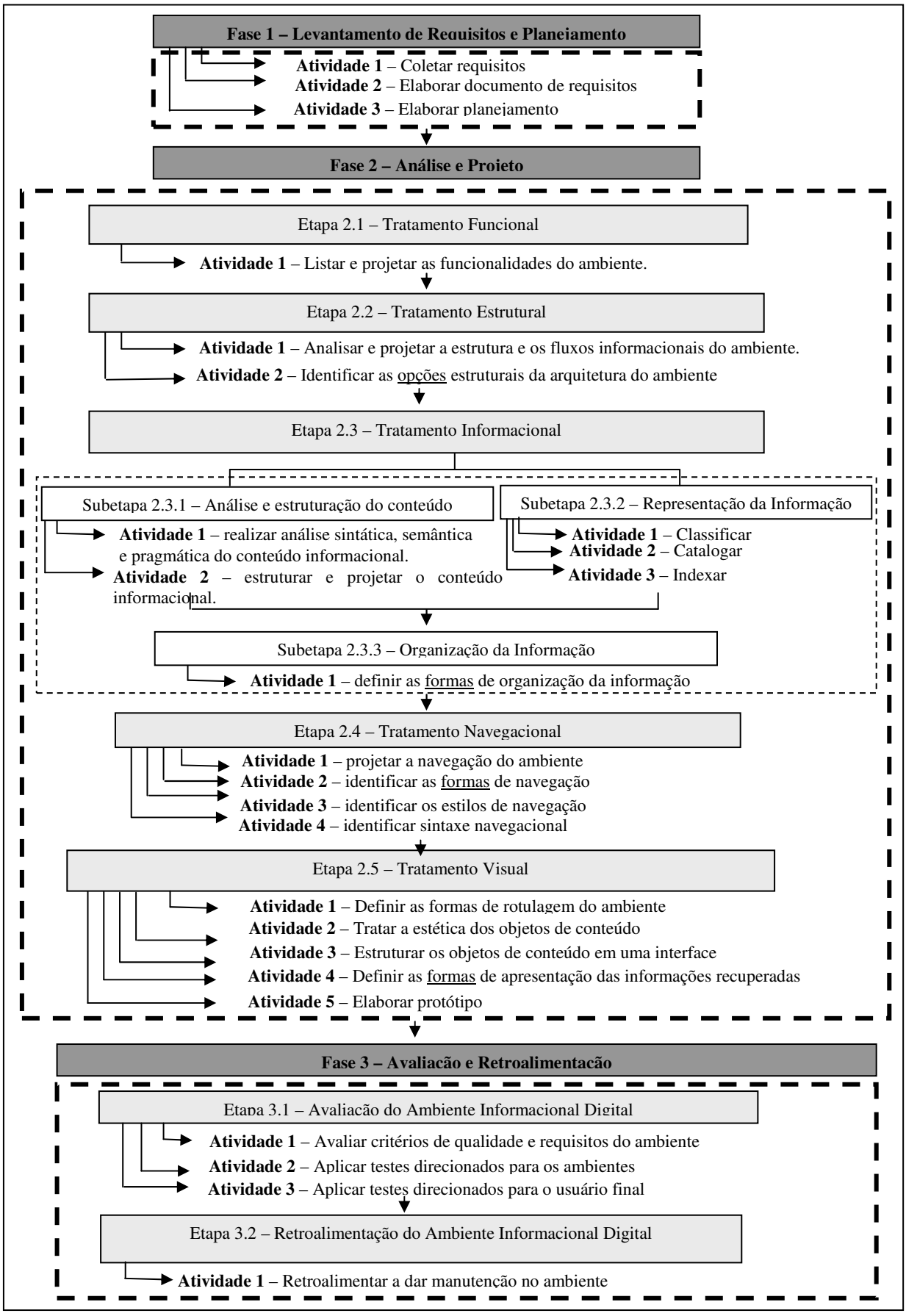


Figura 8 – Fases e Etapas da Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Complementar a essa figura, encontra-se no Apêndice A – Fases, Etapas e Práticas da Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais – a complementação da mesma, contendo também a descrição das práticas envolvidas em cada atividade.

Na Figura 8 pode-se perceber retângulos, com tonalidades mais fortes ou mais fracas dependendo da hierarquia das fases. Os retângulos com tonalidade mais forte representam as fases principais da metodologia de desenvolvimento proposta que consistem em: 1 – Levantamento de Requisitos e Planejamento. 2 – Análise e Projeto. E 3 – Avaliação e Retroalimentação. Na fase 2 e 3 pode-se visualizar retângulos com tonalidades mais fracas representando as etapas envolvidas em cada fase. A fase 2 envolve as etapas: 2.1 – Tratamento Funcional. 2.2 – Tratamento Estrutural. 2.3 – Tratamento Informacional. 2.4 – Tratamento Navegacional. E 2.5 – Tratamento Visual. A fase 3 envolve as etapas: 3.1 – Avaliação do Ambiente Informacional Digital. E 3.2 – Retroalimentação do Ambiente Informacional Digital.

Além dessas etapas pode-se perceber ainda que na fase 2, na etapa 2.3 existem retângulos que representam as subetapas: 2.3.1 – Análise estruturação do conteúdo. 2.3.2 – Representação da Informação. E 2.3.3 – Organização da Informação. Em cada fase ou etapa encontram-se atividades relacionadas. Em algumas delas a palavra "formas" está destacada, isto ocorre, porque é na literatura de AI encontram-se opções para que o arquiteto da informação possa escolher e desenvolver um ambiente digital. Essas opções se diferem das outras práticas apresentadas na metodologia proposta, as quais correspondem às técnicas como diagramas ou recursos específicos como catálogo ou índice, não destacando opções ao desenvolvedor.

Tais formas e opções podem ser identificadas como os sistemas de navegação, organização e rotulagem apresentados por Rosenfeld e Morville (1998), porém, tais itens foram modificados, adaptados e estruturados em atividades específicas para composição da metodologia proposta. É importante relatar que o objeto de conteúdo poder ser tratado em vários níveis. Por exemplo, pode-se tratar um arquivo, o conteúdo dele, a apresentação desse conteúdo em uma interface e o relacionamento desse conteúdo com outros objetos. Além disso, a metodologia proposta pode abordar o desenvolvimento de um ambiente ainda inexistente ou a reformulação de um ambiente já existente.

Outra questão importante corresponde à complementação da metodologia proposta neste Capítulo com exemplos apresentados no Capítulo 6. O Capítulo 5 também apresenta

exemplos para compreensão dos métodos, contudo, os exemplos apresentados no Capítulo 6 correspondem a um ambiente específico, simulando um estudo de caso. A seguir apresenta-se de forma detalhada cada etapa da metodologia proposta.

5.3.1 Fase 1 – Levantamento de Requisitos e Planejamento

Objetivo da fase: coletar requisitos sobre o público-alvo, os conteúdos e as especificações funcionais e de interfaces do ambiente que será construído ou reformulado e elaborar o planejamento, identificando as necessidades de negócio e o escopo do esforço do desenvolvimento para viabilizar o próprio desenvolvimento do ambiente informacional.

Descrição da fase: segundo Sommerville (2007, p.79) "os requisitos de um sistema são descrições dos serviços fornecidos pelo sistema e as suas restrições operacionais". Eles "refletem as necessidades dos clientes de um sistema que ajuda a resolver um problema [...]". Enquanto para Pressman (2006, p.116) "levam a um entendimento de qual será o impacto do software sobre o negócio, do que o cliente quer e de como os usuários finais vão interagir com o software".

Relacionado ao planejamento, Pressman (2006, p.389) relata que "planejamento trata das coisas que devem ser definidas para estabelecer um fluxo de trabalho e um cronograma, e para monitorar o trabalho à medida que o projeto prossegue". Já Sommerville (2007, p.95) denomina para esta fase "processos de engenharia de requisitos" abordando estudo de viabilidade, elicitação e análise, validação e gerenciamento de requisitos.

Atividades da fase:

(1) Coletar Requisitos: primeiramente**,** devem-se levantar os requisitos apresentados no Quadro 19.

Tipos de Requisitos	Exemplos	
	Requisitos Funcionais	**Requisitos Não Funcionais**
Requisitos Básicos de Funções, Estruturas e Serviços	Recuperação de item documental por meio de uma ferramenta de busca.	Eficiência.
Requisitos de Conteúdo	Notícias e pesquisa de trabalhos científicos.	Confiabilidade
Requisitos de Usuário	Transcrição de texto para vídeo.	Acessibilidade.
Requisitos de Interface	Utilização e customização de componentes visuais.	Usabilidade.

Quadro 19 – Tipos e exemplos de Requisitos
Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 19 são apresentados tipos e exemplos de requisitos que podem ser abordados nessa fase da metodologia proposta. Tais requisitos foram baseados no levantamento descrito a seguir:

- **Requisitos funcionais** – baseado em Sommerville (2007, p.80), esses tipos de requisitos são as declarações de serviços que o sistema deve fornecer como o sistema deve reagir a entradas específicas e como o sistema deve se comportar em determinadas situações.
- **Requisitos não-funcionais** – são restrições sobre os serviços ou as funções oferecidas pelo sistema. Eles incluem restrições de *timing*, restrições sobre o processo de desenvolvimento e padrões. Aplicam-se frequentemente, ao sistema como um todo. Em geral, não se aplicam às características ou serviços individuais do sistema. De acordo com Sommerville (2007, p.82), esses requisitos podem ser de produto (envolvendo facilidade de uso, eficiência (desempenho e espaço), de confiabilidade e de portabilidade), organizacionais (envolvendo entrega, de implementação e de padrões) e externos (envolvendo interoperabilidade, éticos e legais (privacidade e segurança)).
- **Requisitos de domínio** – são provenientes do domínio da aplicação do sistema e que refletem as características e as restrições desse domínio. Podem ser requisitos funcionais ou não funcionais. Como esses requisitos são especializados, derivados da aplicação do sistema e não das necessidades específicas do usuário, a metodologia não o enfoca de forma detalhada. Exemplo: todas as interfaces devem ser implementadas de acordo com um padrão da instituição ou os documentos que possuir restrições de direitos autorais devem ser excluídos do sistema.

  É importante ressaltar que a metodologia de desenvolvimento proposta deve abordar todos esses requisitos, entretanto, os requisitos não funcionais estão relacionados com a infra-estrutura tecnológica dos sistemas, podendo ser mais detalhados e trabalhados pelos engenheiros de software, sendo eles considerados princípios importantes da Qualidade de Software. Além desses requisitos, Sommerville (2007) também comenta sobre os:

- **Requisitos de usuário** – devem descrever os requisitos funcionais e não-funcionais, especificando o comportamento externo do sistema para os usuários que não possuem conhecimento técnico detalhado. A ES enfoca esse tipo de requisito diferentemente da AI, pois a AI considera esse tipo de requisito igual aos

funcionais e não-funcionais, porém com níveis de detalhamento diferente. A AI considera que esses requisitos referem-se às informações sobre os usuários finais necessárias para o desenvolvimento do ambiente, por exemplo: suas necessidades informacionais, contexto e cultura, modo de interação e forma de utilização do ambiente. Para auxiliar na obtenção de informações sobre os usuários, pode-se consultar o Quadro 15 apresentado no Capítulo 4. Talvez esse requisito poderia ser denominado como Requisito de perfil de usuário ou de categoria de usuário, pois deve-se identificar o perfil de uma comunidade de usuários para elaborar funções e informações direcionadas. Por exemplo: uma biblioteca digital que possui uma coleção impressa de documentos em Braille precisa saber quais recursos existe para poder disponibilizar esses materiais de forma digital. Baseado nos requisitos de usuário, Batley (2007, p.13-14) relata que é possível identificar 4 etapas preliminares que contribuem para o processo de desenvolvimento de um ambiente: análise das necessidades de informação (descobrir quais informações os usuários precisam), análise de tarefas (descobrir o que os usuários fazem quando estão tentando satisfazer suas necessidades informacionais), análise de recursos (descobrir quais são os conhecimentos e competências práticas do usuário) e modelagem de usuários (identificar diferentes categorias dos usuários baseadas em suas necessidades).

- **Requisitos de sistema** – são versões expandidas dos requisitos de usuário, devendo simplesmente descrever o comportamento externo do sistema e suas restrições operacionais. Contudo, na prática é impossível excluir todas as informações de projeto (relacionadas à como o sistema deve ser projeto e implementado). Assim, a metodologia de desenvolvimento proposta não aborda esse tipo de requisito de forma detalhada.
- **Requisitos ou especificação de interface –** são especificações das interfaces existentes do sistema. Contudo, a ES aborda a descrição da sintaxe da interface por meio de linguagem de programação, o que não é abordado pela AI. A AI coleta informações iniciais e básicas de características específicas da interface. Por exemplo: não utilizar menus suspensos.

  A partir de todo contexto exposto, nesta pesquisa são considerados apenas dois tipos de requisitos: funcionais e não-funcionais. Considerando ainda que a metodologia deve dar mais enfoque nos requisitos funcionais. Dentro desses tipos

de requisitos pode-se identificar requisitos referentes: às próprias funções, serviços e estruturas do ambiente, ao usuário, às interfaces e aos objetos de conteúdo, os quais não são abordados pela ES. Assim pode-se considerar outro tipo de requisito:

- **Requisitos de Conteúdo –** são declarações dos conteúdos que devem ser disponibilizados. Esses requisitos devem abordar tanto a informação que deve ser disponibilizada no ambiente quanto às informações relacionadas aos trabalhos e documentos científicos. Vale ressaltar que esse tipo de requisitos aborda os objetos de conteúdo, que são objetos essenciais na Arquitetura da Informação. Alguns exemplos de objetos de conteúdo são: notícias, imagens, animação, vídeo, mapa, calendário, menus, links etc.

Práticas: para a realização das atividades deve-se utilizar métodos como auxílio às mesmas. Sendo assim, nesta fase pode-se utilizar:

- **Formulação de perguntas** – abordando os tópicos do documento de requisitos por meio de:
  - **Entrevista** – consiste na realização de questões para pessoas de forma individual e mais dinâmica.
  - **Questionário** – pode apresentar perguntas abertas ou fechadas. As perguntas são classificadas como abertas quando as questões são propostas sem a determinação de categorias. Já as perguntas fechadas apresentam questões fixas e com respostas alternativas, assinaladas ou sublinhadas, existindo a possibilidade de um item "outros", para agrupar algumas diferenças quando houver categorias exclusivas. Os questionários apresentam algumas limitações, dentre elas: A média de respostas pode ser baixa; As perguntas devem ser muito bem elaboradas, pois não existe a possibilidade de esclarecimentos de dúvidas; Algumas vezes a pessoa responde para agradar, não correspondendo à realidade. No entanto, esse instrumento possui diversas vantagens, como: Pode ser aplicado em uma população geográfica dispersa; Poupa tempo e custo; Dá maior liberdade à pessoa que irá responder, pois não conta com a presença direta do entrevistador.
  - **Levantamentos iterativos** – é similar a uma entrevista, em que respostas às questões específicas sobre o ambiente são solicitadas, porém as questões são

baseadas em uma série de levantamentos resumidos voltados para representantes de usuários.

- **Descrição textual dos requisitos** – relatando entradas, saídas, ações, abordagens funcionais e efeitos colaterais se existirem, podendo utilizar linguagem natural e linguagem de descrição de projeto por meio de:
  - **Visitas e observação de um sistema/ambiente já utilizado** – envolve a descrição de requisitos por meio de visitas de observações do ambiente.
  - **Pesquisas externas –** envolve pesquisas fora da empresa. Por exemplo: pesquisar sobre o tipo de ambiente a ser desenvolvido na Internet.
  - **Benchmark** – envolve a análise de outros ambientes concorrentes.
  - **Levantamentos exploratórios** – é similar ao *benckmark*, baseia-se em outros ambientes, mas não necessariamente em ambientes concorrentes, e sim aqueles que possuem usuários similares.
  - **Brainstorming** – identifica várias idéias de um grupo e chegar a um ponto comum.
  - **Grupo focal** – podem ser tradicionais ou eletrônicos, consiste em uma reunião com um pequeno grupo de representantes de usuários finais (ou interessados) para identificar experiências, sentimentos, percepções e preferências. É muito semelhante ao *brainstorming*, porém se diferencia pelo grau de detalhamento, não resultando necessariamente em determinação de soluções, abordando apenas uma visão geral do ambiente para melhor compreensão do mesmo.
  - **Coleta colaborativa** – segundo Pressman (2006, p.125) consistem em "uma equipe de interessados e desenvolvedores que trabalha em conjunto para identificar o problema, propor elementos da solução, negociar diferentes abordagens e especificar um conjunto preliminar de requisitos de solução".
  - **Free-listing** – é uma listagem livre feita pelos usuários.
  - **Lista de funcionalidades** – consiste em fazer uma listagem das funções do ambiente pelos desenvolvedores.
  - **Cenários** – é uma descrição de uma conversa ou reunião contendo: a cena, os personagens e a conversa dos personagens.
  - **Descrição de Casos de uso** – usuários são solicitados a criar casos de uso informais que descrevem interações específicas com o ambiente. Os casos de

uso descrevem uma determinada atividade ou interação, podendo conter: descrição, lógica essencial, passos genéricos, fluxos normais e fluxos alternativos.

- **Descrição gráfica dos requisitos** – apresenta os requisitos por meio de notações gráficas. Pode-se utilizar:
  - **Árvore de dados ou de informações** – consiste em organizar os requisitos coletados em forma de uma árvore, com ramificações de dados de em vários níveis hierárquicos, representando assim, uma hierarquia de objetos de conteúdos.
  - **Mind maps** – é um diagrama usado para representar palavras, idéias, tarefas ou outros itens relacionados e agrupados ao redor de uma idéia ou assunto central. Um exemplo dessa prática pode ser visto na Figura 9.

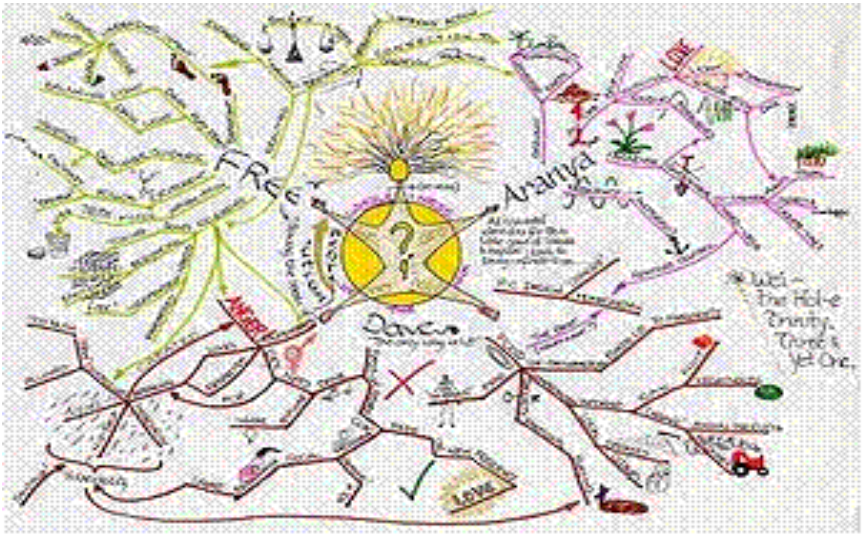


Figura 9 – Exemplo de Mind Maps
Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Mindmaps

- **Mapeamento e estudo de usuários** – consiste em identificar o público-alvo, compreender e modelar seus perfis e ações. Esse método deve ser realizado para identificar especificamente os requisitos de usuários. Para isso, pode-se utilizar:
  - Definição de categorias de usuários para os requisitos de usuários. Por exemplo: qual o objetivo do usuário ao usar o ambiente, qual seu conhecimento em relação ao conteúdo, como ele conheceu o ambiente e quais características do ambiente que o usuário gosta.
  - Modelo mental dos usuários – corresponde a um modelo que determinado usuário tem do sistema.

- Mapeamento de padrões de comportamento de usuários – refere-se ao mapeamento de modos de interação dos usuários com o sistema.
- Mapeamento dos problemas encontrados – refere-se aos problemas encontrados pelos usuários ao utilizar o sistema.

As próximas atividades consistem em:

(2) Elaborar documento de requisitos: deve-se elaborar um documento contendo as seguintes informações: 1 – Objetivo do documento de requisitos, 2 – Objetivos do ambiente a ser desenvolvido, 3 – Meta do ambiente, 4 – Escopo do ambiente, 5 – Público-alvo, 6 – Descrição geral do ambiente, e 7 – Descrição dos requisitos coletados. Caso o arquiteto da informação utilizar alguma prática de auxílio, essa informação também deve constar nesse documento de requisitos. As ordens de apresentação dessas informações e a inserção de outras informações relevantes ficam a cargo do profissional.

(3) Elaborar planejamento: deve-se abordar os seguintes itens:

- Formulação – consiste em descrever as informações básicas sobre o negócio da instituição. Essa formulação pode ser baseada nos princípios de planejamento advindos da área de Administração em que: dentro de um contexto, é necessário saber onde o cliente (instituição) se encontra; identificar todos os recursos que a instituição possui; identificar o objetivo, ou seja, para onde ela quer chegar (projeção do futuro); e como fazer para alcançar o objetivo, isto é, qual o caminho que deve ser percorrido e quais recursos utilizar. Nesse planejamento devem-se identificar informações sobre: Qual é a principal motivação ou necessidade de negócio para o desenvolvimento do ambiente? Quais são os objetivos que o ambiente deve atender? e Quem vai usar o ambiente? (PRESSMAN, 2006, p.390). Além disso, Reis (2007) comenta que deve-se descrever variáveis sobre a empresa e os usuários, as quais envolvem:
  - Variáveis sobre a empresa – variáveis que identificam seus objetivos e capacidades, envolvendo: Proposta de valor ou objetivo do negócio, que retrata a função principal, o propósito, a razão da existência do ambiente, determina a direção que o projeto deverá seguir e os resultados esperados; Público-alvo, que identifica o grupo de pessoas que utilizará o ambiente; e Requisitos e diretrizes de implementação, que mapeiam o contexto da empresa

em que o ambiente está inserido. Além dessas variáveis deve-se abordar também os requisitos técnicos e operacionais, diretrizes de posicionamento e recompensa da empresa.

  - Variáveis sobre os usuários – variáveis que identificam como eles se segmentam, quais são suas necessidades, comportamentos e linguagem, envolvendo: objetivos, experiência, informações necessárias e linguagem do mesmo, indicando os rótulos que o usuário atribui as informações (REIS, 2007).

- Estudo de viabilidade – deve ser verificado se o desenvolvimento do ambiente é viável ou não. Sommerville (2007, p.97) relata que "a entrada para o estudo de viabilidade consiste de um conjunto de requisitos de negócios, um esboço da descrição do sistema, e como o sistema pretende apoiar os processos de negócios". Assim, o autor expõe algumas questões que devem ser respondidas, as quais são: O sistema contribui para os objetivos gerais da empresa? O sistema pode ser implementado com tecnologia atual e dentro das restrições definidas de custo e prazo? e O sistema pode ser integrado a outros sistemas já implantados?
- Elicitação e análise de requisitos – baseado na coleta de dados da fase anterior, o arquiteto da informação deve ter plena compreensão sobre o domínio do ambiente, ou seja, quais serviços e conteúdos devem ser disponibilizados e qual o público-alvo. Tais requisitos devem ser documentados como tabelas ou descrições. Pressman (2006, p.394) comenta que "a informação é coletada, ela é categorizada por classe de usuários e tipo de transação, e depois avaliada quanto à relevância".
- Validação de requisitos – refere-se a mostrar que os requisitos definem o sistema que o usuário deseja. Segundo Sommerville (2007, p.105) "a validação de requisitos se sobrepõe à análise; está relacionada à descoberta de problemas com os requisitos".
- Gerenciamento de requisitos – os requisitos estão mudando e evoluindo, havendo a necessidade de controlar tais mudanças, mantendo o acompanhamento individual dos requisitos e suas ligações.

Nesta atividade deve-se elaborar o esboço de projeto, o cronograma e o custo, bem como definir a equipe. Algumas práticas que podem ser utilizadas para auxiliar essa atividade estão apresentadas a seguir.

Práticas:

- **Questionários e entrevistas** – utilizados para coletar informações para esse contexto.
- **Análise de stakeholder** – pode ser utilizada para entender contextos organizacionais e de negócio, compreendendo todos os envolvidos no processo de desenvolvimento, dependendo de todas as partes interessadas. Cada interveniente ou grupo de intervenientes representa um determinado tipo de interesse no processo.
- **Etnografia** – é uma técnica de observação que pode ser aplicada para elicitação e análise de requisitos, usada para compreender os requisitos sociais e organizacionais. O profissional da informação observa o trabalho do dia-a-dia e anota as tarefas nas quais os participantes estão envolvidos.
- **Análise de risco** – geralmente utilizada para o estudo de viabilidade com o intuito de analisar fatores críticos do ambiente.
- **Listagem de recursos** – pode ser utilizada para elicitação e análise e validação de requisitos, envolvendo a listagem de objetos de conteúdos, operações que são aplicadas aos objetos de conteúdo dentro de uma transação de usuário específica, funções que o ambiente fornece para os usuários e outros requisitos não-funcionais que são observados durante as atividades de comunicação.
- **Listagem de responsabilidade da organização interna e do desenvolvedor** – utilizada para o gerenciamento de requisitos.
- **Identificação do grau de supervisão e interação do contratante com o fornecedor**. – utilizada para o gerenciamento de requisitos.
- **Avaliação da validade das cotações de preços e da confiabilidade das estimativas** – utilizada para o gerenciamento e para a elaboração de documentação, que também envolve custos e cronogramas.

5.3.2 Fase 2 – Análise e Projeto

Objetivo da fase: analisar os requisitos coletados nas fases anteriores a fim de tratar os objetos de conteúdo, as funções e serviços, a estruturação, a navegação e os componentes visuais do ambiente a ser desenvolvido ou reformulado, bem como projetar os aspectos informacionais, estruturais, navegacionais, funcionais e visuais analisados em um todo, levando em consideração a interação usuário-sistema.

Descrição da fase: Pressman (2006, p.409) relata que a modelagem de análise auxilia a desenvolver um modelo concreto de requisitos, além de "definir tópicos fundamentais do problema". Entretanto o autor afirma que a análise enfoca quatro tópicos fundamentais: conteúdo, interação, função e configuração. A análise de conteúdo identifica as classes de conteúdo e suas colaborações. A análise de interação descreve elementos básicos da interação com o usuário, a navegação e os comportamentos do sistema que ocorrem como consequência. A análise de função define as funções do ambiente realizadas para o usuário e a seqüência de processamento que ocorre como consequência. E a análise de configuração identifica os ambientes operacionais nos quais os ambientes residem.

Assim, na metodologia proposta, esses tópicos fundamentais foram adaptados, possuindo as seguintes diferenças:

- A análise de conteúdo corresponde apenas ao tratamento de objetos de conteúdo (exemplos: texto, imagem, vídeo etc) e suas relações, não abordando assim os conteúdos/textos inseridos nos documentos digitais e as classes de conteúdo, as quais englobam atributos, métodos e relacionamentos (por exemplo: classe cliente, atributos nome e endereço e métodos salvar e alterar).
- A análise de interação corresponde à elaboração do projeto estrutural e navegacional do ambiente, considerando o comportamento do usuário em relação ao sistema, bem como os fluxos informacionais.
- A análise de função é equivalente à descrita por Pressman (2006), porém possui um enfoque grande na utilização das funções pelos usuários. As funções e funcionalidades analisadas referem-se às atividades e serviços disponibilizados. Por exemplo: em um serviço de ferramenta de busca o usuário pode pesquisar, ordenar e agrupar resultados.
- A análise de configuração não corresponde à configuração em si do sistema, mas abrange o tratamento dos componentes visuais de forma a atender as necessidades dos usuários finais.

Relacionado ao projeto, Pressman (2006, p.185) relata que "o objetivo da engenharia de projeto é produzir um modelo ou representação que exiba firmeza, comodidade e prazer". Já para Sommerville (2007, p.158) "a essência do projeto de software é tomar decisões sobre a organização lógica do software". Ambos autores

concordam que a fase de projeto possui um nível maior de detalhes em relação a fase de análise. Para justificar essa afirmação, Pressman (2006) afirma que

> O projeto cria uma representação ou modelo do software, mas diferente do modelo de análise (que enfoca a descrição dos dados, função e componentes requeridos), o modelo de projeto fornece detalhe sobre as estruturas de dados, arquitetura, interface e componentes do software necessárias para implementar o sistema.

Baseado nessa afirmação, poder-se-ia considerar que a AI não abordaria a fase de projeto, já que ela não abrange detalhes de implementação. Entretanto, Pressman (2006) aborda também a fase de projeto especificamente para aplicações Web e nesse contexto o autor (2006, p.426) relata que a fase de projeto envolve "a aparência do conteúdo [...], o leiaute de estética de interface [...] e a estrutura técnica" do ambiente informacional digital. O autor (2006) relata que a fase de projeto aborda:

- Projeto de conteúdo – envolve os próprios objetos de conteúdo, que é tratado por usuários de forma diferente, pois esses possuem conjuntos de habilidades distintas, assim, o principal objetivo nesse projeto é representar a informação de um objeto de conteúdo específico.
- Projeto de estética ou estético – também chamado de projeto gráfico, envolve tópicos de leiaute. É um esforço artístico, que sem ele o ambiente pode ser funcional, mas não atraente.
- Projeto de interface – envolve princípios e diretrizes, mecanismos de controle de interface e projeto de fluxo de trabalho de interface.

Se fosse considerado cada projeto individualmente poder-se-ia afirmar que a metodologia de desenvolvimento proposta aborda esses tópicos já na fase de análise, contudo concorda-se com Sommerville (2007) quando ele relata que o projeto deve organizar o ambiente e todos seus recursos de forma lógica. Isto é, a fase de projeto envolve toda interface contendo os conteúdos, os serviços e os componentes visuais, considerando a estética, a navegação, a organização e a estruturação das informações e dos componentes. As fases de análise e projeto estão muito relacionadas e entrelaçadas, assim foi considerada aqui a realização dessas fases de forma simultânea.

Etapas e atividades da fase: foram definidas nesta fase cinco etapas, confirmando a abordagem definida na Seção 5.2, consistindo em tratamento: (1) funcional; (2) estrutural; (3) informacional; (4) navegacional e (5) visual.

5.3.2.1 – Tratamento Funcional

Pressman (2006, p.419) relata que o modelo funcional deve atender dois elementos de processamento: "(1) funcionalidade observável pelo usuário que é entregue pelo ambiente aos usuários finais, e (2) as operações contidas nas classes de análise que implementam comportamentos associados a classe". A AI aborda apenas o primeiro elemento, ou seja, aborda apenas as funcionalidades observáveis pelo usuário. Como isso deve ser implementado fica a cargo do engenheiro de software. Assim, para representar as funcionalidades pode-se:

(1) Listar e projetar as funcionalidades do ambiente, que depende do tipo de ambiente a ser desenvolvido e de suas necessidades. Contudo, nesta pesquisa é dado enfoque em um tipo de serviço específico (já apresentado no Capítulo 4) que é o serviço de personalização e customização. Assim, nesta etapa pode-se aproveitar os conjuntos de atividades desenvolvidos (apresentados no Quadro 17, 18 e 19) para auxiliar na escolha e compreensão do melhor recurso a ser projetado. No entanto, é essencial que o arquiteto da informação aborde outros serviços e princípios como aqueles relacionados à recuperação da informação e acessibilidade, já comentados no Capítulo 3. Alguns exemplos desses tipos de serviços e recomendações estão apresentados a seguir:

- Sistemas de Busca – Morville e Rosenfeld (2006) relatam que para realizar a busca em um ambiente informacional digital o usuário: 1 – ou usa a ferramenta de busca, 2 – ou sai navegando, 3 – ou pede ajuda. A ferramenta de busca pode ser simples ou avançada. A interface da busca simples pode possuir apenas uma caixa de texto e um botão pesquisar e a interface de busca avançada pode ter várias caixas de textos, combobox e botões como mostra a Figura 10. A busca avançada também pode ser feita na caixa de busca simples utilizando de estratégias de busca, que pode ser por: por palavras-chaves, truncamento de palavras, palavras similares, palavras derivadas, frases/perguntas, operadores booleanos e diretório. Complementar a esse contexto, Marcos (2004) destaca algumas dificuldades no planejamento da busca para materiais em três momentos: (1) antes de inserir a estratégia de busca: o que tenho que buscar? Quais informações necessito? (2) durante a consulta: quais termos utilizar para indicar o sistema que necessito? Como os combino para expressar a consulta com maior precisão possível? (3) uma vez obtidos os resultados: como distingo quais são os documentos mais

relevantes? O autor (2004) destaca ainda alguns problemas nas ferramentas de busca como: não recupera nenhum documento, recupera documentos que não respondem as necessidades informacionais do usuário, recebe-se como resposta uma quantidade excessiva de registros.

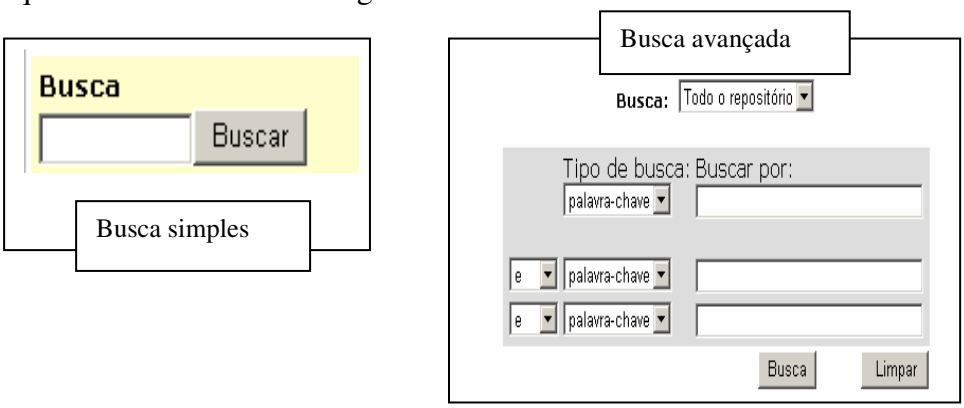


Figura 10 – Exemplo de ferramenta de busca simples e avançada
Fonte: Elaborado pelo autor

- Acessibilidade – alguns tipos de recursos que podem ser desenvolvidos são (ver Figura 11): teclas de atalho (conforme mostra a letra (a)), opção de executar um áudio ou vídeo, alterar cor do fundo e da fonte, alterar tamanhos de fonte (letra (b)), inserção de texto de incentivo ao uso do índice (letra (c)), rotulagem explicativa de imagens (letra (d)), bem como utilização de recursos específicos referentes ao Sign Writing[45] e Rybená[46].

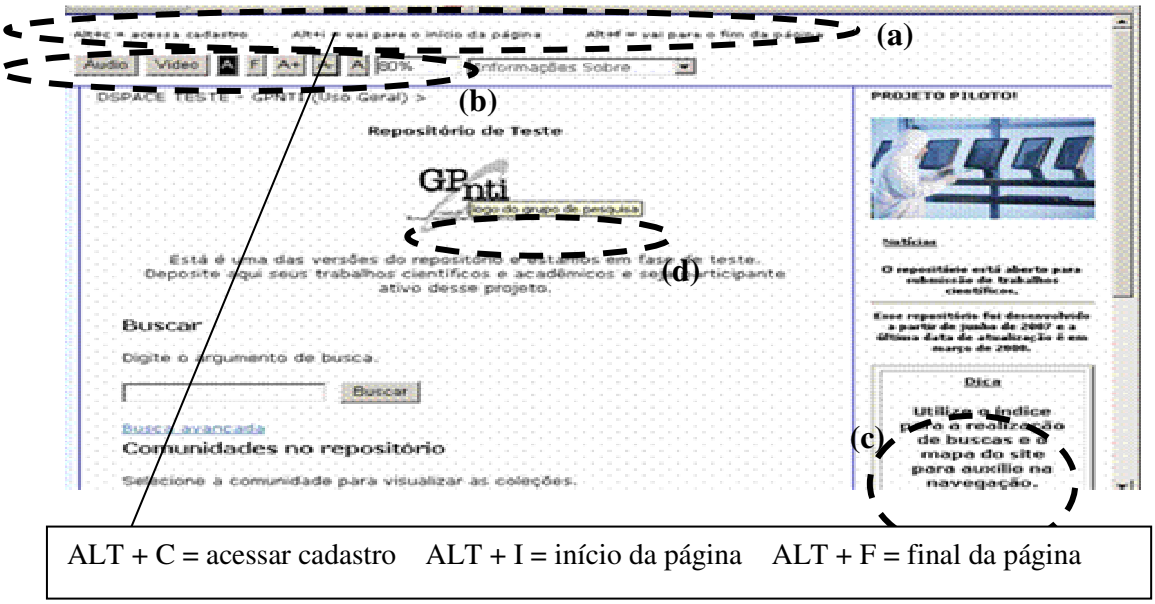


Figura 11 – Exemplos de recursos de acessibilidade
Fonte: Elaborado pelo autor

[45] Forma de escrita para língua de sinais
[46] Player Rybená, é um *software* responsável pela tradução de texto para LIBRAS.

A maioria desses princípios é encontrada no WCAG - *Web Content Accessibility Guidelines 2.0* como já relatdo no Capítulo 2.

Práticas:

- **Casos de uso** – descrevem as principais interações e funcionalidades entre as categorias de usuários e o sistema. De acordo com Pressman (2006, p.53) "descrevem uma seqüência de ações que são realizadas por um *ator* (por exemplo, uma pessoa, uma máquina, outro sistema) à medida que o ator interage com o software".
- **Diagramas de Seqüência –** fornecem uma representação abreviada da maneira pelas quais as ações de usuário colaboram com elementos estruturais do sistema. Esse diagrama pode representar ainda somente as interações dos atores com o sistema (como mostra o exemplo da Figura 40 apresentada no próximo Capítulo).
- **Diagrama de atividade –** é uma notação similar à de um fluxograma, usada para representar o que acontece quando o sistema executa suas funções.

Além dessas práticas, vale expor uma questão apresentada por Pressman (2006, p.421) que consiste em: "como estabelecer as ligações adequadas entre objetos de conteúdo e as funções que fornecem as habilidades requeridas pelo usuário". Para responder essa questão, o autor (2006) relata que deve-se realizar: **Análise de interessados** – identifica as várias categorias de usuários e estabelece uma hierarquia adequada de interessados. **Análise de elementos** – identifica os objetos de conteúdo e elementos funcionais que são de interesses para os usuários finais. **Análise de relacionamentos** – descreve os relacionamentos que existem entre os elementos do ambiente. **Análise da navegação** – examina como os usuários podem ter acesso a elementos individuais ou grupos de elementos. **Análise de avaliação** – considera tópicos pragmáticos (por exemplo, custo/benefício) associado com a implementação dos relacionamentos definidos anteriormente.

5.3.2.2 – Tratamento Estrutural

Baseado em Oliveira (2005, p.73-75) e Pressman (2006) esta fase aborda o projeto arquitetural do ambiente informacional digital, em que os fluxos informacionais do mesmo são analisados e tratados. Para Pressman (2006) a arquitetura do ambiente trata o modo pelo qual a aplicação é estruturada para gerir a interação com usuário, manipular as

tarefas de processamento interno e apresentar conteúdo. Vale ressaltar que a estruturação do ambiente abrange uma visão geral do ambiente, em que suas páginas são apresentadas juntamente com suas conexões, abrange também uma visão geral de seus subsistemas a fim de entender o contexto que o ambiente está inserido, bem como o comportamento do ambiente e seus fluxos informacionais. Esta etapa possui duas atividades, que são apresentadas a seguir.

(1) Analisar e projetar as estruturas e os fluxos informacionais do ambiente, que segundo Sommerville (2007, p.114) decide os limites do mesmo e classifica modelos de fluxos de dados como tipos de modelos de comportamento, em que "são usados para descrever o comportamento geral do sistema". Esta atividade visa a compreender como deverá ser o sistema ou ambiente, ou seja, quais sistemas e subsistemas que serão abordados, quais serão as funcionalidades e os serviços do ambiente, quais serão as informações de entrada e de saída, entre outras informações a fim de possuir uma visão geral do mesmo.

Prática:

- **Modelo de Arquitetura ou de Contexto –** ilustra a estrutura do sistema de informações, incluindo uma rede de sistemas. Sommerville (2007) comenta sobre os modelos de contexto que visam a "distinguir o que é sistema e o que é ambiente do sistema". Por exemplo: será desenvolvido um sistema para Biblioteca, que fornecerá versões eletrônicas de materiais com direitos autorais para os computadores de usuários. Para desenvolver esse ambiente é necessário saber se outros sistemas de bibliotecas, como catálogos de bibliotecas, estão dentro dos limites do sistema, pois se estiverem, será necessário permitir o acesso desses outros sistemas por meio de uma interface única. Assim, o usuário não terá a necessidade de acessar outros ambientes. Cada subsistema pode ser representado por um retângulo identificado e as associações entre eles podem ser representadas por uma linha.
- **Diagrama de Contexto** – mostra os fluxos de dados (setas) de entrada e saída do sistema (circunferência) com o intuito de compreender o contexto do ambiente, identificando as informações que entram e que saem do mesmo.
- **Modelo de Fluxo de Dados** – "mostra como os dados são processados por um sistema" de acordo com Sommerville (2007, p.114). Esse modelo ou diagrama é

complementar ao diagrama apresentado anteriormente, pois além de abordar os fluxos de entrada e de saída, ainda aborda as atividades/processos e os possíveis depósitos do ambiente. A notação usada nesse modelo representa o processamento funcional (retângulos arredondados), repositórios de dados (retângulos) e movimentos de dados entre funções (setas).

- **Diagrama de classe –** define as classes do sistema (conjunto de características comuns de objetos de determinados domínios), representando as estruturas e relações das mesmas. Com esse diagrama pode-se visualizar quantas classes estão envolvidas, quais são elas, o papel de cada uma e suas relações. Esse diagrama representa a estrutura estática do ambiente e pode ser detalhado pelos tipos de relacionamentos, definindo para as classes nomes, atributos e métodos.

Sommerville (2007, p.114) também cita os modelos de máquina de estado e modelos de dados e de objetos, que por serem voltados para o desenvolvimento técnico do sistema, que não são abordados na metodologia de desenvolvimento proposta. Os diagramas de casos de uso, de seqüência e de colaboração também podem ser utilizados para modelar a seqüência dos fluxos informacionais e as funcionalidades do mesmo, contudo esses diagramas forão citados como práticas que podem ser aplicadas na etapa anterior, que aborda especificamente o tratamento das funcionalidades do ambiente.

Vale ressaltar que a maioria dos diagramas pode ser projetada por meio de ferramentas específicas como: Erwin, Rational Rose, Poseidon, Pacestar UML e Astah (antigo Jude). Além desses diagramas, existem muitos outros como de componentes, blocos, Gantt etc, cada um com sua especialidade e objetivo. A forma de projetar os fluxos informacionais do ambiente depende do desenvolvedor. A próxima atividade consiste em:

(2) Identificar as opções estruturais da arquitetura do ambiente, que envolve a identificação da estrutura do ambiente em relação a arquitetura das páginas. Segundo Pressman (2006) essas estruturas podem ser de acordo com as práticas descritas abaixo.

Práticas:

- **Linear** – utilizada quando há uma seqüência previsível de interações conforme mostra a Figura 12. Essa estrutura pode ser linear com fluxo opcional ou com desvios. Um exemplo é a apresentação de um tutorial em várias partes. Essa

estrutura deve ser utilizada quando for obrigatório que o usuário acesse uma página antes que outra, a navegação de uma página para outra deve possuir uma seqüência pré-determinada.

Figura 12 – Arquitetura linear
Fonte: Elaborado pelo autor

- **Em malha** – utilizada quando o conteúdo pode ser organizado em categorias de duas ou mais dimensões, conforme mostra a Figura 13. Um exemplo seria um repositório digital em que as páginas que apresentam os documentos submetidos podem ser acessadas por coleção, autor, título e/ou data de publicação, oferecendo ao usuário opções de navegação. Semelhante a essa estrutura, Rosenfeld e Morville (1998) comentam sobre a estrutura base de dados relacional no contexto dos sistemas de organização da AI, a qual organiza as informações em registros, contendo as informações elementares para a descrição de um item informacional.

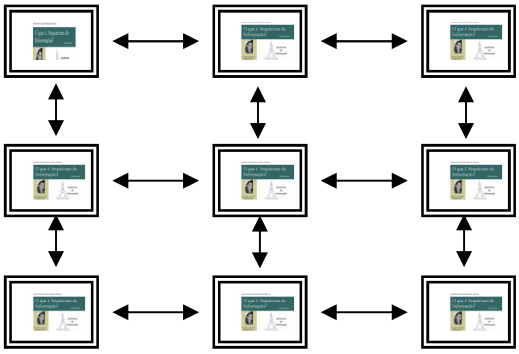


Figura 13 – Arquitetura em malha
Fonte: Elaborado pelo autor

- **Hierárquica** – utilizada quando o conteúdo pode ser inserido em categorias, é a estrutura mais comum e utilizada, permitindo rápida navegação. O usuário pode navegar por toda a hierarquia, tanto vertical como horizontalmente, conforme mostra a Figura 14. Rosenfeld e Morville (1998) também abordam esse tipo de estrutura no contexto da organização e da navegação, correspondendo à distribuição dos conteúdos secundários ou subitens, especificando assim as categorias dos itens informacionais.

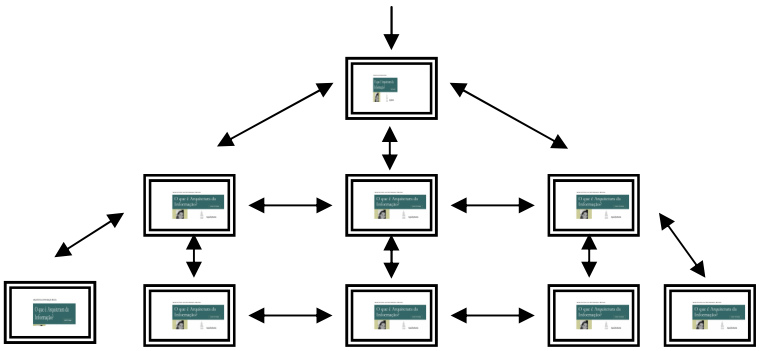


Figura 14 – Arquitetura Hierárquica
Fonte: Elaborado pelo autor

- **Em rede** – utilizada quando o conteúdo pode ser acessado por vários caminhos. Cada página é projetada de modo que possa passar comandos (via *links* de hipertexto) para qualquer outra página do sistema, conforme mostra a Figura 15. Essa abordagem cria flexibilidade de navegação, mas pode confundir o usuário. Rosenfeld e Morville (1998) também abordam esse tipo de estrutura, porém a denominam de estrutura hipertextual no contexto dos sistemas de organização e de estrutura ad hoc no contexto dos sistemas de navegação na AI, que é uma forma não linear de estruturar conteúdo em rede, na qual itens ou partes de informação são interligados, por meio de *links*.

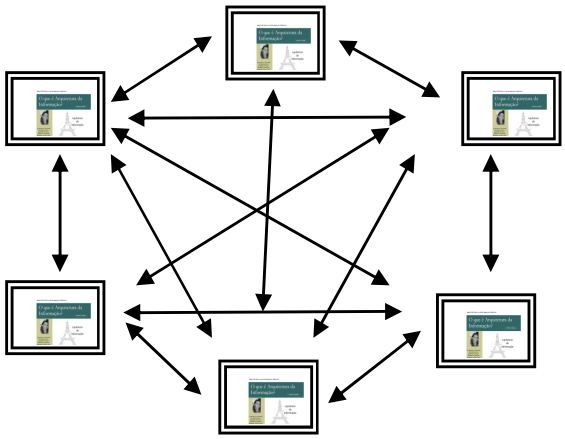


Figura 15 – Arquitetura em rede
Fonte: Elaborado pelo autor

Um ambiente informacional digital pode combinar diferentes estruturas a fim de criar a estrutura desejada para a apresentação do conteúdo ou da composição dos conteúdos como as páginas de um site. Pressman (2006, p.441) comenta que a arquitetura do ambiente "tem uma forte influência na navegação, as decisões feitas durante essa atividade de projeto vão influenciar o trabalho conduzido durante o projeto de navegação".

Um exemplo de combinação de estruturas ocorre quando uma parte do ambiente utiliza um tipo de estrutura e outra parte utiliza outro tipo. Por exemplo: um ambiente que possui uma arquitetura em rede pode disponibilizar, em um de seus links, um tutorial que possui uma estrutura linear.

5.3.2.3 Tratamento Informacional

Esta etapa envolve o tratamento das informações disponibilizadas no ambiente informacional digital, podendo referir à:

- Informação (próprio conteúdo) do ambiente. Por exemplo: tratamento de uma notícia disponibilizada na página do site por meio de análise semântica, sintática e pragmática. Outro exemplo é analisar a terminologia e o significado de um termo inserido em um menu ou botão (componentes visuais) para representar um acesso a um determinado conteúdo.
- Informação sobre um objeto de conteúdo. Por exemplo: formas de representação de um objeto digital por meio de catalogação, indexação e classificação. Outro exemplo é a elaboração de metadados. Contudo, geralmente, para a representação de um objeto de conteúdo é necessário analisar o próprio conteúdo. É importante comentar que este tipo de informação está muito relacionado com a estrutura organizacional e navegacional do site.

Assim, é importante explicar que, para analisar o conteúdo (que consiste na primeira etapa desta fase), as informações principais das páginas devem ser elaboradas antes. Essa etapa abrange 3 (três) subetapas, as quais consistem em: análise de conteúdo, representação da informação e organização da informação. Vale ressaltar que as duas primeiras atividades podem ser realizadas em paralelo por equipes distintas, as quais abordam objetos de conteúdos distintos como mostra a Figura 8 já apresentada acima.

5.3.2.3.1. Análise de Conteúdo

Esta subetapa envolve a análise sintática, semântica e pragmática do conteúdo informacional do ambiente, abrangendo as seguintes atividades:

(1) Realizar análise sintática, semântica e pragmática do conteúdo informacional do ambiente: essas análises envolvem, por exemplo, a verificação da concordância e erros gramaticais; a multiplicação de termos; e a análise do contexto, verificando coerência e significados, respectivamente.

Vale ressaltar que essas análises devem ser feitas apenas em textos localizados diretamente no ambiente e não naqueles encontrados nos documentos digitais que serão disponibilizados pelo ambiente digital. As práticas que podem ser utilizadas para auxiliar nessa atividade estão apresentadas a seguir.

Práticas:

- **Metodologia de análise de conteúdo** apresentada por Bardin (1977) – envolve: (1) Pré-análise, abordando coleta e formulação, (2) Exploração do material, abordando escolha de unidade de registro, seleção de regras de contagem, escolha de categorias (classificação e agregação) e (3) Tratamento dos resultados, abordando operações estatísticas, síntese e seleção dos resultados, interferências e interpretação. O autor (1977, p. 42) a define como

> "[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens."

  Bardin (1997) cita algumas técnicas para análise de conteúdo como análise: categorial, de avaliação, da enunciação, da expressão, das relações e do discurso.
- **Método de raciocínio** – pode auxiliar na análise de conteúdo, envolvendo as formas de reflexão de indução e de dedução, abordando a recepção da informação, a análise ou divisão de assunto e enumeração e revisão da conclusão.

Ainda nessa fase, Batley (2007, p.98) relata que Rosenfeld e Morville identificam quatro tipos de relacionamento que podem auxiliar na elaboração do conteúdo, consistindo em:

- **Seqüência** (*Sequencing*) – pedaços de informações podem ser colocados juntos em uma seqüência. Exemplo: uma descrição de uma atividade seguida de informações sobre a forma de aplicá-la.
- **Co-localização** (*Co-location*) – adiciona valor quando pedaços de informações são colocados no mesmo documento. Exemplo: Descrição de um emprego e informações sobre como se candidatar devem ser localizadas na mesma página.
- **Ligação/encadeamento** (*Linking*) – pedaços de informações podem ser *link*ados a outros pedaços. Exemplo: detalhes de um emprego pode ser *link*ado as informações sobre a organização.

- **Significado compartilhado** (*Shared meaning*) – mesmo que pedaços de informações não estão explicitamente *link*ados, eles podem compartilhar características semânticas que garantem sua co-localização de forma ad-hoc. Exemplo: uma ferramenta de busca pode achar detalhes de outro emprego com o mesmo título ou no mesmo departamento.

(2) Estruturar e projetar o conteúdo informacional do ambiente, envolve colocar uma estrutura em torno do conteúdo, abrangendo como as informações e objetos de conteúdo podem ser estruturados no ambiente.

Práticas:

- **Auditoria do Conteúdo –** é uma amostragem representativa de cada tipo de conteúdo que existe no ambiente para descobrir o que tem no ambiente e como organizar e estruturar as informações. Na auditoria, as informações levantadas podem não ter uma profundidade tão grande como em um inventário de conteúdo e são mais voltadas para entender a estrutura do site, como título da página, url, localização, outras páginas que estão abaixo dela etc.
- **Modelagem de Conteúdo –** estrutura o conteúdo, que é quebrado no menor nível apropriado para fornecer um significado. Um exemplo pode ser visto na Figura 16, em que relações entre informações antigas e atuais são apresentadas em uma tabela. Por exemplo: um jornal que disponibiliza informações apenas no formato impresso começa a disponibilizar o mesmo conteúdo em formato digital.

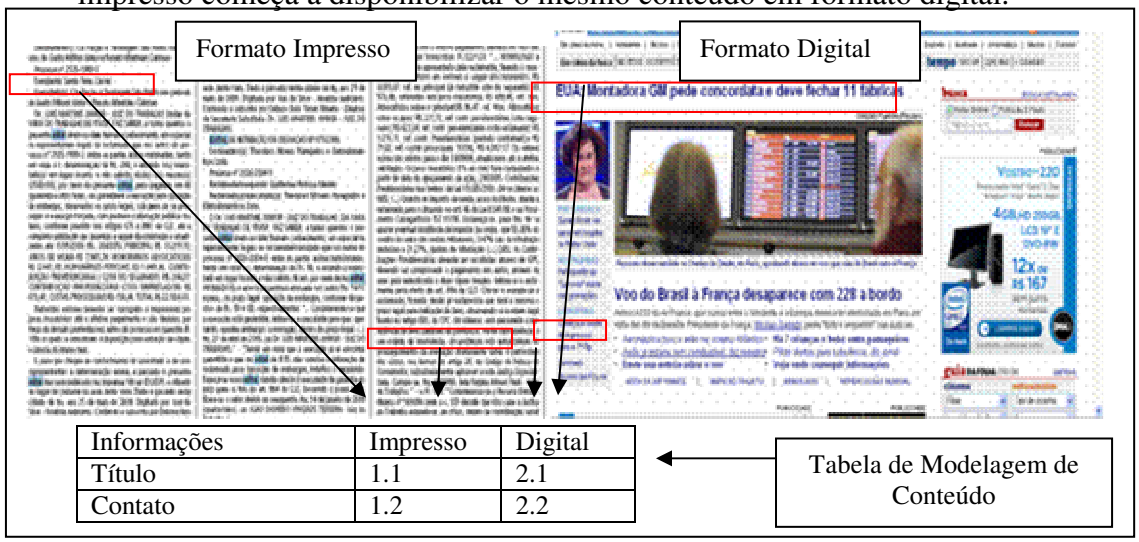


Figura 16 – Exemplo1 de Modelagem de Conteúdo
Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse exemplo, pode-de notar uma tabela que é apresentada logo abaixo das páginas do ambiente. Essas tabelas são elaboradas para garantir a localização das informações, por exemplo, a informação que estava localizada na parte superior direita da página antiga, agora está localizada na parte superior esquerda.

Batley (2007, p.97) relata que algumas questões devem ser respondidas para analisar as informações como: (1) O que é isto? (2) Como pode ser descrito? (3) O que distingue de outros documentos? e (4) Como este documento pode ser recuperado? Assim, considera-se nesta pesquisa, que uma das principais etapas dessa metodologia é a Representação da informação**.**

5.3.2.3.2. Representação da Informação

Segundo Novellino (1996, p.98) "o processo de representação da informação envolve dois passos principais: 1) análise de assunto de um documento e a colocação do resultado desta análise numa expressão lingüística. 2) atribuição de conceitos ao documento analisado". Enquanto para Castro (2008, p.79) "a representação da informação pode ser caracterizada por um processo dúplice que é constituído pelo desenvolvimento de uma operação e que resulta em um produto, a partir das etapas de catalogação e classificação". O autor (2008, p.75) relata ainda que "a representação não tem que conter e mostrar toda a possível informação sobre uma certa realidade, mas tem que prover a informação que é pertinente a realização de uma tarefa". Complementar a essa afirmação, Castro (2008, p.78) relata que

> A principal função da representação é criar uma estrutura eficientemente rica com o objetivo de recuperação das informações. Entretanto, a transferência da informação por meio de sua representação é algo impreciso. Por exemplo, na descrição de conteúdo de uma determinada obra, são adotadas palavras-chave que resumem um assunto, no entanto, essas palavras são apenas representações parciais ou longínquas que contemplam a originalidade, a integridade e a perfeição do documento.

Nesta pesquisa, considera-se que a AI deve tratar formas de representação de informações registradas "a partir de um código textual e/ou imagético e sustentada em um suporte de informação caracterizando um tipo documental passível de armazenamento, recuperação, uso e reuso" como comenta Castro (2008, p.79).

Sendo assim, abordam-se nesta pesquisa atividades fundamentais para representação da informação, já abordados na análise ou tratamento documental, os quais consistem em: (1) Classificar, (3) Catalogar e (4) Indexar. É importante explicar ainda

que, para representar a informação, deve-se ter a aquisição da mesma. Assim, o arquiteto da informação pode utilizar uma lista de documentos ou objetos digitais para melhor controle e visualização dos mesmos.

(1) Classificar: consiste em classificar um assunto em uma determinada categoria. A classificação envolve a categorização, que consiste em separar objetos de acordo com características em comum. Para categorizar um objeto de conteúdo deve-se: dividir e separar os conteúdos para depois agrupá-los e os rotular em uma categoria. Isso pode ser feito de acordo com o processo cognitivo do profissional da informação em questão. Nesse sentido, Batley (2007, p.95-96) relata que se pode dividir espécie de documentos de acordo com: Formato (por exemplo: áudio, texto); Tipo documental (por exemplo: artigos, teses); Fonte (por exemplo: departamento de recursos humanos, marketing); Assunto (por exemplo: Ciência da Informação, Ciência da Computação); e Arquitetura existente (por exemplo: Banco de dados próprio ou *link*s de documentos de outros ambientes).

Práticas:

- **Inventário de conteúdo** – segundo Oliveira (2005, p.81) "tem a função única de descrever como cada Seção foi estruturada e como o conteúdo foi alocado em cada página. Simples e textual, traz o número de identificação de cada página, seu nome e especifica todo o conteúdo que a mesma apresentará". Pode ser feito em uma planilha contendo nome da página, descrição da mesma e *link*s relacionados, bem como outras informações complementares como data de atualização e responsável pela página. É importante comentar que essa prática é utilizada para auxiliar o profissional responsável pelo desenvolvimento do ambiente, diferentemente da próxima prática apresentada, que é direcionada para a instituição ou cliente relacionado ao ambiente a ser desenvolvido ou reformulado e/ou para outros membros da equipe.
- **Mapa do Conteúdo –** é a representação visual do conteúdo do site para identificar os tipos de conteúdo que o ambiente possui. É uma ferramenta de comunicação com executivos e com outros membros da equipe para facilitar os *insights* ao ver graficamente o conteúdo. Normalmente é usado para representar o que já tem no ambiente. Davenport (1998, p.209) comenta que a AI deve utilizar-se de mapeamento da informação, que "descreve não apenas a localização do informe,

mas também quem é o responsável por ele, para que foi utilizado, a quem se destina e se está acessível". Alguns autores da área como Morville e Rosenfeld (2006) relatam que mapear conteúdo consiste em levantar no papel todo conteúdo que tem no site, ao mesmo tempo em que mapeia a navegação atual (lista de todos assuntos abordados ao mesmo tempo em que tenta mantê-los dentro de grandes-áreas).

- **Card Sorting** – é um método de organização e agrupamento de informações por meio de cartões para entender as percepções de usuários em relação aos itens de conteúdo. Ele pode ser aberto ou fechado, dependendo da forma de aplicação (ver Figura 17). O card sorting aberto envolve o agrupamento de cartões de forma livre pelo usuário e o card sorting fechado envolve agrupamentos de cartões em categorias já pré-definidas. Segundo Dong et al. (2001, p.23, tradução nossa) "card sorting é um método de coleta de dados que é útil para entender as percepções dos usuários e de relacionamentos entre itens". Os procedimentos típicos seguidos por esse método são: recrutar os participantes/públicos-alvo e testar cada um em uma Seção individual; criar um arquivo '*card list'* (cartão de lista) que deve conter o nome do cartão e sua descrição; os cartões são apresentados em ordem aleatória; cada participante é questionado sobre a organização/arranjo dos cartões em grupos lógicos; e o participante organiza os grupos.

Figura 17 – Card Sorting
Fonte: http://uxblog.locaWeb.com.br/category/arquitetura-da-informacao/

- **Mapas ou Modelos Conceituais** – segundo Moreira (1997, p.1) "mapas conceituais, são apenas diagramas indicando relações conceituais, ou entre palavras que usamos para representar conceitos". São representações gráficas que indicam relações entre conceitos ligados por palavras, abordando os conceitos mais abrangentes até os menos abrangentes. Nessa prática, pode-se utilizar os

relacionamentos de hierarquia, agregação, associação, entre outros, a fim de obter uma visualização da organização conceitual que o usuário atribui a um dado conhecimento, auxiliando na ordenação, seqüência e hierarquização dos conteúdos.

- **Taxonomia –** "é usada para explorar os mais conhecidos princípios de sistemas de classificação de bibliotecas" segundo Batley (2007). Segundo Tristão et. al (2004, p.161) classificação é o "conjunto de conceitos organizados sistematicamente de acordo com os critérios ou características escolhidas (ISO TR 14177, 1994)". Os auotres (2004, p.162) afirmam ainda que "os sistemas de classificação e os tesauros são linguagens documentárias, ou seja, são sistemas artificiais de signos normalizados que permitem representação mais fácil e efetiva do conteúdo documental, com o objetivo de recuperar manual ou automaticamente a informação que o usuário solicita". De acordo com Tristão et. al (2004) os tipos de classificação consistem em:
    - **Classificações especializadas ou gerais** – tem por objetivo um assunto em particular, como, por exemplo, o sistema de classificação da United Classification for the Construction Industry (Uniclass), direcionado à indústria da construção, ou geral, se pretende cobrir o universo mais complexo da informação, como, por exemplo, à área de ciência da informação, a Classificação Decimal Universal (CDU) (TRISTÃO ET. AL, 2004).
    - **Classificações analíticas e documentais –** pretende sistematizar fenômenos físicos e providencia uma base para a sua explicação e entendimento. Também se denominam por classificações científicas ou taxonomias, como exemplo, a classificação do reino animal. Uma classificação designa-se como documental, quando a sua utilização pressupõe a classificação de documentos ou outros tipos de informação, com o objetivo principal de facilitar a localização dessa informação, como exemplo, a Classificação Decimal Dewey (CDD), bastante utilizada em bibliotecas (TRISTÃO ET. AL, 2004).
    - **Classificações enumerativas ou decimais** – prescrevem um universo de conhecimento subdividido em classes sucessivamente menores que incluem todas as possíveis classes compostas (relações sintáticas). Essas classes são organizadas de forma a apresentar suas relações hierárquicas. Apresenta-se em listagem exaustiva de termos, organizados em classes e subclasses. Este tipo

de classificação é limitativo, uma vez que coloca dificuldades à inserção de novos termos. A ordem predefinida para os termos em cada classe apenas permite a introdução de novos termos de forma seqüencial (TRISTÃO ET. AL, 2004).

- **Classificações por facetas** – desenvolvida por Shiyali Ramamrita Ranganathan na década de 1930, atualmente tem sido largamente discutida na academia como uma solução para a organização do conhecimento, em decorrência de suas potencialidades de acompanhar as mudanças e a evolução do conhecimento. Muitos termos e expressões têm surgido, mas retratam nada mais do que a classificação facetada que, segundo Ranganathan (1967) apud Campos (2001), conceitua o conhecimento "coma totalidade das idéias conservadas pelo ser humano" por meio da observação das coisas, fatos e processos do mundo que o cerca (TRISTÃO ET. AL, 2004).

A taxonomia organiza informação e conhecimento de forma significativa, pois uma vez que a taxonomia é construída, os usuários têm acesso à informação estruturada e armazenada. Segundo Batley (2007, p.74) o tipo de taxonomia mais familiar para recuperar informação é exemplificado no arranjo de árvores de assuntos nos diretórios Web. A taxonomia também é conhecida como árvore de assunto, pois mostra o relacionamento entre assuntos em uma hierarquia que pode ser navegada. Batley (2007, p.76, tradução nossa) relata que há quatro problemas com as taxonomias ou árvores de assuntos, que consistem em: "falta de vocabulário controlado, adição *ad hoc* de novas categorias de assuntos, limitações de hierarquias e limitações de indexação humana".

- **Vocabulário Controlado** – Batley (2007) relata que há dois agentes de vocabulário controlado: lista de cabeçalho de assunto e tesauro. Ambos possuem as mesmas funções, as quais consistem em: controlar a terminologia usada nos índices e controlar a exibição dos relacionamentos entre conceitos nos índices.
  - L**istas de cabeçalho de assunto** – são listas alfabéticas de termos de assunto que são usados para a indexação, catalogação de assunto ou para descrição de assuntos. Para auxiliar tais listas pode-se elaborar um glossário de listas de cabeçalho de assunto separado por ordem alfabética. Complementar a isso, Novellino (1996, p.39) relata que "a preocupação com a criação de um

instrumento de representação da informação voltado para a recuperação, e, conseqüentemente, para demonstrar ao usuário a estrutura da linguagem de representação deu origem aos tesauros, tesauros facetados e classauros". E que "as listas de cabeçalhos de assunto foram construídas para instrumentalizar a indexação de assuntos de documentos, que seriam registradas em fichas catalográficas para compor o catálogo alfabético de assuntos". A autora (1996) também comenta sobre os vocabulários livres e controlados.

- **Tesauros** – segundo Tristão et. al (2004, p.161) tesauro são "como um vocabulário de termos relacionados genérica e semanticamente sobre determinada área de conhecimento (Motta, 1987)". Eles são essencialmente um tipo de vocabulário controlado que inclui termos que não estão presentes na taxonomia. O tesauro é uma lista de termos importantes em um dado domínio do conhecimento. Batley (2007) relata que a construção de um tesauro envolve três coisas: o escopo da área do assunto, como seus usuários nomeiam os assuntos, e o nível de detalhe requerido. Colepícolo et al. (2006, p.2) relatam que um tesauro "representa hierarquias, relações de equivalência, pertinência e associações entre os termos, com objetivo de auxiliar o usuário potencial a encontrar a informação de que necessita com a menor margem de erro possível".

- **Ontologia** – Além dos tesauros, a ontologia também define relacionamento entre termos, consistindo em um documento ou lista/arquivo. Segundo Castro (2008, p.121) "o uso de ontologias permite o estabelecimento da semântica, ou o significado dos dados descritos e representados pelos metadados". "A ontologia pode ser considerada como um instrumento para a descrição bibliográfica dos recursos informacionais, pois se cria uma rede de conceitos com propriedades apropriadas e restritas" conforme Castro (2008, p.125). A construção de uma ontologia envolve hierarquias de conteúdo e suas relações (como associação, agregação etc), restrições, regras dedutivas e instâncias de conceitos. Segundo Tristão et. Al (2004, p.162) a ontologia consiste na "especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada (Gruber, 1993)", em que: conceitualização se refere a um modelo de fenômeno abstrato no mundo por ter identificado os conceitos relevantes daquele fenômeno; explícito significa que o tipo dos conceitos usados e as restrições no seu uso são definidos explicitamente;

formal se refere ao fato de que a ontologia deveria ser lida pela máquina; e compartilhado reflete que ontologia deveria capturar conhecimento consensual aceito pelas comunidades (TRISTÃO ET. AL, 2004).

(2) Catalogar – visa a dominar os princípios e critérios para a descrição dos dados bibliográficos associados a um documento com a finalidade de uma fácil identificação e recuperação. Castro e Costa Santos (2009, p.76) afirmam que

> A catalogação, enquanto disciplina responsável pela representação descritiva bibliográfica da área, pautada em regras e esquemas de descrição, fornece subsídios para a construção de formas de representação e de descrição padronizadas que possibilitam o armazenamento, a preservação, o uso e o reuso das informações de modo mais eficiente e eficaz.

Práticas:

- **Catálogo** – que segundo Castro (2008, p.79) "é um dos instrumentos mais antigos na história da descrição e organização da informação registrada". E que "muitas vezes define-se o catálogo como lista ordenada dos documentos existentes em um ou mais acervos". O autor (2008, p.80-81) relata ainda que "a padronização na representação das informações contidas nos catálogos passa a ser preocupação e, nesse sentido, diversos códigos de catalogação são desenvolvidos e aperfeiçoados".
- **Metadados** – são formatos que possibilitam a descrição de recursos informacionais, definindo-os como "dados sobre dados" a fim de descrever e localizar documentos eletrônicos na *Web* de forma adequada. Castro (2008, p.89-90) afirma que

> O objetivo e a função dos metadados estão fundamentados nos princípios da catalogação, ou seja, garantir a padronização dos recursos informacionais (forma e conteúdo), pautados em normas e regras internacionais na tentativa de facilitar e potencializar a identificação, a busca, a localização, a recuperação, a preservação, o uso e o reuso dos recursos informacionais.

Batley (2007, p.100, tradução nossa) relata que "o termo metadados tem sido discutido desde 1960, mas que somente com o desenvolvimento da Web que a literatura sobre o assunto tem proliferado". A autora relata que os metadados têm cinco propósitos: descrição dos recursos, recuperação da informação,

gerenciamento da informação, gestão de direitos, propriedade e autenticidade, e interoperabilidade e e-commerce.

(3) Indexar – consiste em analisar o conteúdo e atribuir descritores, em que palavras ou conjuntos de palavras descritas em uma linguagem documental traduzem o conteúdo de um documento. De acordo com Pinto (2001) a indexação pode ser:

- **Manual** - é "chamada igualmente intelectual ou humana, como o próprio nome o diz, é realizada pelos humanos, sejam eles bibliotecários ou especialistas do(s) domínio(s) no qual(is) essa atividade está sendo realizada" de acordo com Pinto (2001, p.229). Esse tipo de indexação baseia-se, no julgamento, normalmente intuitivo, dos indexadores, em função do texto e do interesse para a sua comunidade de usuários.
- **Automática** – "é uma indexação mecânica feita por meio de ferramentas de informática", segundo Pinto (2001, p.227).
- **Semi-automática** – segundo Pinto (2001, p.227) "combina os dois tipos de indexação: humana e mecânica". Ela funciona da seguinte maneira: inicialmente, o sistema faz uma indexação automática dos documentos levando em conta as ocorrências das palavras mais frequentes no texto. Em um segundo momento, o indexador humano refina a lista dos descritores propostos pelo sistema fazendo os ajustes e/ou complementações necessárias.

Novellino (1996) comenta sobre o processo de indexação em três concepções:

1 – Na concepção simplista – pode-se extrair automaticamente palavras ou expressões dos textos.

2 – Na concepção voltada ao conteúdo (indexação de assuntos) – são identificados tópicos ou assuntos que não são explicitamente colocados na estrutura textual superficial de um documento, mas que são prontamente perceptíveis por um indexador. A análise de assunto focaliza o documento como uma fonte isolada de conhecimento, embora o indexador seguindo esta concepção possa considerar o contexto do documento: a coleção a qual ele pertence (intertextualidade).

3 – Na concepção orientada à necessidade – os documentos são criados para a comunicação do conhecimento, e as entradas de assunto devem ser feitas para funcionar como instrumentos para mediar e traduzir este conhecimento visível para quaisquer pessoas interessadas.

Pinto (2001, p.228) afirma que "a maneira de indexar depende, naturalmente, do tipo de documento a indexar. Se tomarmos como exemplo uma monografia, como devemos indexá-la? Analisando o conteúdo predominante no documento, ou, de maneira mais fina, levando em conta, por exemplo, os Capítulos, os parágrafos e as seções?".

Nunes (2004, p.54) relata que há um consenso na literatura em qualificar a indexação "como uma atividade especialmente complexa", pois não tem como falar de indexação sem falar na política de indexação. Rubi e Fujita (2003, p.68-69) comentam que "para Carneiro (1985, p.231), os seguintes elementos devem ser considerados na elaboração de uma política de indexação": Cobertura de assuntos; Seleção e aquisição dos documentos-fonte; Processo de indexação, abordando nível de exaustividade, de especificidade, escolha da linguagem e capacidade de revocação e precisão do sistema; Estratégia de busca; Tempo de resposta do sistema; Forma de saída; e Avaliação do sistema.

Pinto (2001, p.230) cita exemplos de precisão, peso, fidelidade e linguagem do usuário, como: O documento intitulado "Fruticultura tropical no semi-árido: manga e caju" deve ser indexado por: Frutas cítricas? Manga? Caju? Qual desses termos possui peso maior? O indexador poderá usar termos aproximados? como usar o termo Ciência para Científico. O indexador pode designar os termos de um índice em uma linguagem mais próxima da do usuário? Por exemplo: usar o termo Dor de cabeça para Cefaléia.

Nunes (2004, p.57) relata que "a política de indexação disporá sobre o tratamento que será dado aos diferentes domínios disciplinares [...] – não há por que se indexar com a mesma profundidade os assuntos de todas as áreas". O autor (2004, p.58) afirma que

> Contudo, nem sempre é possível fazer a indexação utilizando apenas uma linguagem de indexação. Por exemplo, um tesauro de meio ambiente somente poderá ser utilizado para representar o conteúdo dos documentos sobre esse domínio disciplinar. Não se deve esquecer que os tesauros, por definição, são linguagens de indexação especializadas. Portanto, se o acervo da biblioteca abranger outros domínios disciplinares, serão necessário recorrer a tantos tesauros quantos necessário forem para dar conta da totalidade dos assuntos. O mesmo não ocorre com as listas de cabeçalhos de assunto, que geralmente são gerais e vinculadas a algum sistema de classificação – e, por isso mesmo, mais populares entre bibliotecas públicas e escolares, por exemplo.

Rubi e Fujita (2003, p.69) relatam que "a indexação pode ser observada em dois momentos distintos dentro do sistema: na entrada - no tratamento temático da informação - e na saída – na busca e recuperação da informação". E que a indexação comporta quatro

operações distintas, as quais são: (1) conhecimento do conteúdo do documento; (2) escolha dos conceitos a serem representados, baseando-se na aplicação da regra da seletividade e exaustividade; (3) tradução dos conceitos selecionados da forma em que aparecem impressos no documento, para os descritores do thesaurus aplicando a regra da especificidade; (4) incorporação dos elementos sintáticos. Nesse contexto, Robredo (1991, p.131) apresenta uma figura (ver Figura 18) que mostra o algoritmo simplificado do processo de indexação automática.

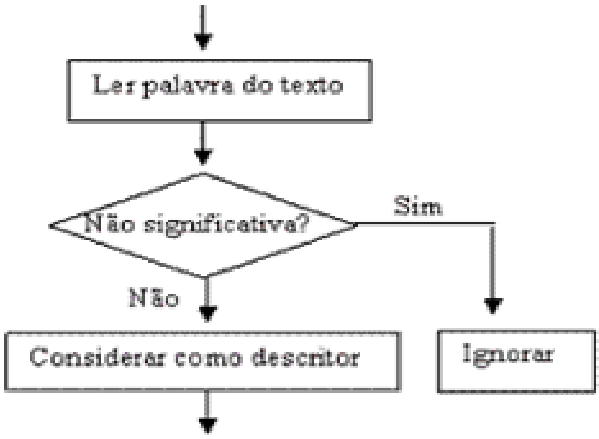


Figura 18 – Processo de Indexação Automática
Fonte: ROBREDO (1991)

Pinto (2001, p.233) comenta que "a atividade de indexação que visa a representação dos elementos do conteúdo de documentos deverá ser calcada em dois objetivos fundamentais: (1) objetivo teórico: estabelecer os mecanismos para a elaboração dos índices; (2) objetivo operacional: possibilitar a busca e a recuperação da informação".

Prática:

- **Índice** – o índice, durante a busca, oferecerá pistas para que o usuário possa decidir, sem ver o documento primário, se ele irá considerá-lo ou não como possível para responder à sua necessidade (PINTO, 2001).
- **Folksonomia –** segundo Catarino e Baptista (2007, p.5) "folksonomia é a tradução do termo *folksonomy* que é um neologismo criado em 2004 por T*homas Vander Wal,* a partir da junção de *folk* (povo, pessoas) com *taxonomy*". As autoras (2007, p.5) relatam que

> Folksonomia é o resultado da etiquetagem dos recursos da *Web* num ambiente social (compartilhado e aberto a outros) pelos próprios usuários da informação visando a sua recuperação. Destacam-se portanto três fatores essenciais: 1) é resultado de uma indexação livre do

> próprio usuário do recurso; 2) objetiva a recuperação a posteriori da informação e 3) é desenvolvida num ambiente aberto que possibilita o compartilhamento e, até, em alguns casos, a sua construção conjunta.

A folksonomia envolve a atribuição de etiquetas pelo próprio usuário, consistindo em um processo de indexação colaborativa. Catarino e Baptista (2007, p.5) afirmam que

> Etiquetagem significa atribuir etiquetas aos recursos da *Web*. Trata-se de uma indexação livre em linguagem natural, não são adotadas regras e/ou políticas de indexação e nem o controle de vocabulários, ou seja, não há efetivamente a tradução dos termos para uma linguagem artificial. Os conteúdos são indexados livremente pelos usuários do recurso, podendo representar assuntos ou quaisquer outros elementos de metadados tais como tipo ou formato.

5.3.2.3.3. Organização da informação

Esta subetapa envolve a definição das formas de organização das informações. Assim, a atividade envolvida nesta etapa é:

(1) Definir as formas de organização da informação, que segundo Wurman (1991), Rosenfeld e Morville (1998) as informações podem ser organizadas de várias formas como mostram as práticas a seguir. Vale ressaltar que essas práticas correspondem as possíveis opções/formas de organizar a informação.

Práticas:

- **Organização por Categoria** – se refere a diferentes modelos, tipos ou até mesmo perguntas a serem respondidas. Nesse sentido, Rosenfeld e Morville (1998) comentam sobre os esquemas ambíguos por tópico (organizado por assunto – ver Figura 19), orientado a tarefa (os que possuem aplicações nas quais os usuários podem interagir por meio de determinadas ações – ver Figura 20), específico a um público (organizado pelas características e objetivos dos usuários – ver Figura 21) e dirigido a metáforas (utiliza metáforas conhecidas pelo usuário para representar itens de informações – ver Figura 22).

Figura 19 – Exemplo de Esquema ambíguo por tópico
Fonte: http://www.ibict.br/

Pode-se perceber na Figura 19 que os resultados são apresentados de acordo com assuntos, diferentemente da Figura 20 em que as informações estão organizadas de acordo com determinada tarefa.

Figura 20 – Exemplo de Esquema ambíguo orientado a tarefa
Fonte: http://revista.ibict.br/index.php/ciinf

Na Figura 20 pode-se visualizar a possibilidade de realização de login por meio de e-mail e senha, bem como a função de pesquisa. As informações estão organizadas de acordo com objetivos específicos dos usuários como visualização de datas importantes, de normas de apresentação de artigos e da própria função de submissão de arquivos.

Figura 21 – Exemplo de Esquema ambíguo por específico a um público
Fonte: http://www.cervantesvirtual.com/seccion/signos/

Na Figura 21 pode-se perceber que o ambiente é direcionado para um determinado tipo de público-alvo. Assim, as informações estão organizadas de acordo com suas necessidades como apresentação em Língua de Sinais.

Figura 22 – Exemplo de Esquema ambíguo dirigido a metáforas
Fonte: http://www.plenarinho.gov.br/

Na Figura 22 pode-se visualizar informações dirigidas a métaforas. Vale ressaltar que esse ambiente atende um público-alvo específico, assim como a Figura 21, contudo, as metáforas possui uma linguagem apropriada juntamente com uma composição estética determinada.

- **Organização por Tempo** – funciona melhor como um princípio de organização para eventos que ocorrem em intervalos fixo, tais como convenções. Nesse sentido, Rosenfeld e Morville (1998) comentam sobre o sistema exato cronológico (organizado por ordem de datas – ver Figura 23).

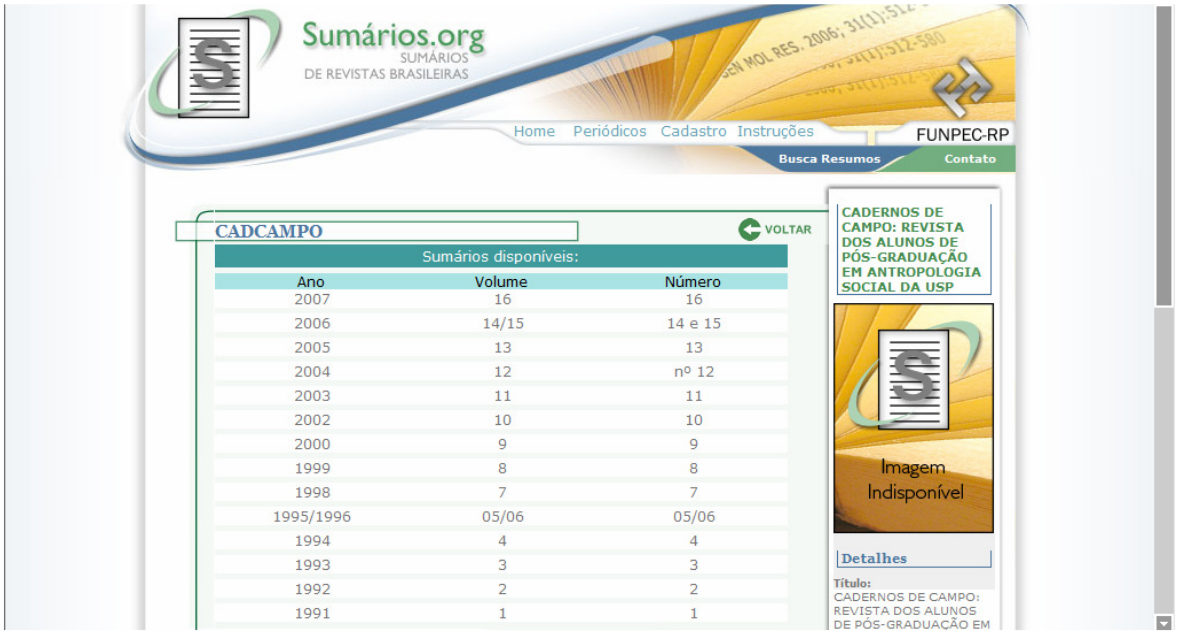


Figura 23 – Exemplo de Esquema exato cronológico
Fonte: www.sumarios.org

- **Organização por Localização** – envolve informações vinda de diferentes fontes ou locais. Nesse sentido, Rosenfeld e Morville (1998) comentam sobre o sistema exato geográfico (organizado por ordem de locais – ver Figura 24).

Figura 24 – Exemplo de Esquema exato geográfico
Fonte: http://www.unesp.br/unidades/

- **Organização Alfabética** – presta-se para grandes conjuntos de informação, como as palavras de um dicionário ou nomes em uma lista telefônica. Nesse sentido,

Rosenfeld e Morville (1998) comentam sobre o sistema exato alfabético (organizado por ordem alfabética – ver Figura 45).

Figura 25 – Exemplo de Esquema exato alfabético
Fonte: www.sumarios.org

- **Organização por Seqüência** – organiza os itens por ordem de grandeza (exemplo: do menor ao maior, do mais barato ao mais caro) ou de importância (ver Figura 46).

Figura 26 – Exemplo de Organização por seqüência
Fonte: Dspace versão 1.4

O tipo de organização não é exclusivo, pelo contrário, pode-se combinar várias formas de organização em um ambiente informacional digital.

5.3.2.4. Tratamento Navegacional

Pressman (2006) afirma que o projeto de navegação define os caminhos de navegação que permitem o usuário acessar o conteúdo e serviços do ambiente. O projeto navegacional deve ser projetado considerando os usuários, abordando assim, o contexto, a hierarquia e os perfis dos mesmos. Para auxiliar essa atividade Pressman (2006, p.444) relata que casos de uso (já apresentados anteriormente) podem ser desenvolvidos e relacionados para cada categoria de usuário. Assim "cada ator pode usar a WebApp[47] de forma um tanto diferente e assim ter diferentes necessidades de navegação". Assim, a primeira atividade desta etapa é:

(1) Projetar a navegação do ambiente, consiste em apresentar o projeto de navegação do ambiente, envolve o caminho que o usuário realiza para chegar até a informação desejada.

Práticas:

- .**Mapa do site** (ou *site path diagram*) – Segundo Oliveira (2005) o mapa navegacional estrutura-se como uma página a mais do Website, em que estão os nomes de todas as seções, a fim de auxiliar o usuário a encontrar a informação, serviço ou produto que procura. Para se fazer compreensível, estes mapas apresentam elementos visuais muito comuns aos do próprio Website, principalmente na disposição das seções e na indicação de seus sub-níveis.
- **BluePrint** – mostra relacionamentos entre páginas e outros componentes de conteúdo e podem ser usados para descrever sistemas de organização, navegação e rotulagem. É considerado um fluxograma de navegação e são referenciados como mapas do site à representação da navegação do site.

(2) Identificar as formas de navegação, consiste em identificar as formas de navegação que podem ser: local, global e ad hoc segundo Rosenfeld e Morville (1998). Além disso, Macedo (2007) comenta que a navegação pode ser contextual, suplementar e avançada e Donati, Carvalho e Prado (1998) comentam que a navegação pode ser interna e externa, as quais são apresentadas a seguir.

[47] Pressman (2006) considera WebApp como ambiente ou aplicação Web.

Práticas:

- **Navegação local** – consiste em informações/menus que permanecem presentes na tela somente enquanto determinado assunto está sendo abordado.
- **Navegação global** – consiste na complementação do sistema hierárquico, possibilitando menus fixos, que são apresentados aos usuários independentes da página ou local que o mesmo se encontra dentro do ambiente.
- **Navegação ad hoc –** conhecida por disponibilizar *links* inseridos nas frases dos próprios textos, fornecendo informações adicionais e ligações entre várias páginas.
- **Navegação contextual** – apresenta um menu de contexto ou trilha de navegação para mostrar o caminho já percorrido pelo usuário.
- **Navegação suplementar** – permite ao usuário navegar por meio de vários recursos, disponibilizando mais de um recurso ou caminho de busca. Assim, os sistemas de navegação podem utilizar elementos integrados como barra de navegação, frames, menus e *link*s, bem como elementos suplementares como tabela de conteúdo, índices, guia, mapa do site e ferramenta de busca.
- **Navegação avançada** – envolve sistemas de personalização, abordando a navegação social, que consiste na divisão do sistema social e a navegação visual, que consiste no acesso a um item por meio de apenas um clique ou por meio da navegação por *tags*.
- **Navegação interna** – ocorre dentro do mesmo ambiente, onde uma estrutura mantém o usuário navegando através dos pontos interligados nas páginas**.**
- **Navegação externa** – conduz o usuário para outro ambiente, com outro endereço e com possibilidade de retorno externo ao utilizar recursos de software (comando *back*) ou com *links* de retorno.

A próxima atividade dessa subetapa consiste em:

(3) Identificar os estilos de navegação do usuário, que consiste na forma que o usuário pode interagir com o ambiente. Segundo Sommerville (2007, p.241) os estilos primários de interação consistem nas práticas descritas a seguir.

Práticas:

- **Manipulação direta** – envolve um dispositivo apontador como um mouse, que indica o objeto a ser manipulado, e a ação, que especifica o que deve ser feito com esse objeto.
- **Seleção de menu** – em que o usuário seleciona um comando de uma lista de possibilidades.
- **Preenchimento de formulários** – em que o usuário preenche os campos de um formulário.
- **Linguagem de comando** – em que o usuário emite um comando especial e parâmetros associados para instruir um sistema sobre o que fazer.
- **Linguagem natural** – em que o usuário emite um comando em linguagem natural.

Definido o estilo de interação, baseado na análise estrutural e navegacional pode-se identificar opções de sintaxe navegacional, consistindo na quarta e última atividade.

(**4)** Identificar sintaxe navegacional, que segundo Pressman (2006, p.445) envolve mecanismos de navegação que são definidos "à medida que o projeto prossegue". Alguns desses mecanismos são apresentados a seguir.

Práticas:

- ***Link* individual de navegação** – vínculos baseados em texto, botões e chaves, e metáforas gráficas.
- **Barra de navegação horizontal** – relaciona as principais categorias de conteúdo ou funcionais em uma barra que contém os *link*s adequados.
- **Coluna vertical de navegação** – disponibiliza as principais categorias de conteúdo ou funcionais, ou exibe virtualmente todos os principais objetos de conteúdo do ambiente.

5.3.2.5. Tratamento Visual

Esta etapa está relacionada com o tratamento da aparência do ambiente, em que devem ser considerados os componentes visuais de interface, envolvendo princípios de design, ergonomia e HCI – Interação Homem-Máquina. Assim, nessa fase deve-se:

(1) Definir as formas de rotulagem do ambiente, em que os rótulos devem representar corretamente o conteúdo de informações para que o usuário navegue de maneira satisfatória pelo ambiente. Morville e Rosenfeld (2006) comentam que o sistema de rotulagem pode ser textual, iconográfico e misto conforme mostram as práticas a seguir.

Práticas:

- **Textual** – envolvem rótulos em forma de textos.
- **Iconográfico** – envolvem rótulos em forma de ícones/imagens.
- **Misto** – envolve a rotulagem textual e iconográfico.

Além desses tipos de rotulagem, pode-se utilizar também:

- **Exploração de Metáforas** – que consiste em fazer um mapeamento criativo de conceitos novos em conceitos familiares como pode ser visto na Figura 27. Relacionado a esse método Oliveira (2005, p.43) relata que

> Responsável pela quase totalidade de acessos à Web, os micro computadores acabaram por contribuir com o desenvolvimento e a caracterização formal dos ambientes no ciberespaço. As metáforas de papéis, arquivos, pastas, cestas de lixo, entre outras, tentam transpor ao ambiente gráfico dos sistemas operacionais uma representação de elementos comuns ao mundo analógico, que já estavam profundamente enraizados no dia-a-dia dos trabalhadores pelo mundo todo.

Figura 27 – Exemplos de utilização de metáforas
Fonte: Barra de ferramenta do Word

A Figura 27 mostra ícones que representam de forma intutiva duas funcionalidades. Por exemplo: o disquete é uma metáfora ara salvar um documento, assim como a impressora representa a impressão do documento em questão. A segunda e a terceira atividade desta fase encontram-se a seguir.

(2) Tratar a estética dos objetos de conteúdo, em que devem ser identificados todos os objetos de conteúdos por meio de uma lista ou inventário de objetos de conteúdo e projetar sua aparência.

Prática:

- **Branding** – é um trabalho de construção de uma marca junto ao mercado para ser reconhecida, de forma que o produto que seja rotulado por aquela marca transmita

confiança ao consumidor. Relacionado a isso, Batley (2007, p.155) comenta sobre gráficos que incluem ilustrações, animações, vídeos e fontes para construção de um design clássico. A autora cita o exemplo do google, que possui o propósito de disponibilizar a busca em uma localização de fácil acesso, não distraindo o usuário com animações e propagandas.

(3) Estruturar os objetos de conteúdo em uma interface, posicionando os objetos de conteúdo de forma intuitiva e usável.

Práticas:

- **Wireframes** – representa como uma página individual ou *template* que deve aparecer a partir de uma perspectiva arquitetural.

Além desse método pode-se encontrar na literatura os termos 'macro arquitetura da informação' e 'micro arquitetura da informação' para representar etapas para projetar telas e fluxos de navegação (ver Figura 28).

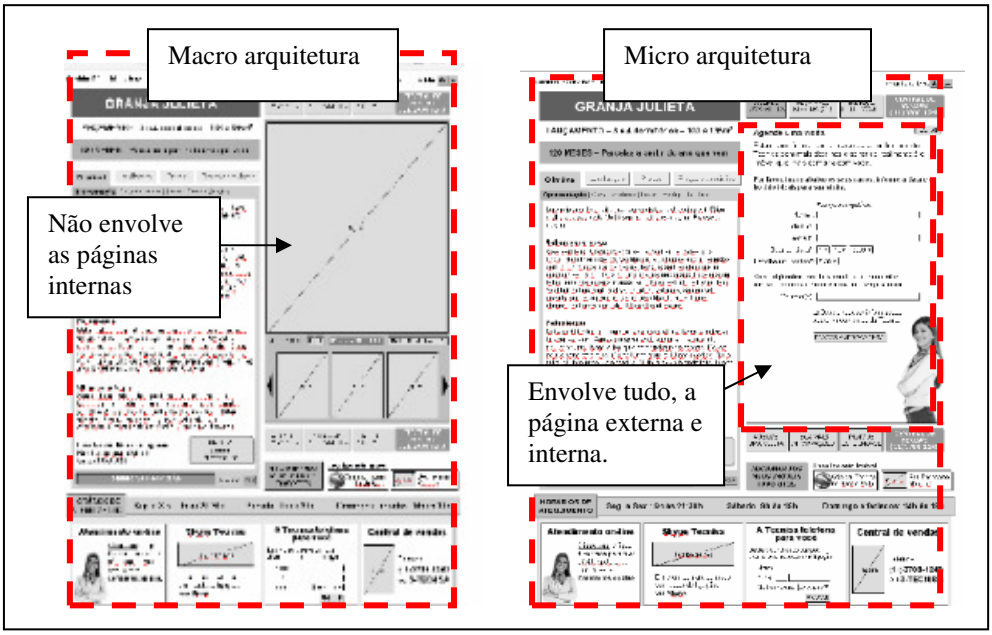


Figura 28 – Exemplo de Macro e Micro Arquitetura da Informação
Fonte: adaptado de: http://www.slideshare.net/melquijr/arquitetura-de-informao-do-planejamento-publicao-dos-Websites

A macro arquitetura define as telas principais enquanto a micro arquitetura define todas as telas. Nessa metodologia considera-se que o desenvolvedor pode tratar as telas separadamente, as classificando como principais ou secundárias, contudo, deve-se

projetar todas as telas. Sendo assim, não se utiliza aqui as macros e micros arquiteturas como etapas. A próxima atividade desta subetapa consiste em:

(4) Definir as formas de informações recuperadas, projetando como as informações serão apresentadas para o usuário final. Segundo Camargo (2004) as informações recuperadas podem ser apresentadas conforme apresentam as práticas a seguir.

Práticas:

- **Lista com descrição** – apresenta as informações em forma de lista contendo informações dos objetos digitais conforme mostra a Figura 29. Pode-se visualizar resumo sucinto, termos de busca, categoria, contato e idioma são apresentados.

Figura 29 – Formas de apresentação da informação em lista com descrição
Fonte:
http://bve.cibec.inep.gov.br/ac_rap.asp?cat=15&nome=Educa%E7%E3o%20a%20Dist%E2ncia

- **Lista sem descrição** – Apresentam as informações recuperadas em forma de lista contendo apenas o caminho que leva a informação ou ao objeto digital conforme pode ser visualizado na Figura 30.

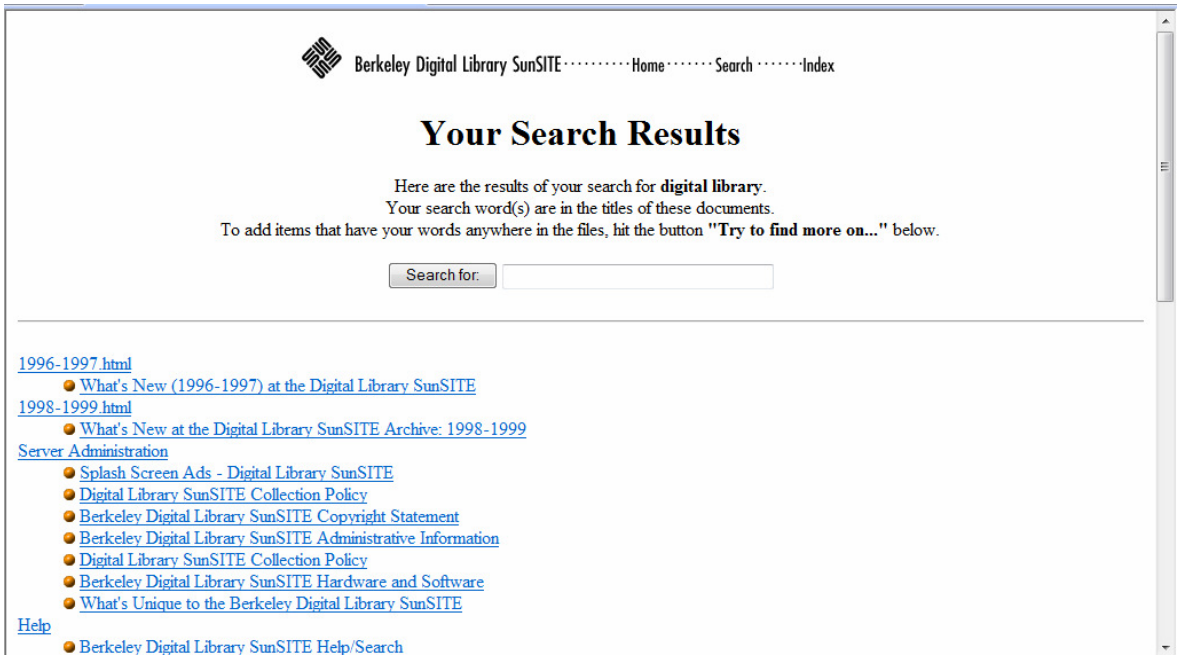


Figura 30 – Formas de apresentação da informação em lista sem descrição
Fonte: http://sunsite.berkeley.edu/cgi-bin/nph-search?query=digital+library&t=titles

- **Mapas ou redes** – apresenta as informações recuperadas em forma de mapa ou rede, com ícones ou/e *links* interligados, como mostra a Figura 31.

Figura 31 – Formas de apresentação da informação em mapas ou redes
Fonte: http://www.kartoo.com/

Sommerville (2007, p.247) comenta também sobre uma forma de apresentação da informação a qual ele denomina de:

- **Numérica** – envolve resultados numéricos como mostra a Figura 32.

Figura 32 – Forma de apresentação da informação numérica
Fonte: Adaptado de Pressman (2006)

As informações recuperadas ou apresentadas pelo ambiente digital podem ser organizadas de diversas formas como já foi apresentado anteriormente. Em muitos ambientes informacionais digitais a ordem dos resultados se dá pela prioridade e relevância do documento em relação ao termo pesquisado (em alguns casos isso é decidido pelo número de acesso ou citação do documento em questão) dependendo da política determinada pelo ambiente.

A última atividade desta subetapa consiste em:

(5) Elaborar protótipo, que envolve a união de tudo o que foi abordado nas fases anteriores em um protótipo.

Práticas:

- **Mock-up** – são esboços muito simplificados das páginas, especificando elementos principais e considerando os elementos gráficos como combobox, optionbox, caixa de texto, frames, abas, menus, botão, barras de rolagem etc. As páginas do ambiente são capturadas compondo a documentação do projeto.
- **Mapeamento dos objetivos do usuário nas ações de interface** – segundo Pressman (2006, p.437) esse mapeamento deve ser feito para projetar os fluxos de trabalho da interface, tendo que: revisar a informação contida na análise e refiná-la, mapear os objetivos dos usuários, definir um conjunto de tarefas, refinar o layout da interface, identificar os objetos visuais, desenvolver uma representação procedimental da interação do usuário com a interface e uma representação comportamental da interface, descrever o layout da interface em cada estado e refinar o projeto de interface. A Figura 33 ilustra essa prática.

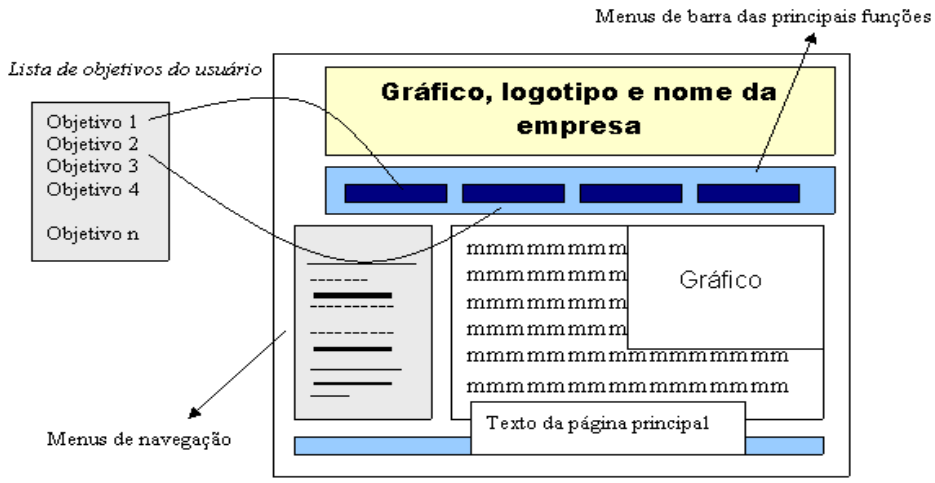


Figura 33 – Exemplo de mapeamento dos objetivos do usuário nas ações de interface
Fonte: Adaptado de Pressman (2006).

A Figura 33 representa uma possível interação do usuário com o sistema a partir de definição de objetivos dos usuários. Assim, o arquiteto da informação pode fazer uma análise mais conclusiva, verificando as possíveis atividades que podem ser feitas no ambiente, considerando a estruturação do conteúdo, a navegação e a interface do ambiente.

5.3.3 Fase 3 – Avaliação e Retroalimentação

Objetivo da fase: avaliar, testar, retroalimentar e dar manutenção no ambiente informacional, bem como nos requisitos coletados, analisados e projetados nas fases anteriores.

Descrição da fase: na ES essa etapa envolve testes, que segundo Sommerville (2007) "é a maneira mais comum de verificar se o ambiente atende as especificações e realiza o que o cliente deseja. Entretanto, os testes são apenas uma das várias técnicas de verificação e validação". O autor define:

- Verificação: Estamos construindo o produto corretamente?
- Validação: Estamos construindo o produto correto?

De acordo com essas definições, pode-se afirmar que os testes podem-se referir ao processo realizado para o desenvolvimento do produto final e ao próprio produto final.

Relacionado a retroalimentação, pode-se comentar que esta atividade se refere ao processo de atualizar e modificar o ambiente a fim de evoluí-lo, ou seja, é necessário dar manutenção. Sommerville (2007, p.326) define manutenção como "um processo geral de mudanças de um sistema depois que ele é entregue". Considerando que a avaliação do

ambiente deve ser constante para garantir atualizações e evolução do ambiente, consequentemente a manutenção também deve seguir essa constância. As etapas desta fase são apresentadas a seguir.

5.3.3.1. Avaliação do Ambiente Informacional Digital

Pressmann (2006, p.455) relata que "teste não deveria esperar até que o projeto esteja terminado. Comece a testar antes que você escreva uma linha de código. Teste constante e efetivamente, e você vai desenvolver um site Web muito mais duradouro". Testes podem ser realizados em módulos, por exemplo: pode-se testar um serviço de forma individual na fase de coleta e de análise. O processo de desenvolvimento deve-se embasar nos princípios de qualidade. A importância de trabalhar a questão da qualidade nos ambientes informacionais digitais se dá pela futura diminuição de atividades e custos de manutenção. Cagnin (2004, p.51) relata que "a garantia da qualidade de software é a principal atividade com a qual uma equipe de desenvolvimento, manutenção e reengenharia deve se preocupar para entregar um produto confiável a seus usuários". Assim, as atividades desta etapa consistem em:

(1) Avaliar critérios de qualidade e requisitos do ambiente, consiste em verificar a qualidade do ambiente e se os requisitos do mesmo foram contemplados de forma satisfatória. Pressman (2006, p.455) comenta que um teste de um ambiente Web "é um conjunto de atividades relacionadas com um único objetivo: descobrir erros, no conteúdo, na função, na usabilidade, na navegabilidade, no desempenho, na capacidade e na segurança". A avaliação pode ser:

- Avaliação interna – destina-se a analisar a realidade do próprio ambiente e seu progresso no alcance de metas e objetivos planejados.
- Avaliação externa – baseia-se na comparação com a atuação de outros ambientes ou serviços considerados similares.

Práticas:

- **Guias de estilo** – pode auxiliar os projetistas a elaborarem os ambientes, contendo recomendações e observações apresentadas na forma de itens e diretrizes para facilitar a busca da informação. Batley (2007) comenta sobre: Cores – que auxilia na formatação, e pode ser utilizada para acelerar e destacar tarefas, indicar *status* de mudança, permitir grau de controle de usuário, destacar necessidades informacionais etc. E Sumário – que visa a introduzir princípios da interface e aumentar a

usabilidade por meio de conjunto de conceitos interligados. Donati, Carvalho e Prado (1997) comentam sobre elementos formais de composição estética envolvendo: Fundo – que é a superfície e/ou suporte sobre o qual todos os outros elementos estão aplicados. Imagens – que são todos os objetos visuais que aparecem na composição da página (fotos, desenhos, ícones, símbolos gráficos). E Tipologia - que além de funcionar como instrumento de registro da mensagem verbal pretendida (o texto propriamente dito), possui um caráter visual de extrema importância para a composição gráfica da página. Além disso, os guias podem conter: Diretrizes de usabilidade – que para Goto e Cotler (2005, p.212) é medida como o indivíduo de fato interage, busca a informação e navega no Website. O 'de fato' é para afirmar que não é sobre como você acha que o usuário navega, busca ou interage. Alguns tipos de recursos que podem ser desenvolvidos são: inserção de textos curtos, utilização de fontes padronizadas, de letras escuras em fundo claro ou vice-versa, de logo e títulos destacados, de exemplos de funções, divisão de conteúdo, disponibilização de textos compreensíveis e significativos, de datas de atualização, de imagens com textos de forma harmoniosa, de poucas propagandas, padronização das páginas, prioridade de informações relevantes, de página configurada, possibilidade de retorno para a página principal, não disponibilização de barra de rolagem horizontal e de caracteres especiais, oferecimento de serviço de feedback (serviço de comentário, de alerta e fórum) e descrição de títulos sucintos e descritivos na janela. A Figura 34 mostra alguns desses itens.

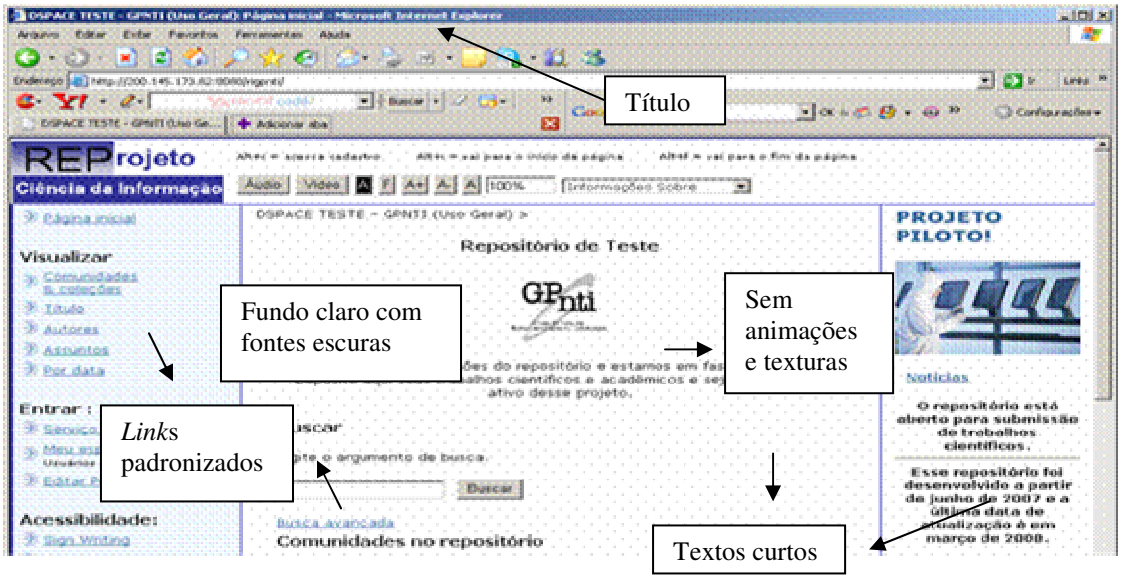


Figura 34 – Exemplos de recursos de usabilidade
Fonte: Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que a estratégia de avaliação elaborada no Capítulo 3 (apresentada nos Quadros 2 ao 12) também pode servir de base para elaboração de um guia de estilo.

- **Guias de critérios de qualidade –** segundo Sampaio et al. (2004) alguns critérios de qualidade que podem ser seguidos são: empatia (corresponde a atenção e a personalização do atendimento fornecido aos usuários), garantia (corresponde à qualificação, acessibilidade, cortesia, domínio de fontes de informação, habilidade no uso de equipamentos e comunicação dos funcionários que prestam serviços aos usuários) e tangibilidade (corresponde à aparência física do ambiente envolvendo equipamentos e mecanismos, pessoal e comunicação visual). Complementar a esses critérios, Selner (1999, p.45) relata que "os aspectos técnicos para avaliação da qualidade do produto de software são abordadas em três Normas: ISO/IEC 9126 — Características de qualidade de software; ISO/IEC 14598 — Guias para avaliação de produtos de software; e ISO/IEC 12119 — Requisitos de qualidade e testes de pacotes de software". Baseada na norma ISO/IEC 12119 (1994) os requisitos de qualidade podem ser agrupados em características e sub-características da seguinte forma, de acordo com Selner (1999).
  - **Funcionalidade:** trata-se das funções que satisfazem as necessidades dos usuários envolvendo: adequação: é apropriado ao uso, conforme especificado; acurácia: geração de resultados nos níveis conforme acordado; interoperabilidade: capacidade de interação com outros software, conforme especificado; conformidade: de acordo com normas e leis em vigor; e segurança de acesso: capacidade de evitar o acesso não autorizado.
  - **Confiabilidade:** indica se o software mantém um determinado nível de desempenho, sob condições pré-determinadas como: maturidade: frequência de falhas, causadas por defeitos no software; tolerância a falhas: capacidade de manter um determinado nível de desempenho em caso de falhas; e recuperabilidade: capacidade de restabelecimento aos níveis de desempenho especificados, em caso de falhas;
  - **Usabilidade:** envolve atributos que indicam o esforço necessário ao uso do software como: inteligibilidade: esforço necessário para o usuário compreender o conceito lógico da aplicação; apreensibilidade: esforço

necessário para o usuário aprender a usar o software; e operacionalidade: esforço necessário para o usuário operar o software.

- **Eficiência:** relacionamento entre o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos utilizados envolvendo: comportamento em relação ao tempo: refere-se aos acordos sobre tempos de resposta e de processamento do software; e comportamento em relação aos recursos: refere-se aos acordos sobre a quantidade de recursos usados durante o uso do software.
- **Manutenibilidade**: atributos que evidenciam o esforço necessário à execução de modificações especificadas como: analisabilidade: identifica o esforço necessário à identificação de problemas; modificabilidade: identifica o esforço necessário a remoção de problemas ou adaptação à mudanças; estabilidade: evidências sobre os riscos de efeitos inesperados em caso de mudanças; e testabilidade: identifica o esforço necessário para a execução de testes em caso de modificações.
- **Portabilidade**: capacidade de operar em ambientes operacionais diferentes envolvendo: adaptabilidade: identifica a capacidade de adaptar-se a ambientes diferentes, conforme especificado; capacidade para ser instalado: identifica o esforço necessário à instalação do software; conformidade (quanto à portabilidade): atributos do software que identificam o nível de padronização no que se refere à portabilidade; capacidade para substituir: identifica o esforço necessário para usar o software em substituição a outro já instalado.

Além desses indicadores, existem modelos, normas e diretrizes de avaliação de qualidade como: Modelo de Excelência da EFQM – criado pela Fundação Européia para a Gestão da Qualidade, Modelo SERVQUAL – é um modelo americano criado por Parasuraman, Berry e Zeithaml em 1988, Norma ISO 11620:1998 – criada pela Organização Internacional de Normalização, baseia-se na noção de indicador de desempenho, Normas e Diretrizes da ACRL/ALA – prevê que o ambiente deve assegurar e avaliar todo o conteúdo e acesso aos seus recursos, Diretrizes Internacionais para a medição de rendimento em bibliotecas universitárias da IFLA (*International Federation of Library Association*) – utiliza diversos indicadores para a medição de rendimentos dos serviços de uma biblioteca, e Norma ISO 11620 – *Library Performance Indicators* – objetiva facilitar a evolução de bibliotecas de todos os tipos, apresentando um conjunto de indicadores de rendimento.

- **Guias de requisitos de avaliação –** segundo Tomaél et al. (2000) alguns requisitos de avaliação em sistemas de informação podem envolver: **Informações cadastrais** – identifica a instituição e a fonte, como: nome, URL, e-mail, título e objetivos da fonte, entre outros; **Consistência das Informações** – detalha as informações que a fonte fornece, para analisar a completeza, verificando se desenvolve ou apresenta dados mais específicos; **Adequação da Fonte** – verifica linguagem aos objetivos e o nível do tratamento do assunto; ***Link*s** – observa se estes recursos complementam as informações e se são constantemente revisados; **Mídias Utilizadas** – verifica quantidade de mídias, qualidade do texto e da imagem (nitidez, tamanho da letra/imagem); **Restrições Percebidas** - observa aspectos que de alguma forma restringem o uso, como: quantidade permitida de acessos simultâneos, custo de acesso, mensagens de erro; **Suporte ao usuário** – verifica se a fonte traz informações que permitem o contato com seu produtor (e-mail), help e etc.
- **Inspeções de software** – segundo Sommerville (2007) consiste em um processo de validação e verificação estático, no qual um sistema é revisto para se encontrar erros, omissões e anomalias. Pode-se identificar várias classes de defeitos como: de dados, de controle, de entrada e saída, de interface, de gerenciamento de armazenamento e de gerenciamento de exceções.
- **Análise estática de informações ou Avaliação heurística** – segundo Sommerville (2007) visa a examinar o programa sem executá-lo. São frequentemente dirigidas por *checklists* de erros e heurísticas. Para alguns erros é possível automatizar o processo de verificação de programas o que resultou no desenvolvimento de analisadores estáticos automatizados. Essa análise envolve: análise de fluxo de dados, de uso de dados, de interface, de fluxo de informações e de caminho. Segundo Reis (2007) a avaliação heurística é um método de avaliação de usabilidade para inspecionar características da interface.

(2) Aplicar testes direcionados para o ambiente, consiste na aplicação de vários tipos de testes, os quais são apresentados a seguir e são baseados em Sommerville (2007) e Pressman (2006).

Práticas:

- **Teste de Conteúdo** – visa a descobrir erros sintáticos, semânticos e encontrar erros na organização ou estrutura do conteúdo (PRESSMAN, 2006).
- **Teste de Interface** – segundo Pressman (2006) fornece uma avaliação final de usabilidade, envolvendo a seguinte estratégia:
  - Características de interfaces como estética e conteúdo, incluindo fontes de tipo, uso de cor, molduras, imagens, bordas, tabelas, etc.
  - Mecanismos individuais como formulários, carrinhos de compra, *link*s, HTML dinâmico, janelas pop-up, cookies, etc.
  - Teste de semântica de interface como consistência de linguagem.
  - Teste de usabilidade como grau em que os usuários podem interagir, grau em que o ambiente dirige as ações dos usuários, interatividade, legibilidade, estética, exibição, personalização, acessibilidade, etc.
  - Teste de compatibilidade como testar em diferentes computadores, dispositivos de exibição, sistemas operacionais, navegadores e velocidade de conexão com a rede.
- **Teste de Nível de Componente** – também chamado de teste de função, tenta descobrir erros em funções do ambiente (PRESSMAN, 2006).
- **Teste de Navegação** – segundo Pressman (2006) visa a garantir que os mecanismos que permitem ao usuário navegar no ambiente estejam todos em funcionamento e certificar-se de que cada unidade semântica de navegação possa ser alcançada pela categoria de usuário adequada. Esse teste envolve:
  - Sintaxe do teste de navegação em que deve ser testados os *link*s, redirecionamentos, marcadores de páginas, molduras, mapas de site e motores de busca.
  - Semântica de navegação em que é definida uma unidade semântica, que é um conjunto de informação e estruturas de navegação relacionadas que colaboram na satisfação de um subconjunto de requisitos de usuários relacionados.
- **Teste de Configuração** – visa a testar um conjunto de prováveis configurações do lado cliente e servidor para garantir que a experiência do usuário seja a mesma em todos eles e para isolar erros que podem ser específicos de uma particular configuração. No lado servidor pode-se testar compatibilidade do ambiente com o sistema operacional do servidor, arquivos e diretórios, integração com o banco de

dados, scripts, erros e servidores substitutos. No lado cliente pode-se testar hardware, sistemas operacionais, navegador, plug-ins e conectividade (PRESSMAN, 2006).

- **Teste de Segurança** – visa a encontrar vulnerabilidades e solucioná-las por meio de firewalls (bloqueadores contra ataques), autenticação (valida identidade dos usuários), criptografia (mecanismo de codificação que protege dados confidenciais) e autorização (mecanismo de filtragem que permite acesso somente aos indivíduos com códigos de autorização adequados) (PRESSMAN, 2006).
- **Teste de Desempenho** – usado para descobrir problemas de desempenho que podem resultar falta de recursos do lado servidor como largura da banda, capacidade de banco de dados, fragilidades do sistema operacional, funcionalidades mal projetadas etc (PRESSMAN, 2006).

(3) Aplicar testes direcionados para o usuário final, envolve avaliação do ambiente considerando o usuário do mesmo. Para isso podem-se utilizar as seguintes práticas.

Práticas:

- **Personas –** é a criação de arquétipos de usuários que servem de exemplos do público-alvo que irá utilizar o ambiente. As personas referem-se a pessoas do mundo real, por meio de fichas de personas que contém nome e descrição dos usuários. Esse método pode auxiliar na avaliação das formas de representação da informação do ambiente informacional digital. Um exemplo de ficha de persona é apresentado na Figura 35.

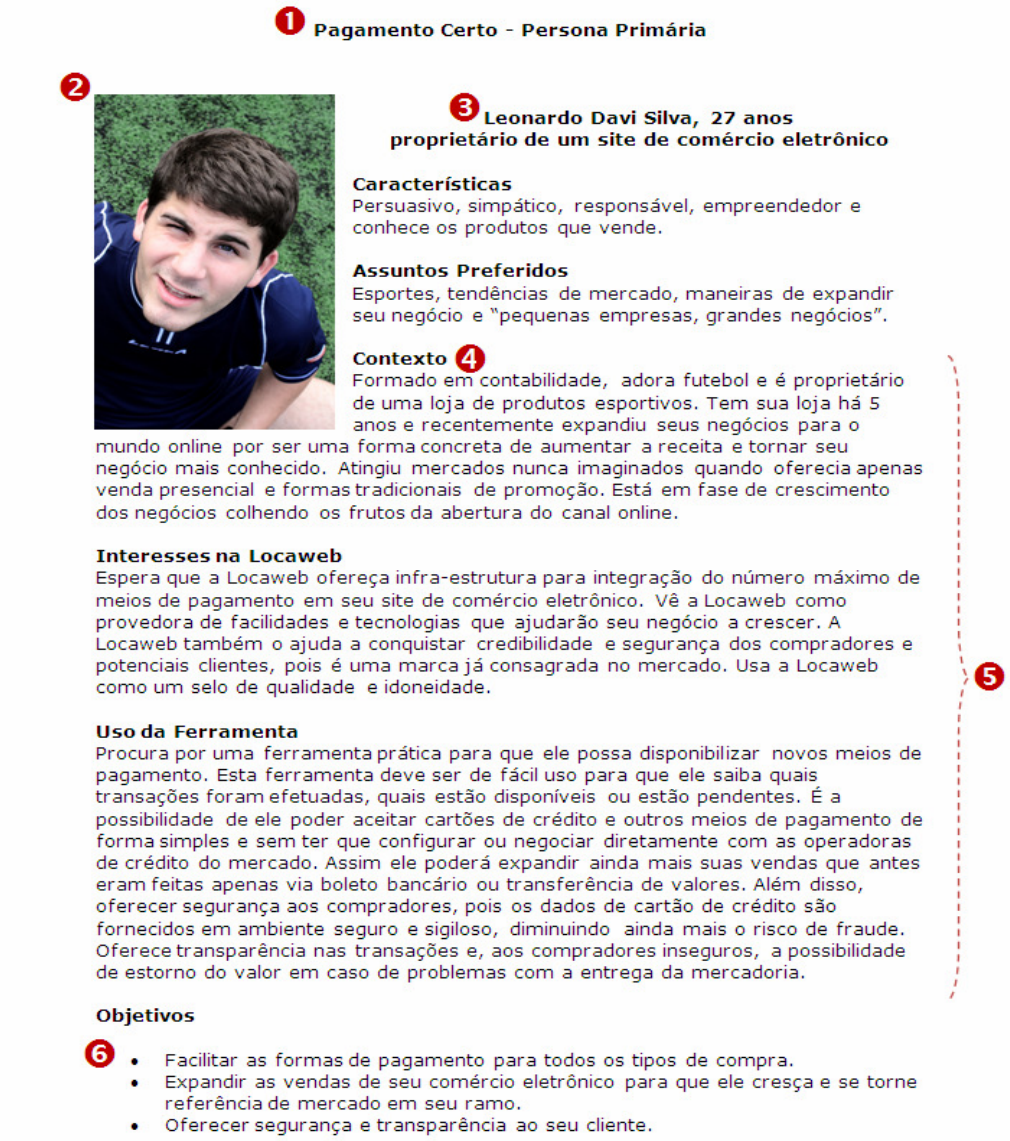


Figura 35 – Exemplo de persona
Fonte: http://uxblog.locaWeb.com.br/wp-content/uploads/2008/12/exemplo_persona_primaria.png

- **Questionário –** já apresentado anteriormente, pode apresentar perguntas para os usuários finais.
- **Observação direta –** consiste em observar os usuários na utilização do ambiente. Isso pode ser feito por meio de:
  - **Análise de tarefas hierárquicas –** Sommerville (2007, p.252) comenta sobre uma análise que enfoca como as pessoas trabalham, portanto, as observações diretas de como os usuários trabalham e usam os sistemas é uma técnica adicional e importante para análise de usuário. Essa análise mapeia as tarefas

realizadas pelos usuários de forma hierárquica, as quais são coletadas a partir da observação.

- **Etnografia –** Sommerville (2007, p.252) relata que uma abordagem para observação direta usada em uma ampla variedade de locais é a etnografia, já apresentada anteriormente.
- **Relatório de observações –** Sommerville (2007, p.252) comenta sobre um relatório onde é descrito as observações feitas da interação do usuário com o sistema.

5.3.3.2. Retroalimentação do Ambiente Informacional Digital

Nesta etapa são identificadas as necessidades de reajustes, adaptação, correção e/ou inserção de novos componentes e informações. A retroalimentação pode ser considerada como a manutenção que deve ser feita no ambiente informacional digital de acordo com as avaliações realizadas no mesmo. Relacionado a isso, Sommerville (2007, p.389) comenta sobre gerenciamento de qualidade de software, que envolve:

- Garantia de qualidade – estabelece procedimentos para conduzir um software de alta qualidade.
- Planejamento de qualidade – seleciona procedimentos e os adaptam para um projeto específico.
- Controle de qualidade – define e aprova processos que assegurem que a equipe de desenvolvimento tenha seguido os procedimentos de qualidade de projeto.

Ainda nesse contexto, Pressman (2006, p.482) relata que "a gestão de projeto envolve o planejamento, a monitoração e o controle do pessoal, processo e eventos que ocorrem à medida que o software evolui de um conceito preliminar para uma implementação operacional". Assim, a atividade a ser realizada nesta etapa consiste em:

(1) Retroalimentar e dar manutenção no ambiente, considerando as informações obtidas da etapa anterior, em que correções, adaptações ou adições são detectadas, além de considerar ainda a elaboração de um planejamento de manutenção. Baseado em Sommerville (2007) apresenta-se as seguintes práticas.

Práticas:

- **Atualização de conteúdo** – envolve atualizações de objetos de conteúdo no ambiente digital. Por exemplo: a atualização de uma data, ou de um calendário na virada do ano, de uma notícia, de uma imagem ou de um vídeo.
- **Manutenção corretiva** – envolve correções de erros. Este tipo de manutenção é voltada para reparo de defeitos.
- **Manutenção adaptativa** – envolve apoio às mudanças. Um exemplo é a adaptação do software utilizado no momento para um software atual diferente.
- **Manutenção evolutiva –** envolve adição de funcionalidades. Este tipo de manutenção é necessário quando os requisitos do sistema mudam em respostas às mudanças organizacionais ou de negócio.

5.4 Considerações Finais

Neste Capítulo foi apresentada a metodologia proposta, constituída por etapas e atividades de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais. Alguns autores do campo de AI comentam sobre uma metodologia de AI, considerando-a como uma metodologia de desenvolvimento de AI, a qual a AI é específica para um determinado ambiente, envolve as várias formas e combinações de estruturar um ambiente. Considerando que a metodologia proposta envolve não apenas princípios de AI mas também processos e práticas de desenvolvimento de software, definiu-se que a proposta consiste em uma metodologia de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais.

Definido isso, a segunda questão tratada referiu-se à: Como a metodologia poderia ser utilizada? Para essa questão foram apresentados modelos de processos advindos da Engenharia de Software, os quais podem ser utilizados de acordo com as necessidades do projeto do arquiteto da informação. Sendo assim, esse profissional poderá decidir se os processos serão realizados de forma linear, iterativa, evolucionária, ágil, entre outras.

A terceira questão a ser tratada referiu-se à: Quais processos de desenvolvimento serão abordados na metodologia proposta? Para isso foi realizado um estudo comparativo em várias metodologia de AIs existentes e nos processos de desenvolvimento apresentados por Pressman (2006) e Sommerville (2007) advindos da área de ES. Já nesse estudo foi identificado divergências entre autores sobre as fases abordadas na AI, principalmente na fase de implementação, a qual deve abranger um

nível superficial de detalhes técnicos, deixando para o engenheiro de software a implementação da infra-estrutura tecnológica.

Além dessas questões, foram verificadas as diferenças entre contextos e terminologias de várias áreas do conhecimento em relação o campo AI, foi definido também o tratamento de objetos de conteúdo como principal atividade da metodologia proposta, foram identificadas práticas direcionadas, bem como aspectos essenciais que devem ser considerados em todas as fases de desenvolvimento, sendo eles: funcionais, estruturais, informacionais, navegacionais e visuais. Assim, foram definidas as seguintes fases de desenvolvimento:

- **Fase 1** – Levantamento de requisitos e Planejamento: em que deve-se coletar requisitos, os estruturando em um documento. Nessa fase foram identificados tipos de requisitos e foi elaborado um instrumento de auxílio apresentado no Capítulo 4, que apresenta tipos de dados de usuários. Além disso, deve-se definir também o cronograma, o custo, os recursos e a equipe, viabilizando o projeto.
- **Fase 2** – Análise e Projeto: em que deve-se analisar os requisitos coletados em 5 (cinco) subetapas: análise das funcionalidades, análise das estruturas, análise de conteúdo, análise da navegação e análise dos componentes visuais do ambiente. Nessa etapa também pode-se utilizar o conjunto de atividades de personalização e customização desenvolvido no Capítulo 4. Além disso, deve-se unir todas as análises em um projeto único, prototipando o ambiente e também pode-se utilizar o instrumento desenvolvido no Capítulo 4 como *checklist* do projeto.
- **Fase 3** – Avaliação e Retroalimentação: deve-se avaliar o ambiente por meio de testes, principalmente com usuários, tentando garantir a qualidade do ambiente e pode-se utilizar o instrumento de avaliação desenvolvido no Capítulo 3, bem como deve-se atualizar e dar manutenção ao ambiente de forma constante para evolução e retroalimentação do mesmo.

Em síntese, as atividades inseridas em cada fase estão apresentadas no Quadro 20.

Fases	Etapas	Subetapas	Atividades
1 – Levantamento de requisitos e Planejamento			(1) Coletar requisitos. (2) Elaborar um documento de requisitos. (3) Elaborar planejamento.
2 – Análise e Projeto	2.1 – Tratamento Funcional		(1) Listar e projetar as funcionalidades do ambiente.
	2.2 – Tratamento Estrutural		(1) Analisar e projetar a estrutura e os fluxos informacionais do ambiente. (2) Identificar as formas estruturais da arquitetura do ambiente.
	2.3 – Tratamento informa-cional	2.3.1 – Análise de Conteúdo	(1) Realizar análise sintática. Semântica e pragmática do conteúdo informacional do ambiente digital. (2) Estruturar e projetar o conteúdo informacional.
		2.3.2 – Representa-ção da informação	(1) Classificar (2) Catalogar (3) Indexar
		2.3.3 – Organiza-ção da informação	(1) Definir a forma de organização da informação
	2.4 – Tratamento Navegacional		(1) Projetar a navegação do ambiente. (2) Identificar as formas de navegação. (3) Identificar os estilos de navegação. (4) Identificar a sintaxe navegacional.
	2.5 – Tratamento visual		(1) Definir as formas de rotulagem do ambiente. (2) Tratar a estética dos objetos de conteúdo. (3) Estruturar os objetos de conteúdo em uma interface. (4) Definir as formas de informações recuperadas. (5) Elaborar protótipo.
3 – Avalia-ção e Retroalime ntação	3.1 – Avaliação da utilização a arquitetura da informação		(1) Avaliar critérios de qualidade e requisitos do ambiente. (2) Aplicar testes direcionados para os ambientes. (3) Aplicar testes direcionados para o usuário final.
	3.2 – Retroalimentação do ambiente informacional digital		(1) Retroalimentar e dar manutenção no ambiente

Quadro 20 – Atividades da Arquitetura da Informação Proposta
Fonte: Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que existe vários software de auxílio às práticas apresentadas como para gerenciamento de tesauros, de conteúdo, de base de dados, de metadados etc.

CAPITÚLO 6

EXEMPLIFICAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS

6 EXEMPLIFICAÇÃO DA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS

Apresenta-se neste Capítulo exemplos baseados na metodologia de desenvolvimento de ambientes digitais proposta no Capítulo anterior com o intuito de melhor compreender, visualizar e verificar os processos e métodos envolvidos na mesma.

A maioria dos exemplos envolve o desenvolvimento de um arquivo pessoal científico da própria autora desta pesquisa, definido em consequência da facilidade de obtenção dos conteúdos com autorizações. Esse quesito foi considerado, pois, o tratamento de conteúdo consiste em um dos principais processos da metodologia proposta.

6.1 Fase 1 – Levantamento de Requisitos e Planejamento

Considerando que a primeira atividade desta fase é coletar requisitos, os quadros apresentados abaixo exemplificam alguns métodos que podem ser utilizados para auxiliar nesta atividade. O Quadro 21 apresenta um exemplo de entrevista para coleta de dados.

Entrevista

1) Qual a finalidade/propósito da construção do ambiente?
2) Qual a missão e objetivo do ambiente?
3) Qual é o público-alvo do ambiente?
4) Qual atividade ou função é essencial ou a mais importante para o ambiente?

. . .

Quadro 21 – Exemplo do Método de Coleta Entrevista
Fonte: Elaborado pelo autor

A entrevista é composta por perguntas abertas e deve ser aplicada com um planejamento prévio, determinando os entrevistados, local, data e horário, bem como tempo previsto de término. Esse tipo de método, geralmente, pode levar mais tempo do que o próximo método apresentado no Quadro 22, que consiste no questionário, o qual geralmente deve ser aplicado para uma quantidade maior de pessoas.

Questionário

1) Assinale entre as alternativas abaixo qual a finalidade/propósito da construção do ambiente.

(a) criar um novo ambiente digital
(b) testar um processo de desenvolvimento
(c) divulgar instituição e produção intelectual
(d) migrar de um ambiente físico para um digital

2) Assinale na sua opinião qual (is) atividade (s) ou função (ões) é (são) essencial (ais) ou mais importante para o ambiente.

(a) customizar interface
(b) recuperar informação desejada ou específica
(c) personalizar conteúdo para cada usuário individualmente
(d) Outro. Qual? _____

. . .

Quadro 22 – Exemplo do Método de Coleta Questionário
Fonte: Elaborado pelo autor

O questionário deve possuir questões fechadas com alternativas pré-estabelecidas e direcionadas. Contudo, pode ser aplicado para vários tipos de pessoas diferentemente do próximo método apresentado no Quadro 23, que consiste em levantamentos iterativos, em que deve-se especificar as perguntas e os usuários.

Coleta de Dados

Nome: _____
Cargo: _____
Função/atividades: _____

1) Baseado em suas atividades, descreva um problema crítico do sistema já existente.

2) Entre as opções abaixo o que mais te atrapalha na realização de suas atividades:
(a) lentidão de tempo-resposta do sistema
(b) travamento do sistema
(c) perda de dados por invasão ou intercepão de intrusos
(d) descentralização das informações

. . .

Quadro 23 – Exemplo do Método de Coleta Levantamentos Iterativos
Fonte: Elaborado pelo autor

Os exemplos abaixo mostram métodos para descrição de requisitos. O Quadro 24 apresenta uma descrição textual que pode ser feita por meio de uma visita em determinado ambiente ou sistema já existente pertencente à determinada instituição.

Descrição dos Requisitos:

Requisitos de usuário – pode-se possibilitar cadastro de usuários, envolvendo dados sobre: login, senha, nome, formação, profissão, domínio de assuntos, assunto de interesse, objetivo do acesso, dados da navegação (ação, data e hora de acesso e tempo de frequência), meio pelo qual o usuário conheceu o ambiente, motivações para uso, velocidade/tempo de resposta, taxa de erro, privacidade das informações, segurança das informações, confiabilidade das informações, opinião sobre o design do ambiente e sugestão.

Requisitos ou especificação de interface – possui rotulagem textual e iconográfica (mista), aparência 'séria' com informações objetivas (textos curtos), serviços principais bem localizados e destacados, informações principais destacadas, padronização de menus e títulos, utilização de divisões/frames, opção de voltar, diferenciação de *link*s visitados, não utilização de menus suspensos, barra de rolagem horizontal, propagandas e texturas.

Requisitos de Conteúdo – pode-se disponibilizar currículo em arquivo, súmula curricular em informação na interface, síntese de AI e debates sobre AI em informação na interface, materiais didáticos (apresentação em ppt), artigos científicos (arquivos doc e pdf), dissertação de mestrado, Capítulos de livro (arquivos pdf), apresentação em eventos (arquivo ppt), palestras (arquivos doc e ppt), apresentação em vídeo, categorias de debates sobre AI. Representar e descrever todos os documentos.

Requisitos básicos de funções, estruturas e serviços – serviço de busca simples próprio (em consequência da pouca quantidade de documentos), catálogo, serviços de customização e acessibilidade como alterações no tamanho da fonte e na cor do fundo (contraste), teclas de atalho, comentário, notícias, rss, navegação interna, global, local, hierarquia e em rede.

Quadro 24 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Visitas e Observação
Fonte: Elaborado pelo autor

Os requisitos mostrados no Quadro 24 podem e devem ser abordados em todos os métodos de coleta. Outro exemplo é mostrado no Quadro 25, que consiste na descrição textual de requisitos por meio de pesquisas realizadas externamente ao ambiente empresarial em questão.

Pesquisa

Na literatura encontram-se tipos de ambientes semelhantes os quais possuem objetivos e funções em comum como: ferramenta de busca, oferecimento de diversas formas de apresentação da informação, impressão de documentos, sugestão do ambiente para outra pessoa, fórum de debate etc.

De acordo com a finalidade e o objetivo do ambiente a ser desenvolvido pode-se considerar que essas informações podem ser aplicadas ao mesmo.

Quadro 25 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Pesquisas Externas
Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 25 mostra informações que podem ser coletadas a partir de pesquisas feitas na Internet ou na literatura, por exemplo. Enquanto o Quadro 26 mostra a coleta de informações feita a partir de um ambiente específico. Esse método se denomina benchmark.

Benchmark – Descrição de outro ambiente similar

O ambiente analisado encontra-se disponível em: <www.lsi.usp.br/~martinez>, é um ambiente da pesquisadora Maria Laura Martinez, que possui interface simples com a página inicial contendo apenas as boas vindas, o nome da autora e os *link*s: sobre mim, atividades apresentadas, publicações, outros trabalhos e resumo. Na página sobre mim as opções a seguir são apresentadas: formação, idioma, coisas que eu amo, áreas de interesse. Na página publicações há uma divisão entre mestrado e doutorado. Na página outros trabalhos há uma divisão entre graduação, pós-graduação e outros cursos. As demais páginas possuem apenas as informações correspondentes ao *link*. A navegação é hierárquica, hipertextual, interna, global e local, a organização dos *link*s é por assunto, possui rotulagem mista, diferenciam-se os *link*s visitados e em todas as páginas possui a opção para voltar na página principal.

Quadro 26 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Benchmark
Fonte: Elaborado pelo autor

O ambiente selecionado para este método deve ser identificado como exemplo a ser seguido. Geralmente, os ambientes selecionados são aqueles que possuem perfis semelhantes ao ambiente a ser desenvolvido. Isso pode ser feito também em ambientes que possui funções diferentes, mas possui o mesmo público-alvo. Para esse tipo de coleta pode-se utilizar os chamados levantamentos exploratórios como apresentado no Quadro 27.

Análise de vários ambientes com mesmo público-alvo

Foram analisados os ambientes A, B e C. Ambos ambientes possuem como público-alvo as gestantes, contudo, cada um possui informações e funções específicas como:
Ambiente A – possui geração de calendário de gestação automático e sugere lojas de móveis e decoração específicas.
Ambiente B – possui receitas para cada mês da gestante bem como cursos de culinária específica.
Ambiente C – oferece manual de exercícios bem como cursos de yoga e pilates.
Considerando que o ambiente a ser desenvolvido possui o mesmo público-alvo, a mescla de ambas características pode ser relevante.

Quadro 27 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Levantamentos Exploratórios
Fonte: Elaborado pelo autor

Outro método ou técnica a ser utilizada é o Branstorming, também conhecida como tempestade de idéias, a qual está exemplificada no Quadro 28.

Anotação de uma reunião

Descrição: Debate-se aqui soluções para aumentar a leitura de documentos no ambiente.
Pessoa A: sugere a implantação de cadastros e páginas individualizadas.
Pessoa B e C: concordam com a pessoa A.
Pessoa B: complementa sugerindo que a página pode possuir outras funções como organização de documentos.
Pessoa C: relembra que o ambiente já possibilita um cadastro de usuário com uma página ou individual, porém apenas contém a última informação acessada.
Pessoa D: sugere a adição da possibilidade de várias funções na página individual do usuário para que ele possa ter uma página altamente customizável.
Consenso: a adição de algumas funções específicas na página deve ser implantada.

Quadro 28 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Brainstorming
Fonte: Elaborado pelo autor

Um método muito semelhante ao apresentado no Quadro 28 é o grupo focal. A diferença entre ambos está no objetivo de cada um, pois o grupo focal deve ser utilizado em um primeiro momento para um levantamento mais superfical com o intuito de entender o ambiente e as pessoas envolvidas, não resultando necessariamente na definição de soluções ou decisões. Um exemplo desse método é apresentado no Quadro 29.

Grupo Focal
Pessoa A, cargo 1: relata que o ambiente atual é de fácil manuseio, porém possui problemas com determinadas funções que não funcionam em determinada situação. A partir dessa constatação sugere a revisão de tais funções. Pessoa B, cargo 2: relata que apesar da interface ser de fácil manuseio, prefere uma interface mais moderna com funções mais específicas. Pessoa C, cargo 3: comenta que acha a interface simples de mais, sendo útil para os funcionários mas não atrativa para os compradores. **. . .**

Quadro 29 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Grupo Focal
Fonte: Elaborado pelo autor

Assim como o grupo focal, a coleta colaborativa é muito semelhante ao brainstorming, porém os interessados envolvidos devem fazer parte do desenvolvimento do ambiente e não simplesmente da utilização do mesmo. Isso, considerando que já exista um ambiente, o qual será adaptado, reprojetado ou reconstruído. Sendo assim, o nível de detalhe dessa coleta é maior. Um exemplo desse método é apresentado no Quadro 30.

Coleta Colaborativa
Pessoa A da equipe de desenvolvimento: relata que para a implantação de funções de customização seria interessante utilizar o recurso CSS que possibilita uma modificação em cascata, ou seja, em todo ambiente. Pessoa B da equipe de desenvolvimento: concordo com a pessoa A e comenta ainda sobre algumas possíveis opções de customização como mudança de cores de fonte e fundo. Pessoa C da equipe de desenvolvimento: sugere ainda serviços de personalização que sugere documentos aos usuários de acordo com seu perfil e/ou com sua última busca no ambiente.

Quadro 30 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Coleta Colaborativa
Fonte: Elaborado pelo autor

Além desses métodos pode-se utilizar uma lista aberta para identificação de recursos do ambiente e uma lista de funcionalidades do ambiente. A diferença entre as listas consiste na participação efetiva do usuário. Exemplos de ambas as listas são apresentadas nos Quadros 31 e 32, as quais consistem em free-listing e lista de funcionalidades respectivamente.

Free-listing	
• Clicar sobre o documento e aparecer o resumo do mesmo. • Mudar a cor da letra. • Mudar o tamanho das imagens. • Selecionar documentos já lidos. • Enviar documento para um amigo. • Aparecer ícone do documento para ilustração juntamente com as informações básicas.	• Salvar documento em uma página individual. • Organizar documento por ordem alfabética e cronológica. • Oferecer mais de um formato para o mesmo documento. . . .

Quadro 31 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Free-Listing
Fonte: Elaborado pelo autor

Considerando que no free-listing são os usuários que listam as funções que o ambiente poderia ter, os cuidados com as terminologias adequadas não são tratados, diferentemente da lista de funcionalidades definidas pelos desenvolvedores.

Lista de Funcionalidades (já definidas pelos desenvolvedores)
1 – Ferramenta de busca simples e avançada
2 – Várias formas de apresentação da informação
3 – Várias formas de recuperação da informação
4 – Serviços de personalização
5 – Serviços de customização
6 – Funções de aumentar e diminuir fonte
7 – Função de contraste de cor do fundo
8 – Mapa do site
9 – Índice
10 – Catálogo
11 – Vocabulário Controlado

Quadro 32 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Lista de Funcionalidades
Fonte: Elaborado pelo autor

A utilização de cenários é outro exemplo de método que pode ser utilizado para descrição de requisitos. Um exemplo é apresentado no Quadro 33.

A Cena: uma sala de reunião para coleta de dados.
Os personagens: João e Antônio, membros da equipe de AI.
A conversa:
Facilitador: vamos desenvolver um cenário sobre o acesso as funções do ambiente.
João: Como?
Facilitador (sorrindo): conte-nos como você imagina o acesso ao ambiente.
João: Hmm...a primeira coisa que eu precisaria seria um PC ....
Antônio (interrompendo): um PC com requisitos mínimos.
...

Quadro 33 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Cenários
Fonte: Elaborado pelo autor

A narração de reuniões e conversas contendo todas as informações ocorridas na situação em questão compõe os cenários. Além deles, pode-se utilizar especificação de casos de usos como um recurso para descrição de requisitos (ver Quadro 34).

Casos de uso
1: pesquisar termos.
Descrição: o usuário faz uma busca.
Lógica essencial: o sistema procura na base de dados e retorna o resultado.
Passos genéricos: o usuário digita palavras-chave na ferramenta de busca e clica em pesquisar.
Passos específicos:
1 – O usuário digita termos que não há no ambiente.
2 – O usuário digita termos que foram indexados.

2: pesquisar documentos
Descrição: o usuário acessa o catálogo e o sistema retorna uma lista de documentos.
Lógica essencial: o usuário recupera documentos por categorias.
Passos genéricos: o usuário acessa o catálogo.
Passos específicos:
1 – O usuário escolhe a categoria desejada.
2 – O usuário lê a descrição do documento.
3 – O usuário acessa o documento.

3: inserir comentário
Descrição: o usuário insere um comentário no ambiente.
Lógica essencial: o usuário insere o comentário e o sistema envia esse comentário por e-mail da autora.
Passos genéricos: o usuário insere comentário.
Passos específicos:
1 – O usuário acessa o comentário.
2 – O usuário insere os dados e clica em enviar.
3 – O sistema envia para o e-mail da autora.

Quadro 34 – Exemplo de Descrição Textual de Requisitos por Descrição de Caso de Uso
Fonte: Elaborado pelo autor

Os casos de usos podem ser representados de várias formas, pois pode-se numerá-los de formas diferentes, bem como descrever atores principais e secundários e fluxos alternativos. Além da descrição textual dos requisitos pode-se descrevê-los de forma gráfica. Para isso pode-se utilizar árvore de dados e mind maps (ver exemplos nas Figuras 36 e 37).

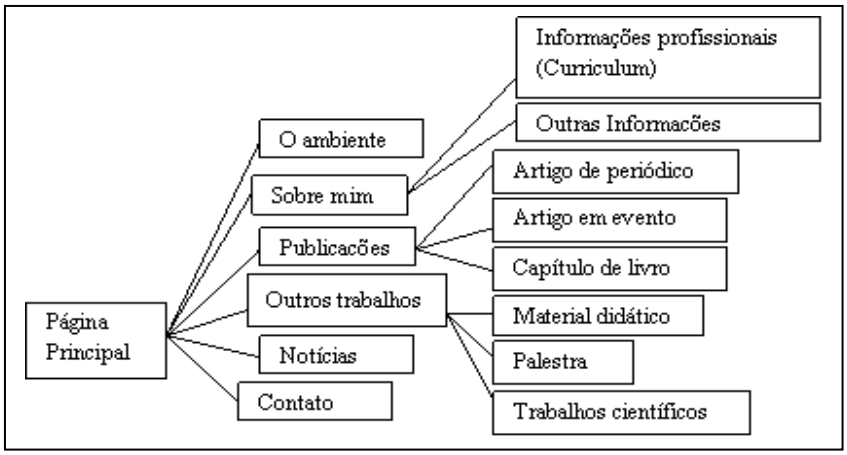


Figura 36 – Exemplo de Descrição Gráfica de Requisitos por Árvore de Dados
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com a Figura 36 os dados podem ser visualizados de forma hierárquica, representando assim suas categorias, enquanto no Mind Map pode-se visualizar idéias e tarefas relacionadas ao redor de um assunto central.

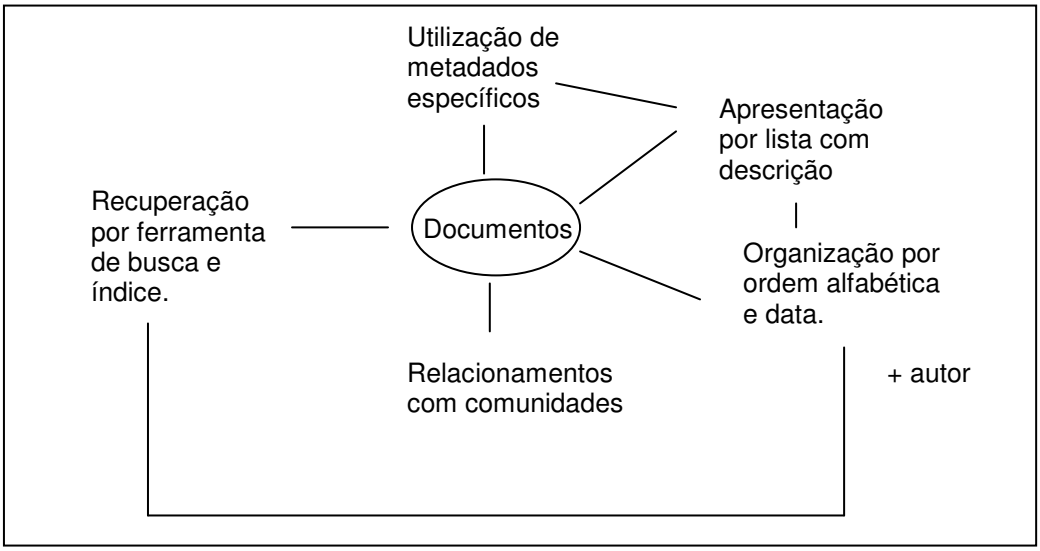


Figura 37 – Exemplo de Descrição Gráfica de Requisitos por Mind Maps
Fonte: Elaborado pelo autor

Além dos requisitos do sistema, o profissional da informação pode coletar e mapear os requisitos dos usuários. Para isso pode-se definir categorias de usuários de acordo com o Quadro 14 apresentado no Capítulo 4, por exemplo, e/ou mapear processos cognitivos, problemas encontrados e/ou modos de interação como mostra o exemplo da Figura 38.

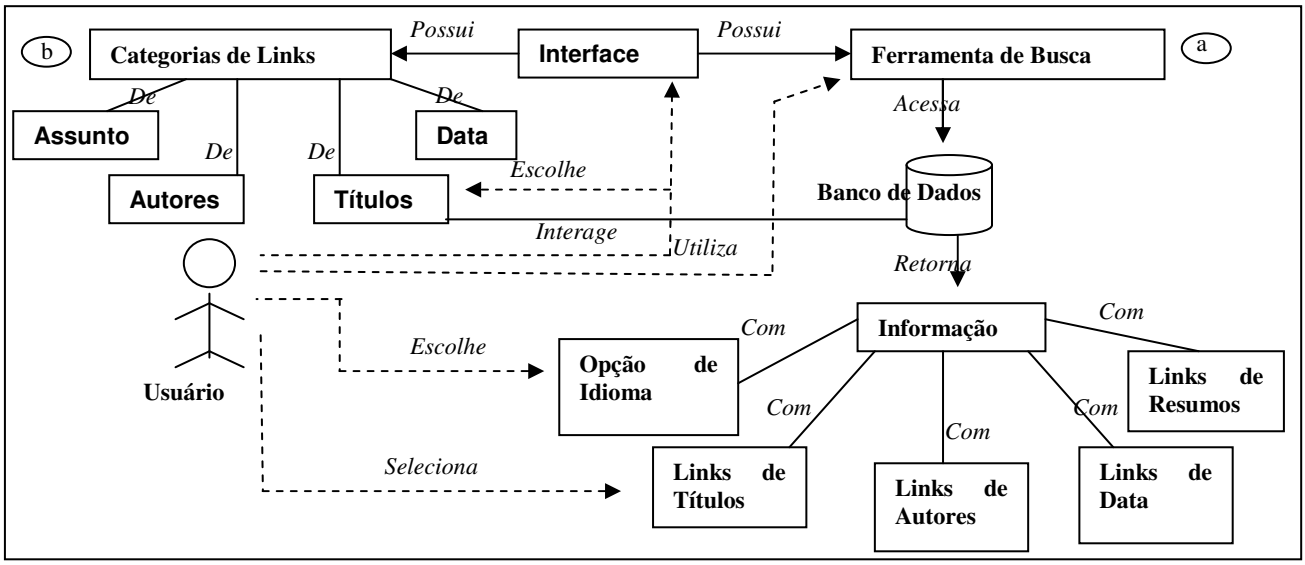


Figura 38 – Exemplo de Mapeamento de Requisitos de Usuários
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 38 mostra a interação de um usuário em um ambiente que possui uma Interface que oferece duas formas de acessar a informação: uma é pela utilização da ferramenta de busca (representado pela letra a) e a outra é pela utilização de *links* por categorias (representado pela letra b). Os relacionamentos tracejados são as ações de usuários, o qual utilizou dois caminhos diferentes para chegar ao mesmo resultado, pois, ele acessou a ferramenta de busca, escolheu a opção de idioma desejada e acessou o documento descrito pelo título, e também acessou categorias de documentos por título. Baseado nessa interação pode-se identificar algumas informações relevantes das preferências do usuário como: idioma e preferência por recuperação de documento por título. Isso pode auxiliar de maneira significativa em serviços de customização ou personalização em tal ambiente. Ou até mesmo, para definir um perfil ou atividades padrões para o ambiente. A forma de como isso é modelado ou projetado depende do desenvolvedor, ele pode utilizar componentes gráficos que melhor satisfaça seus objetivos.

Baseado nas informações obtidas por todos esses métodos apresentados, apresenta-se a seguir um exemplo de um documento de levantamento de requisitos (Quadro 35). O que consiste na segunda atividade desta fase.

Documento de Levantamento de Requisitos

Técnicas utilizadas: coletaram-se os requisitos por meio de formulação de perguntas em entrevista e pela prática de benchmark e descreveram-se os requisitos por meio de uma descrição textual em linguagem natural e descrição gráfica por meio de árvore de dados.

Objetivo do documento: Descrever quais serviços, funções, conteúdos, público-alvo, especificações de interface serão fornecidos, e seus relacionamentos (estrutura e navegação).

Objetivos do ambiente: Divulgação de conhecimento, interação com comunidade científica, produção e comunicação de conhecimentos e validar AI proposta nesta tese de doutorado.

Meta do ambiente: propagar debates sobre Arquitetura da Informação Digital e divulgar pesquisas.

Escopo do ambiente: envolve assuntos voltados para comunidade científica da Ciência da Informação.

Público-alvo do ambiente: sem restrição, porém pode-se identificar requisitos de usuários baseados nos dados apresentados no Quadro 4.

Descrição geral do ambiente: consiste em um arquivo pessoal, que visa a disponibilizar documentos científicos sobre Arquitetura da Informação Digital, bem como divulgar notícias e informações sobre a autora. Assim, possui o intuito de concentrar e controlar a produção científica da autora bem como dar visibilidade a essa produção.

Quadro 35 – Documento de levantamento de requisitos
Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 35 pode-se encontrar alguns dos itens descritos na fase de levantamento de requisitos apresentada na metodologia proposta no Capítulo anterior como objetivo, descrição, público-alvo etc.

A terceira atividade desta fase consiste na elaboração de um planejamento, em que um exemplo é apresentado no Quadro 36. Vale ressaltar que muitos dos métodos já apresentados podem ser utilizados neta atividade novamente com objetivos direcionados.

Planejamento

Técnicas utilizadas: foram utilizadas as próprias diretrizes e perguntas da AI proposta (entrevista), juntamente com Casos de uso com fluxos alternativos, que representam as exceções para validação dos requisitos.

Formulação: é um ambiente de arquivo pessoal científico, não possui nenhum ambiente atualmente, possui todos os objetos de conteúdo necessários, possui conhecimento para implementação (equipe) e vai desenvolver o ambiente baseado na AI proposta (metodologia).

Principal motivação para o desenvolvimento do ambiente: propagar informações científicas sobre AI e validar a AI proposta nesta pesquisa.

Objetivos que o ambiente deve atender: facilidade de utilização do ambiente e utilização segura e confiável das informações e do próprio ambiente.

Público-alvo: já foi definido na fase anterior, não restringindo nenhum tipo de usuário.

Variáveis sobre a empresa: não possui fins lucrativos.

Variáveis sobre os usuários: – algumas variáveis foram definidas na fase anterior e outras podem ser definidas na fase de avaliação, identificando comportamentos e linguagem do usuário.

Estudo de viabilidade: o ambiente é viável, pois pode validar um produto de pesquisa e exemplificar processos de desenvolvimento.

O sistema contribui para os objetivos gerais da empresa?: sim, ele pode ser implementado com tecnologia atual.

O sistema está dentro das restrições definidas de custo e prazo?: sim, pois não terá custo e o cumprimento do prazo é obrigatório para a conclusão da pesquisa.

Elicitação e análise de requisitos: o ambiente não se relaciona com outros ambientes, não reutiliza serviços e informações e não utiliza uma plataforma/*software* específica de auxílio ao desenvolvimento de ambientes informacionais digitais, possui base de dados própria e não possui interoperabilidade com outra base de dados ou ambiente digital.

Validação de requisitos: talvez o usuário não queira se cadastrar no ambiente, pois o principal objetivo dele é recuperar determinados documentos e informações. Assim, essa função possa ser descartada ou apenas opcional.

Gerenciamento de requisitos – será de responsabilidade do desenvolvedor a manutenção do ambiente. Um exemplo de gerenciamento é a inserção de um novo documento publicado.

Elaboração de documentação – em consequência de ser um projeto relacionado a essa pesquisa, não há necessidade de abordar o documento de cronograma, custo e de determinação de equipe.

Quadro 36 – Exemplo de Planejamento
Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 36 apresenta um exemplo de planejamento contendo itens abordados na metodologia proposta. Alguns métodos de coleta de dados como entrevistas e questionários também podem ser aplicados nesta fase com questões direcionadas como mostra os itens apresentados nesse quadro. Outro exemplo de método ou técnica pode ser vista no Quadro 37, que apresenta uma análise de stakeholder para melhor compreensão dos envolvidos no projeto.

Depto: Departamento de Recursos Humanos
Funcionários: A, B e C.
Cargos respectivos: seleção e contratação de funcionários, cadastramento de funcionários e treinamento de funcionários.
Atividades principais: entrevista, cadastro de dados pessoais e de histórico.
Dados principais de cadastro: CPF, nome, endereço, telefone,e-mail, etc.
Dados principais de contratação: referência, experiência profissional, carteria de trabalho etc.
...

Quadro 37 – Exemplo de Análise de stakeholder
Fonte: Elaborado pelo autor

Assim como na análise de stakeholder, o profissional da informação pode descrever as principais tarefas por meio do método de etnografia, em que observa-se o trabalho do dia-a-dia dos envolvidos no projeto. Vale ressaltar que na análise de stakeholder deve-se realizar uma reunião com um grupo específico de pessoas, enquanto na etnografia não é necessário o agendamento de uma reunião, já que as pessoas são observadas fazendo seu trabalho normalmente.

Outra técnica que pode ser utilizada para auxiliar nesta fase é a análise de risco que viabiliza o projeto. Um exemplo disso está apresentado no Quadro 38.

Custo total do projeto: R$ 12.000,00
Custo de desenvolvimento: R$ 4.000,00
Custo de recursos permanentes: R$ 6.000,00
Custo de manutenção: R$ 2.000,00
Lucro previsto no período de curto prazo: R$ 2.000,00
Lucro previsto no período de longo prazo: R$ 20.000,00
Fatores críticos: tempo de desenvolvimento e migração de banco de dados.
Fatores de risco: perda de dados.
...

Quadro 38 – Exemplo de Análise de risco
Fonte: Elaborado pelo autor

As listagens de recursos também podem auxiliar no planejamento, principalmente na elicitação e validação de requisitos como mostra o exemplo apresentado no Quadro 39.

1 – 2 (Dois) servidores com: Monitor SGVA, tela LCD, DVD-RW, Nobreak, placa de vídeo 128 mb, placa mãe, modem, processador Intel Pentium 4, HD 500 gb, memória 1gb.
2 – 5 (Cinco) computadores ligados em rede.
3 – 3 (Três) multifuncionais
4 – 1 (um) Windows-Vista Premium Full e Office Office- 2007 Home Studant.
...

Quadro 39 – Exemplo de Listagem de recursos
Fonte: Elaborado pelo autor

Além dessa listagem, pode-se listar as responsabilidades de cada participante no projeto como mostra o exemplo apresentado no Quadro 40.

Participante	Cargo	Responsabilidades
A	Analista de sistema e Arquiteto da Informação	Coletar e projetar requisitos.
B	Webdesigner	Projetar interface.
C	Desenvolvedor	Implementar funções.
D	Bibliotecário	Tratar conteúdo e documentos.
E	Advogado	Tratar questões de aspectos legais e atendimento ao consumidor.

Quadro 40 – Exemplo de Listagem de responsabilidades
Fonte: Elaborado pelo autor

Além disso, pode estabelecer o grau de supervisão e interação da equipe de desenvolvimento para melhor gerenciamento dos requisitos, bem como validar as cotações de preços dos recursos necessários. Os custos detalhados e o cronograma de execução devem ser entregues nesta fase. Um exemplo de cronograma pode ser visto no Quadro 41.

	2007			2008			2009			2010		
Nº	J/F/ M/A	M/J/ J/A	S/O/ N/D	J/F/ M/A	M/J/ J/A	S/O/ N/D	J/F/ M/A	M/J/ J/A	S/O/ N/D	J/F/ M/A	M/J/ J/A	S/O/ N/D
1	■	■	■	■	■	■						
2	■	■	■									
3		■	■									
4		■	■									
5			■	■	■							
6					■							
7					■	■						
8						■						
9							■	■				
10									■	■		
11										■		
12										■	■	
12											■	
14											■	■
15												■

Legenda
J/F/M/A – janeiro/fevereiro/março/abril | M/J/J/A – maio/junho/julho/agosto | S/O/N/D – setembro/outubro/novembro/dezembro

Quadro 41 – Exemplo de cronograma
Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 41 os números localizados a esquerda devem representar as atividades detalhadas de cada processo do desenvolvimento, as quais podem ser baseadas na metodologia de arquitetura da informação proposta nesta pesquisa.

Na próxima Seção é apresentada a fase 2, com suas respectivas atividades e práticas, a qual necessita dos requisitos identificados nesta fase 1.

6.2 Fase 2 – Análise e Projeto

Nesta fase os requisitos coletados devem ser analisados e projetados. Primeiramente, pode-se realizar um tratamento funcional do ambiente com o intuito de compreender as funcionalidades do mesmo. Isso está maior detalhado na subSeção a seguir.

6.2.1 Tratamento Funcional

Nessa subetapa, a primeira atividade consiste em definir primeiramente as funcionalidades do ambiente, isto é, entender os serviços, as funções e as atividades que o usuário pode realizar no ambiente. Para isso, pode-se utilizar a listagem de funcionalidades já apresentada no Quadro 32 na etapa anterior.

Para auxiliar na identificação e complementação da listagem de funcionalidades pode-se utilizar ainda Diagrama de Casos de Uso como mostra a Figura 39, Diagrama de Seqüência apresentado na Figura 40 e Diagrama de atividade apresentado na Figura 41.

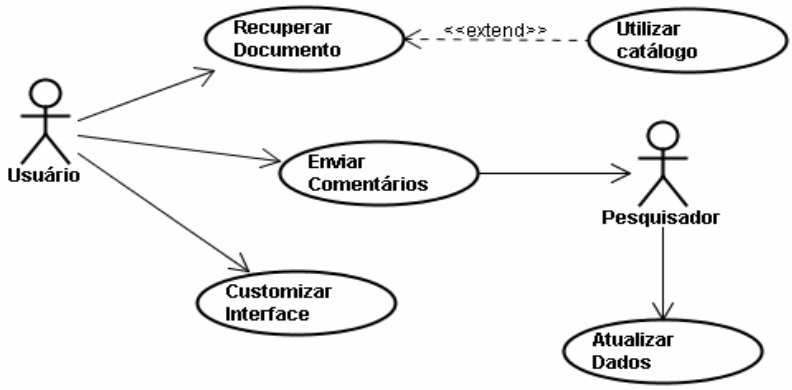


Figura 39 – Exemplo de Diagrama de Casos de Uso
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 39 pode-se verificar que o usuário pode recuperar documentos (e em algum momento ele pode utilizar o catálogo para auxiliar essa atvidade), enviar comentários e customizar interface, além disso, o ator ‘pesquisador’ deve receber os comentários, bem como atualizar os dados no ambiente.

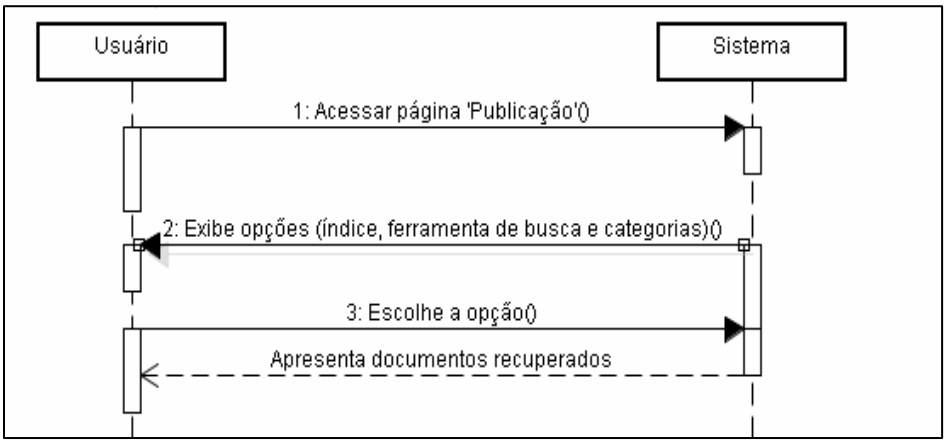


Figura 40 – Exemplo de Diagrama de Seqüência
Fonte: Elaborado pelo autor

O diagrama de sequência identifica e facilita a visualização do comportamento das funcionalidades, enquanto o diagrama de atividade mostra os fluxos das atividades.

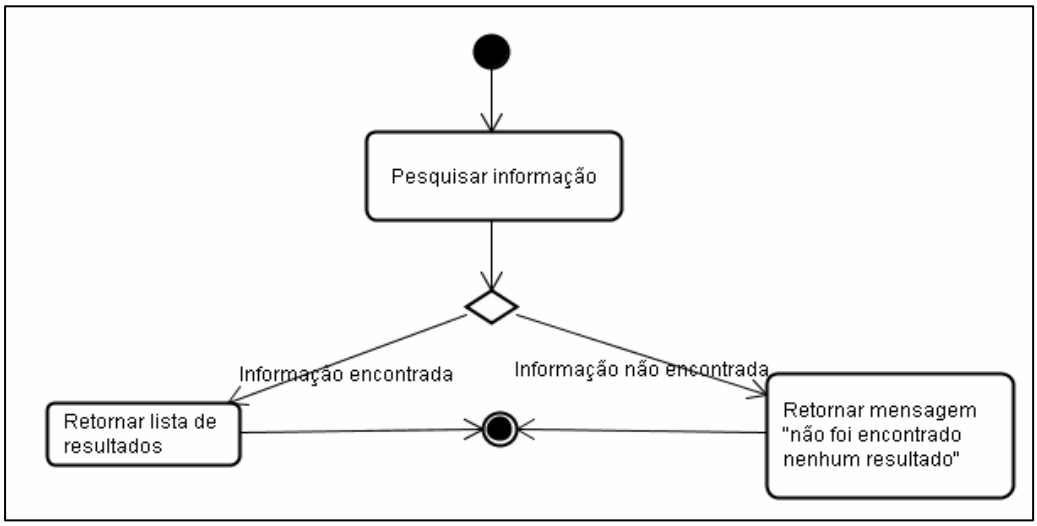


Figura 41 – Exemplo de Diagrama de Atividade
Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse exemplo pode-se verificar que a atividade representada consiste em pesquisar informação, geralmente isso é feito em uma ferramenta de busca, que ao encontrar a informação pesquisada retorna uma lista de resultados e ao não encontrar tal informação retorna uma mensagem que não foi encontrado nenhum resultado.

Além das funcionalidades do ambiente, o arquiteto da informação pode tratar as informações relacionadas com o perfil dos usuários. Após isso, esse profissional pode realizar as atividades relacionadas com a subetapa da metodologia proposta apresentada na próxima subSeção.

6.2.2 Tratamento Estrutural

A primeira atividade dessa subetapa consiste em analisar e projetar as estruturas e os fluxos informacionais do ambiente, podendo identificar os sistemas e/ou sub-sistemas do ambiente utilizando-se do modelo de arquitetura exemplificado na Figura 42.

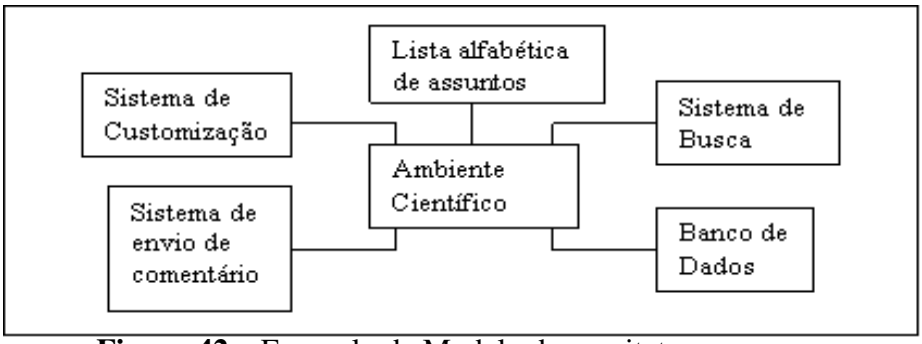


Figura 42 – Exemplo de Modelo de arquitetura
Fonte: Elaborado pelo autor

Além de delimitar os domínios do ambiente, pode-se analisar e projetar os fluxos informacionais e o comportamento do ambiente, utilizando-se de alguns métodos como a elaboração de Diagrama de Contexto conforme mostra o exemplo apresentado na Figura 43 e o Diagrama ou Modelo de Fluxo de Dados como mostra o exemplo da Figura 44.

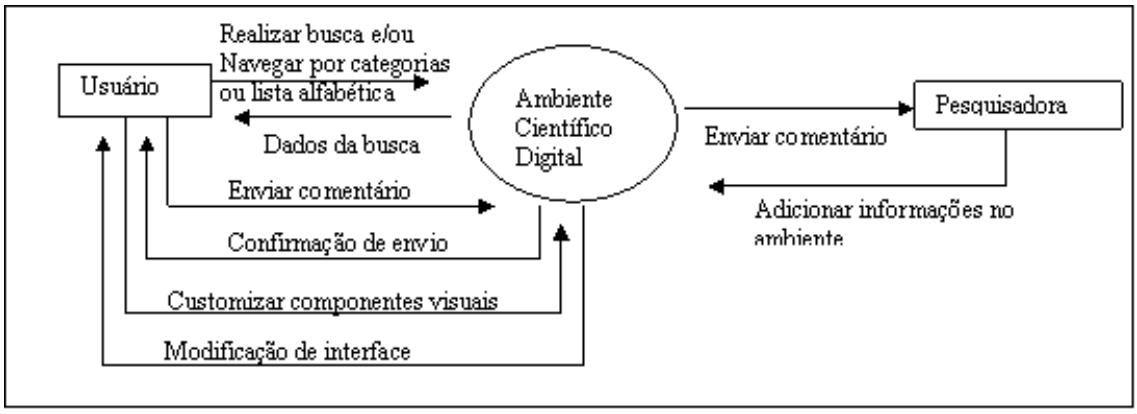


Figura 43 – Exemplo de Diagrama de Contexto
Fonte: Elaborado pelo autor

O Diagrama de Contexto possui como objetivo apenas projetar as entradas e saídas de fluxos de dados do sistema, auxiliando na compreensão do contexto do ambiente. Na Figura 44 é apresentado um diagrama complementar ao de contexto, que além dos fluxos aborda atividades/processos e depósitos envolvidos no sistema.

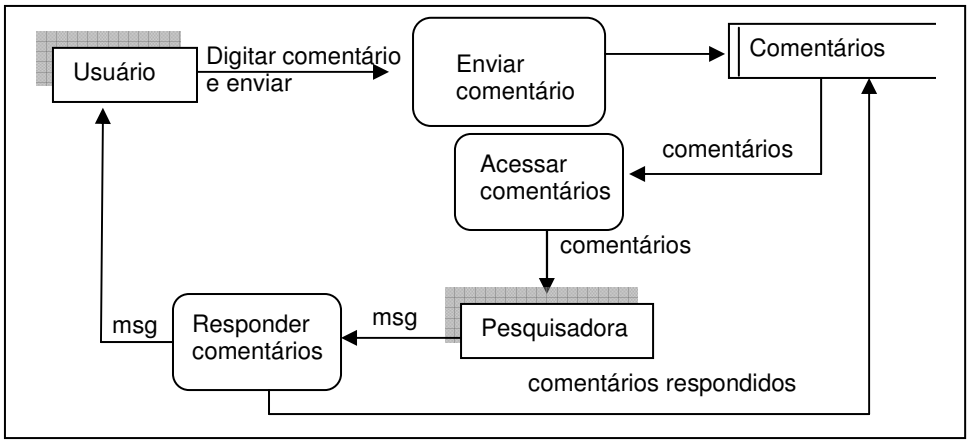


Figura 44 – Exemplo de Diagrama de Fluxo de Dados
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 44 pode-se perceber que o usuário pode realizar uma busca por meio da navegação de categorias, enviar comentários e customizar a interface. Além desse autor, existe outro ator participante do ambiente, que denomina-se pesquisadora, que responde os e-mails e comentários enviados pelos usuários do ambiente.

Além desses diagramas, pode-se elaborar ainda o Diagrama de Classe como mostra a Figura 45. Nesse diagrama também pode-se visualizar os métodos/operações do ambiente que podem auxiliar na próxima atividade.

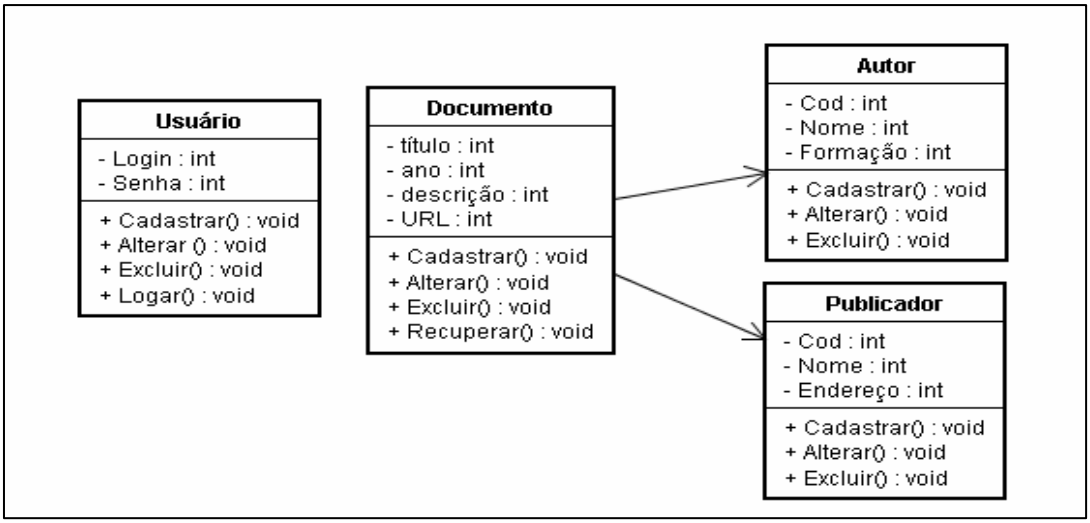


Figura 45 – Exemplo de Diagrama de Classe
Fonte: Elaborado pelo autor

Depois da compreensão e análise da estrutura do ambiente, deve-se identificar as estruturas das arquiteturas do ambiente a fim de auxiliar na projeção da navegação, atividade essa que se encontra mais a frente. Essas estruturas podem ser linear, em malha, hierárquica e em rede, conforme já citado na metodologia proposta no Capítulo anterior.

Como já dito também na metodologia proposta apresentada anteriormente, um ambiente pode mesclar diversas estruturas. Por exemplo: um ambiente que possibilita a navegação por categorias (que possui hierarquias), por ferramenta de busca e por hipertexto (que oferecem várias opções de navegação) abrange a estrutura em malha, hierárquica e em rede. Exemplos dessas estruturas estão apresentados nas figuras a seguir.

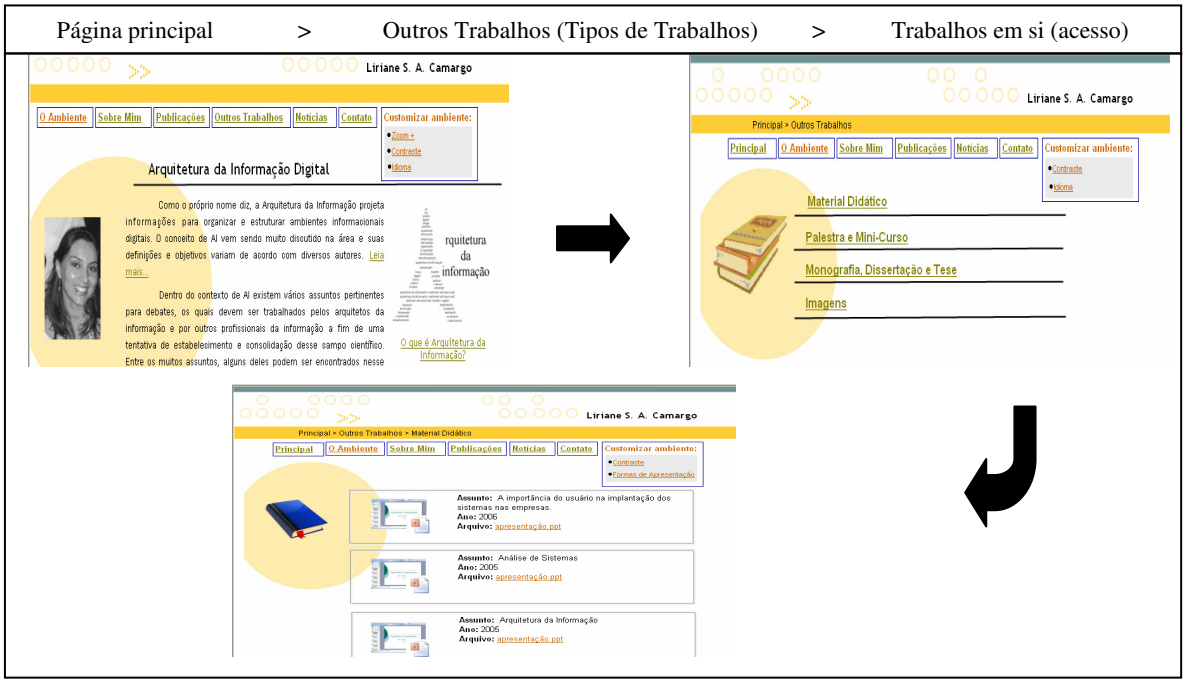


Figura 46 – Exemplo de Arquitetura Linear
Fonte: Elaborado pelo autor

O exemplo da Figura 46 mostra que para acessar a opção/página "Outros Trabalhos" deve percorrer um caminho linear, ou seja, primeiramente é necessário acessar o link desejado na página principal, depois o usuário se encontra na página em que se encontram as opções - os tipos dos trabalhos como material didático, palestras e mini-cursos, monografia, dissertação e tese, e imagens e apenas após isso, o usuário consegue acessar a páginas que possui os links dos documentos na íntegra. Ou seja, não há outra forma ou caminho para o usuário chegar até essas informações, assim, essa parte do ambiente possui uma estrutura linear, diferentemente do exemplo apresentado na Figura 47, que apresenta a estrutura em malha.

Figura 47 – Exemplo de Arquitetura em Malha
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 47 representa um exemplo em que pode-se acessar o mesmo documento ou a mesma página de acesso aos documentos por diversos caminhos, permitindo localizar um artigo por palavra-chave, ordem alfabética, categoria e ano. A estrutura em malha se difere da próxima estrutura apresentada na Figura 48 – a estrutura hierárquica, porque não possui hierarquias definidas no acesso as informações.

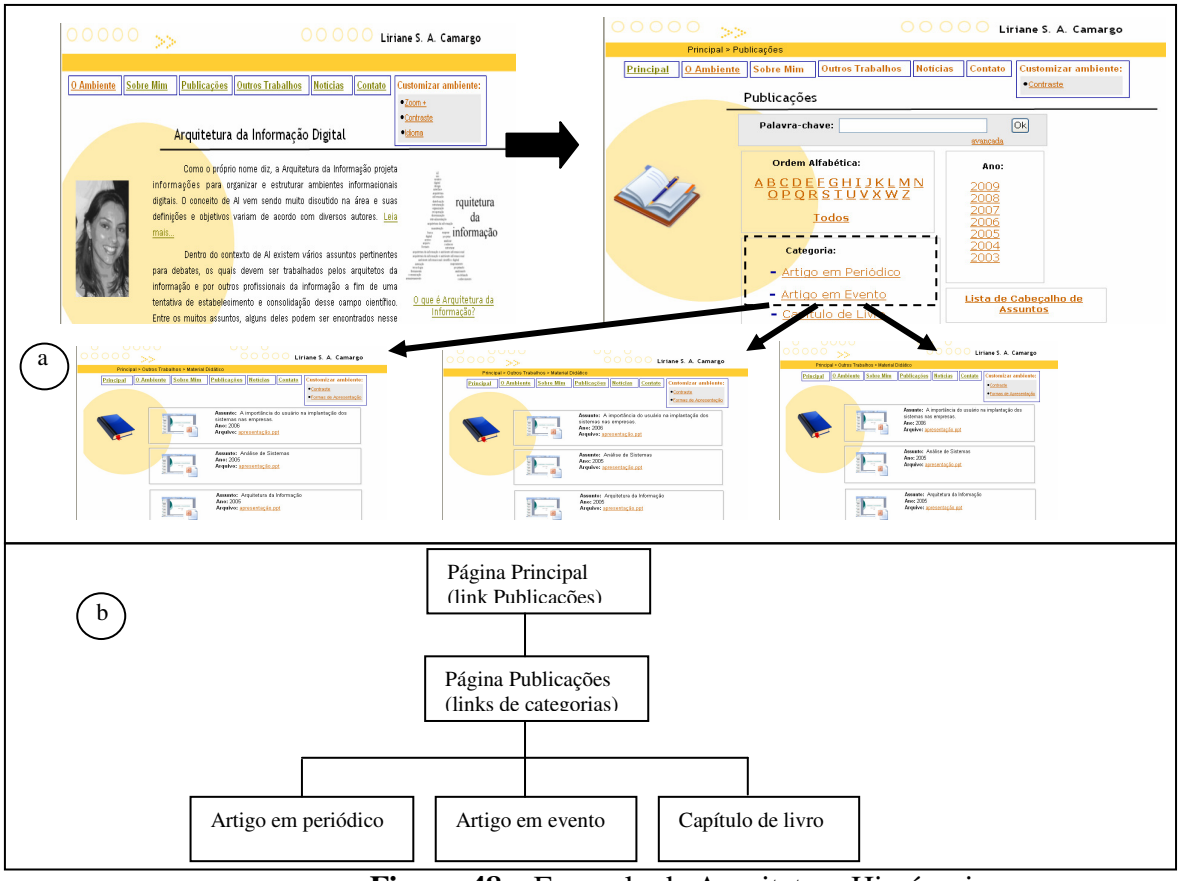


Figura 48 – Exemplo de Arquitetura Hierárquica
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 48 pode-se perceber duas camadas, em que a primeira (representada pela letra a) mostra as páginas e seus possíveis acessos/caminhos e a segunda camada (representada pela letra b) mostra a estrutura das páginas por um organograma. Com a utilização do organograma pode-se melhor visualizar a estrutura hierárquica do ambiente, em que tópicos ou páginas estão dentro de outros tópicos. Assim, para acessar um tipo de publicação em específico, é necessário acessar a página principal, depois a publicação e nesse momento há uma ramificação de categorias.

A Figura 49 apresenta o último tipo de estrutura abordada na metodologia proposta em que as páginas e as informações podem ser acessadas por vários caminhos utilizando a estrutura em rede.

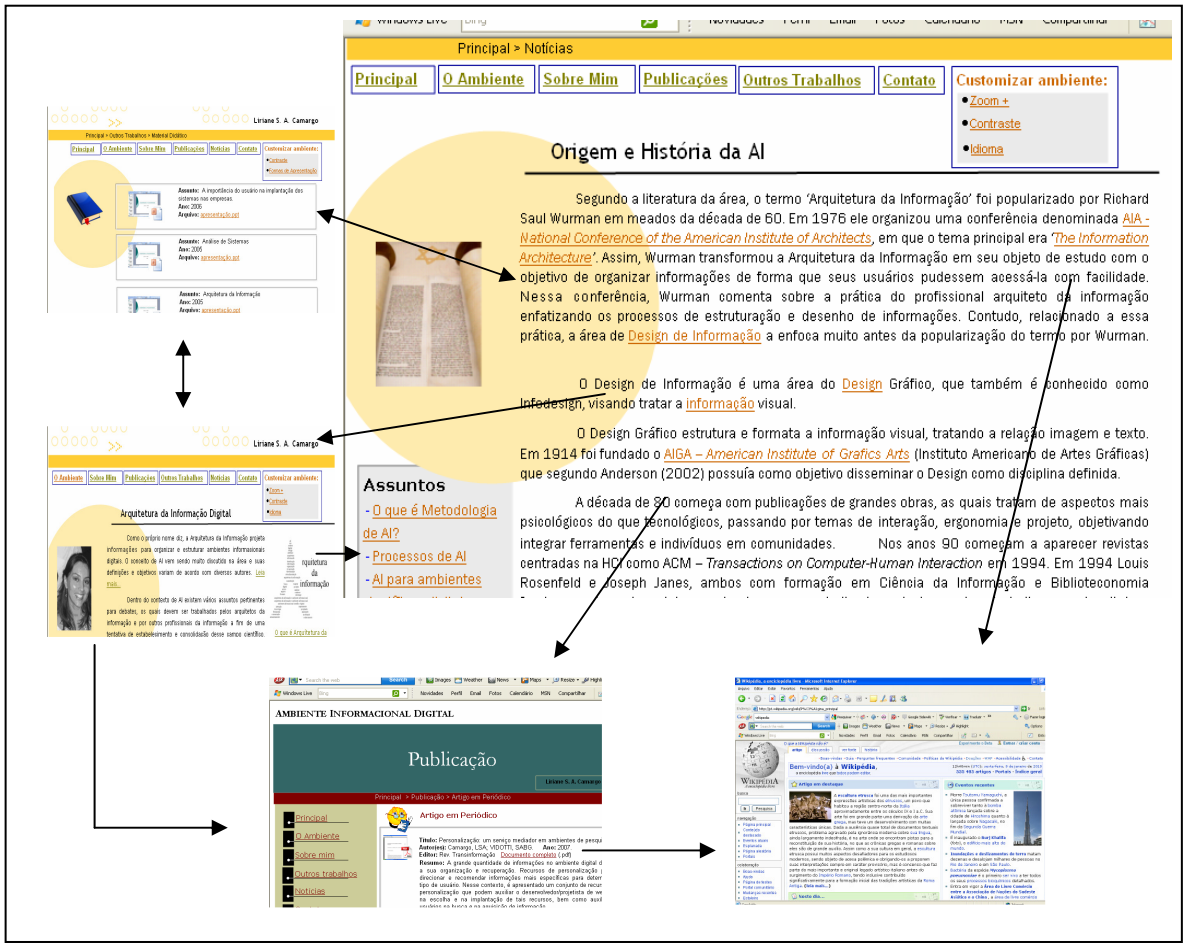


Figura 49 – Exemplo de Arquitetura em Rede
Fonte: Elaborado pelo autor

A estrutura apresentada na Figura 49 utiliza links entre os textos das páginas, caracterizando-se assim a utilização de hipertextos, que levam o usuário a vários pontos ou páginas distintas. Além do hipertexto, a navegação pode ser feita por links e menus, existindo assim diversas ligações em várias páginas do ambiente. Nessa estrutura deve-se

tomar cuidado em relação a descrição do caminho/da navegação do usuário para que ele não se perca.

A próxima atividade se encontra na subetapa apresentada na próxima subSeção.

6.2.3 Tratamento Informacional

Nesta subetapa deve-se tratar o conteúdo do ambiente digital, considerando a informação que será disponibilizada diretamente na interface e as informações para representar os documentos. Assim, o primeiro exemplo corresponde a determinadas informações, que deverão ser disponibilizadas no ambiente (ver Quadro 42).

Formação:
1 – Informação em destaque:
Pesquisadora e doutoranda do programa de pós-graduação da Unesp-Marília em Ciência da Informação, bolsista Capes -DS e participante do grupo Novas Tecnologias da Informação.
2 – Informações básicas:
Graduação: Processamento de Dados — FATEC, Taquaritinga.
Mestrado: Ciência da Informação — UNESP, Marília.
Doutorado: Ciência da Informação — UNESP, Marília.
Orientadora: Silvana Ap. Borsetti Gregório Vidotti.
Tema: Arquitetura da Informação Digital.

Áreas de Atuação (docência)**:**
1 – Arquitetura da Informação
2 – Biblioteca e Repositório Digital
3 – Análise e Projeto de Sistemas
4 – Metodologia de Pesquisa

Contato:
1 – Informações básicas:
E-mail: liriane@marilia.unesp.br, lirianearaujo@hotmail.com

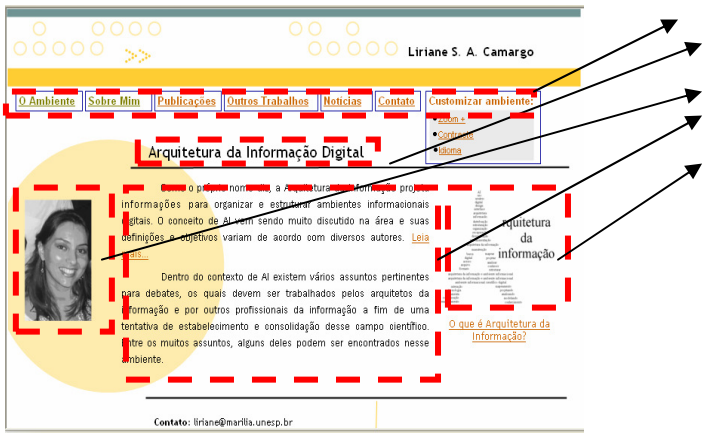
Informações sobre o assunto:
Como o próprio nome diz, a arquitetura da informação (AI) projeta informações para organizar e estruturar ambientes informacionais digitais. O conceito de AI vem sendo muito discutido na área e suas definições e objetivos variam de acordo com diversos autores. Richard Saul Wurman (1996, 2001) popularizou o termo arquitetura da informação em meados da década de 60, definindo-a como sendo uma estrutura ou mapa de informação, que permite que as pessoas/usuários encontrem seus caminhos para a construção de conhecimentos em ambientes informacionais. Leia mais... (*link*)

Quadro 42 – Exemplo de informação a ser analisada
Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 42 pode-se visualizar informações sobre a formação, a área de atuação, informações para contato da pesquisadora e sobre um assunto específico que o ambiente irá abordar. Geralmente, essas informações são coletadas na fase 1, em que se abordam os requisitos de conteúdo. Sobre essas deve-se realizar uma análise de conteúdo, em que alguns itens devem ser verificados como: veracidade, erros gramaticais, coerência etc.

Após isso, é necessário estruturar e projetar essa informação. No Quadro 42 pode-se perceber que as informações já possuem certa estrutura, pois há divisão de assuntos, contendo títulos destacados e tópicos numerados. Contudo, deve-se definir onde e como essas informações serão disponibilizadas. Além disso, geralmente as informações coletadas são simplesmente descritas de forma textual, não tendo a definição ainda de onde e como serão disponibilizadas.

O método de auditoria do conteúdo pode ser utilizado para auxiliar nessa atividade. Na Figura 50 é apresentado um exemplo desse método, em que geralmente é utilizado para levantar informações de um ambiente já existente.



Descrição	Localização	Objetivo
Menus	Parte superior	navegação
Título	centralizado	informativo
Foto	esquerda	Ilustrativo
Conteúdo	central	Informativo
Imagem	direita	ilustrativo

Figura 50 – Exemplo de Auditoria de Conteúdo
Fonte: Elaborado pelo autor

Com esse método pode-se compreender melhor o que tem no ambiente e como estruturá-los. No exemplo da Figura 50 pode-se identificar o que são menus, títulos, foto, conteúdo e imagem, onde estão localizados e quais objetivos de tais objetos de conteúdo.

Vale ressaltar que o processo inverso também é válido nesta atividade. Por exemplo: o profissional possui as informações necessárias sobre os objetos de conteúdo que serão disponibilizados e então ele determina como serão estruturados.

Outro método que pode ser utilizado é a modelagem de conteúdo. Um exemplo dele é apresentado na Figura 51, em que pode-se visualizar duas páginas diferentes que contém as mesmas informações, só que estruturadas de formas distintas. O método auditoria de conteúdo e modelagem de conteúdo são muito semelhantes, já que ambos descrevem informações do ambiente para melhor compreensão e estruturação. Contudo, a diferença entre eles, é que a auditoria deve ser feita em um nível mais superficial, em uma fase inicial, apenas para identificar e compreender melhor os objetos de conteúdo, enquanto a

modelagem de conteúdo consiste não apenas na identificação de itens, mas principalmente na identificação da melhor forma de estruturação dos mesmos.

Figura 51 – Exemplo de Modelagem de Conteúdo
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 51 pode-se verificar que os objetos de conteúdos estão estruturados em locais e tamanhos diferentes. Esses objetos devem ser listados contendo algumas informações como descrição, objetivo, relacionamento e localização na página. Isso auxilia no entendimento e análise dos itens para (re)estruturação dos mesmos.

Para a próxima subetapa - Representação da Informação, a primeira atividade que deve ser realizada é classificar. Para isso, é necessário possuir alguns requisitos específicos coletados na fase 1. Um exemplo de tais requisitos é apresentado no Quadro 43, que mostra uma lista de documentos/arquivos.

1. Artigo 1 – Arquitetura da Informação para Ambientes Informacionais Digitais In: Enancib - IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2008, São Paulo.(doc) 2. Apresentação do Artigo 1 – (ppt) 3. Artigo 2 – Personalização: um serviço mediador em ambientes de pesquisa. Transinformação, v.19, p.251 - 264, 2007.(*link*-HTML) 4. Artigo 3 – Tecnologias da Informação e Comunicação Como Recurso Interativo na Perspectiva da Ciência da Informação. Revista Eletrônica Informação e Cognição. , v.6, p.3 - 15, 2007. (*link*-HTML) **...**

Quadro 43 – Exemplo de lista de documentos
Fonte: Elaborado pelo autor

Esses documentos podem ser classificados por: tipo documental, envolvendo: Capítulo de livros (resumo e texto completo), artigo em periódico (resumo, texto completo e slides), artigo em evento (resumo, texto completo e slides), material didático (slides), palestra (slides), monografia (texto completo e slides), dissertação (texto completo e slides), outras informações (texto, imagens e *link*s); entre outras categorias como por

formatos, envolvendo: para texto (.doc, .pdf e *link* para periódico), para apresentação (.ppt) e para imagem (.gif).

Para auxiliar nessa atividade – a de classificar, alguns exemplos de métodos podem ser utilizados. Um dos exemplos consiste em um iventário de conteúdo que está apresentado na Figura 52, o qual possui o objetivo de descrever cada parte do ambiente de forma a entender como o conteúdo foi estruturado.

	A	B	C
1	Inventário de Conteúdo		
2	**Nome da página**	**Descrição da página**	**Links relacionados**
3	paginaPrincipal	Possui informações básicas do ambiente, apresentando	paginaAmbiente.htm
4		o título principal que é AI, um logo, uma foto pessoal,	paginaSobremim.htm
5		uma sucintadescrição pessoal, um resumo sobre	paginaPublicações.htm
6		o assunto e os links para outras páginas.	paginaOutrostrabalhos.htm
7			paginaNoticias.htm
8			paginaCadastro.htm
9			paginaContato.htm
10	paginaAmbiente	Possui informações sobre o ambiente como objetivo.	navegação global
11	paginaSobremim	Possui links para formação e outras informações pessoais.	paginaFormacao.htm
12			paginaOutrasinformacoes.htm
13	paginaPublicacoes	Possui links para:	paginaArtigos.htm
14			paginaCapitulodelivros.htm
15	paginaArtigos	Possui links para:	paginaArtigoPeriodico.htm
16			paginaArtigoEvento.htm
17	paginaOutros	Possui links para:	paginaMateriaisdidaticos.htm
18	trabalhos		paginaPalestras.htm
19			paginaTrabalhosdeconclusaodecurso
20			paginaOutros.htm
21	paginaNoticias	Possui informações sobre AI.	navegação global
22	paginaCadastro	Possui formulário de cadastro.	navegação global
23	paginaContato	Possui informações de contato e formulário de comentário.	navegação global
24			

Figura 52 – Exemplo de Inventário de Conteúdo
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 52 pode-se visualizar o nome da página, a descrição da informação inserida na página e os *link*s relacionados em uma planilha eletrônica, ressaltando que isso auxilia na visualização e entendimento de informações contidas em cada página específica.

Outro método que pode ser utilizado para esta atividade é o mapa de conteúdo (ver exemplo na Figura 53), que se difere do inventário de conteúdo em consequência de possuir objetivos diferentes, pois ele mostra de forma visual os conteúdos de cada página com o intuito de melhor visualização das mesmas para o contratante do projeto e não para os desenvolvedores como é o caso do inventário de conteúdo.

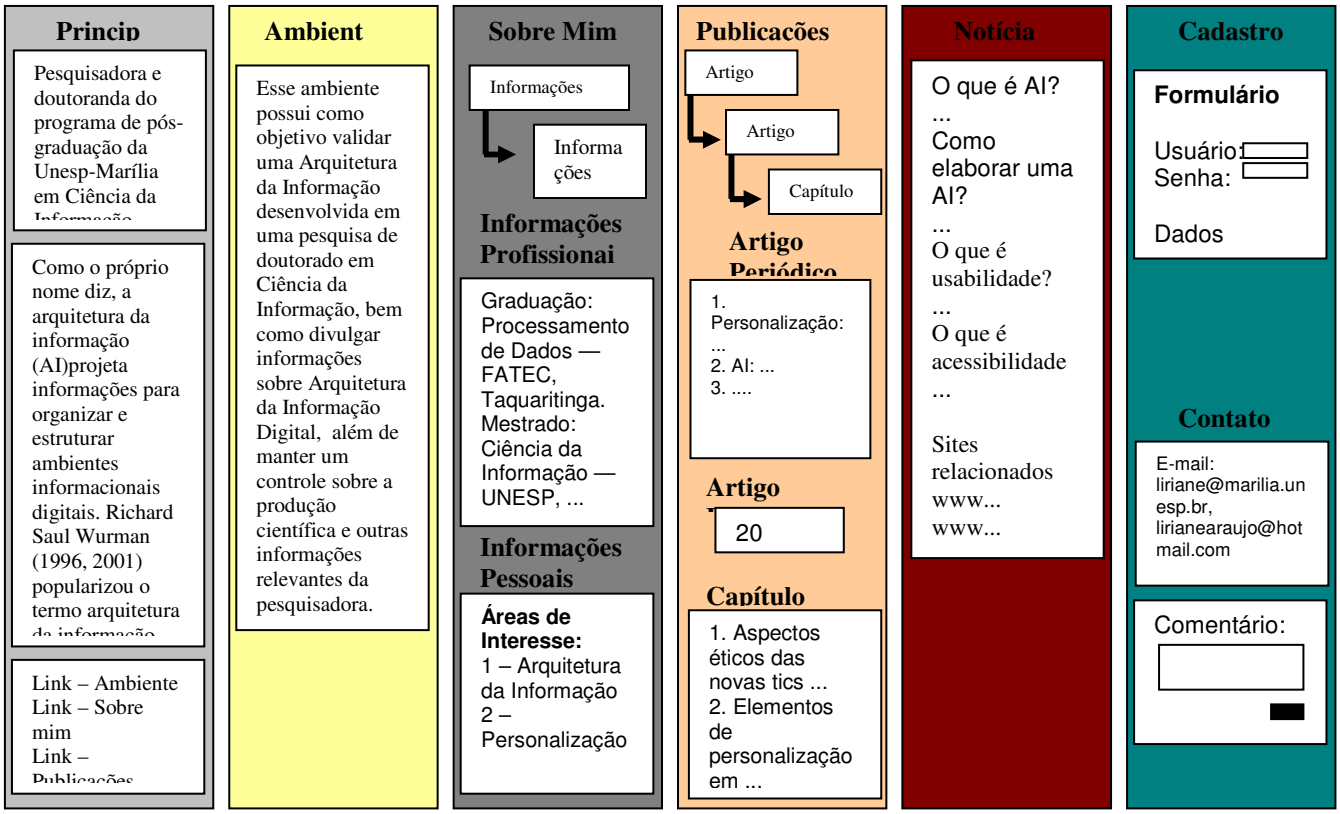


Figura 53 – Exemplo de Mapa de Conteúdo
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 53 pode-se visualizar retângulos coloridos que representam páginas do ambiente e dentro de cada um estão inseridas as informações contidas naquela página específica do ambiente.

A Figura 54 apresenta um outro exemplo de método de auxílio a essa atividade denominado de card sorting. O exemplo apresentado é direcionado para uma página específica de notícias, que apresenta de forma visual a organização de informações por categorias.

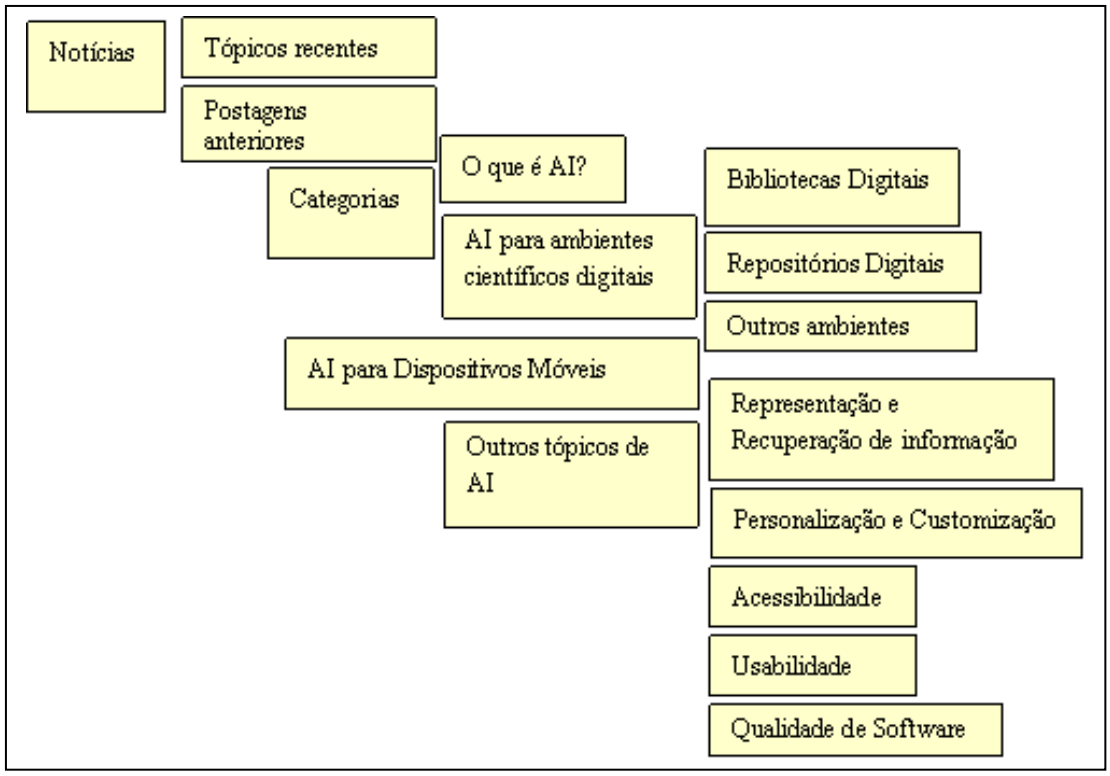


Figura 54 – Exemplo de Card Sorting
Fonte: Elaborado pelo autor

Mapas ou modelos conceituais também podem utilizados como métodos de auxílio a essa atividade, apresentando de forma visual relações entre conceitos e dados e evidenciando os relacionamentos entre os conteúdos. Um exemplo disso é apresentado na Figura 55.

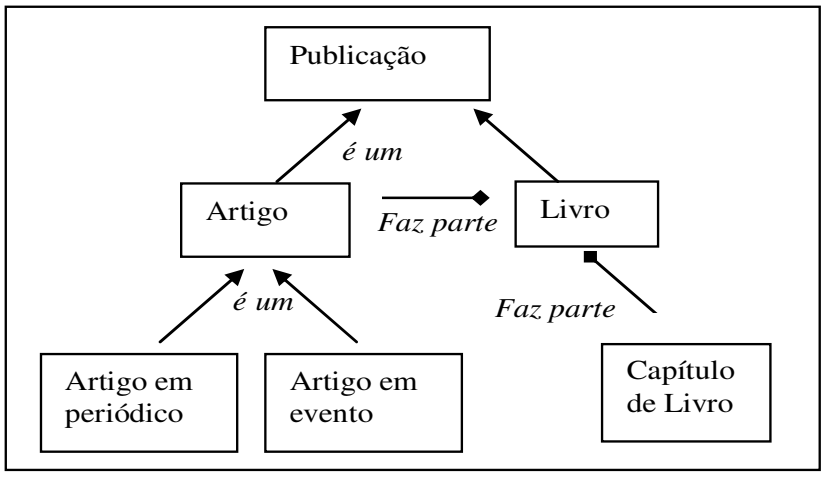


Figura 55 – Exemplo de Mapas ou Modelos Conceituais
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 55 pode-se identificar relacionamentos entre os objetos de conteúdo como identificar que artigo e livro é um tipo de publicação e que Capítulo de livro faz

parte de livro etc. Vale ressaltar que alguns conteúdos podem ser identificados como estáticos como informações básicas sobre a pesquisadora e trabalhos já publicados, e/ou dinâmicos como as novas notícias ou publicações.

Além desses métodos, pode-se utilizar taxonomias, utilizando-se de esquemas de classificação que podem ser enumerados ou facetados como já explicados no Capítulo anterior. Nos ambientes Web utiliza-se muito o esquema de classificação por diretórios Web, um exemplo está apresentado na Figura 56.

Figura 56 – Exemplo de diretórios
Fonte: Elaborado pelo autor

Na elaboração dos diretórios Web pode-se definir um número máximo de níveis inferiores, como limitar cinco cliques para que o usuário possa acessar a informação final.

Além da utilização de taxonomias, pode-se utilizar vocabulário controlado para auxiliar na classificação de conteúdo. Para isso pode-se utilizar lista de cabeçalho de assuntos (ver exemplo na Figura 57) e tesauros.

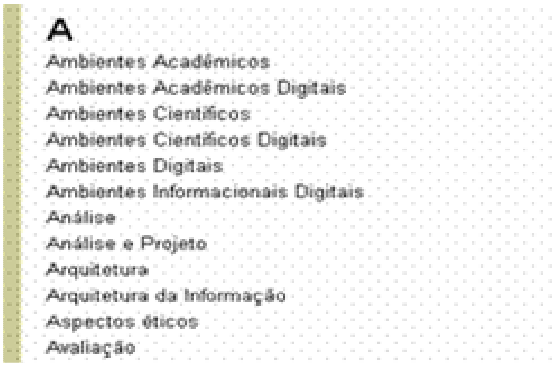


Figura 57 – Exemplo de lista de cabeçalho de assunto
Fonte: Elaborado pelo autor

Considerando que um mesmo documento pode ter vários significados diferentes para distintas necessidades de informação, um vocabulário controlado pode auxiliar na recuperação de determinada informação que reduz o estado de incerteza do usuário. Para isso, é necessário representar os documentos, padronizando a descrição dos conteúdos. O vocabulário controlado envolve identificação de expressões utilizadas e conhecidas, refletindo a política institucional, a terminologia de áreas de conhecimento e a linguagem

do público-alvo. A estrutura dele pode envolver: termos que representam conceitos ou vários campos de conhecimento; ordem hierárquica entre os termos e termos preferidos e não-preferidos que são sinômimos; categorias gerais e ordenação alfabética.

Ressalta-se que as ontologias também podem ser utilizadas para definir relacionamento entre termos. Após classificar o conteúdo, deve-se catalogar o mesmo. Para isso, pode-se utilizar um catálogo como instrumento essencial nessa atividade. Um exemplo de representação descritiva é apresentado na Figura 58.

Tipo documental: Artigo em periódico.
Título: Personalização: um serviço mediador em ambientes de pesquisa.
Autor(es): Camargo, LSA; VIDOTTI, SABG. **Ano:** 2007.
Editor: Transinformação Documento completo (.doc)
Resumo: A grande quantidade de informações no ambiente digital dificulta a sua organização e recuperação. Recursos de personalização podem direcionar e recomendar informações mais específicas para determinado tipo de usuário.

Figura 58 – Exemplo de Catálogo
Fonte: Elaborado pelo autor

Além dos catálogos, pode-se utilizar metadados para auxiliar na descrição do documento e na padronização da mesma. Existem vários padrões de metadados, um exemplo disso pode ser visto na Figura 59 que são apresentados alguns metadados em formato Marc para descrever um documento.

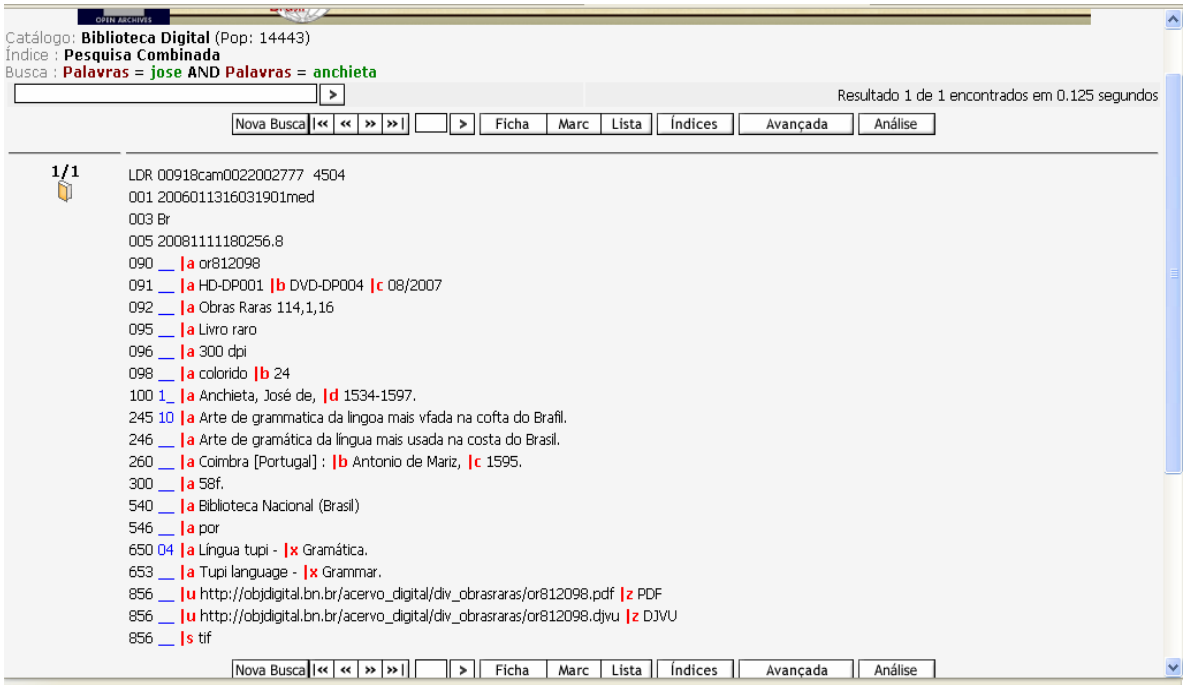


Figura 59 – Exemplo de Metadados em Marc
Fonte: http://bndigital.bn.br/

A próxima atividade consiste na indexação. Nessa atividade, podem ser coletados primeiramente os termos considerados importantes (palavras-chaves dos trabalhos científicos e assuntos de disciplinas ministradas) como mostra o Quadro 44. E também pode-se utilizar uma lista de cabeçalho de assuntos como já apresentada anteriormente.

Arquitetura da Informação, personalização, customização, interação usuário-sistema, sistema de recomendação, ambiente informacional digital, ambiente científico, ambientes de pesquisa, perfil de usuários, tecnologia da informação e comunicação, Ciência da Informação, interação, recuperação da informação, cognição, repositório digital, acessibilidade, usabilidade, qualidade, biblioteca digital, aquisição da informação, construção do conhecimento, usuário-pesquisador, recursos interativos, comunidade científica, comunicação científica, abordagem centrada no usuário, estudo de usuários, autoarquivamento, gestão do conhecimento científico, padrão de projeto, engenharia para Web e de *software*, análise e projeto de sistema, ERP – *enterprise resource plane*, automação.

Quadro 44 – Exemplos de termos identificados para indexação
Fonte: Elaborado pelo autor

Esse exemplo de indexação abrange a concepção simplista, abordando a extração de palavras-chaves e expressões dos textos. Esse exemplo mostra uma indexação feita de forma manual e específica, em que foram levados em consideração os conceitos específicos em função dos temas tratados no documento. Complementar a esse processo, deve ser elaborado um índice. Além do índice, pode-se utilizar a folsksonomia para indexar termos pelos usuários.

A próxima atividade consiste em definir as formas de organização das informações. As figuras abaixo mostram exemplos de menus e *links* organizados por tópicos e orientados a tarefa (ver Figura 60).

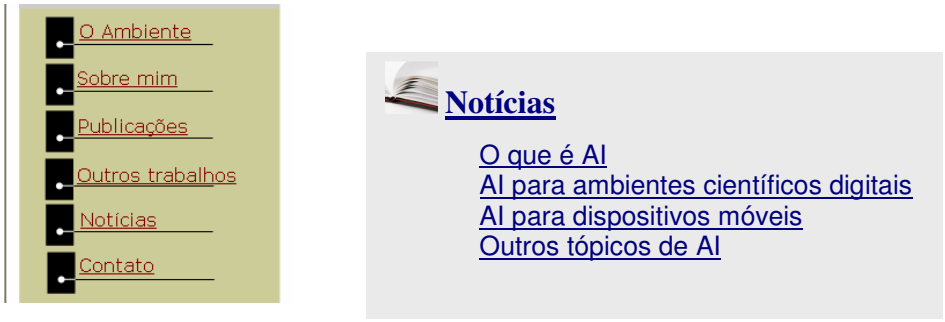


Figura 60 – Exemplo de organização de menus por tópicos e orientado a tarefa
Fonte: Elaborado pelo autor

A organização por tópicos é fácil de visualizar, já que temos assuntos não organizados por ordem alfabética e nem por datas. Contudo, a organização orientada a

tarefas é mais difícil de se identificar. Nesse exemplo pode-se identificar o *link* contato como sendo uma atividade específica que o usuário pode realizar. Contudo, funções como login, salvar, imprimir, consultar etc são mais fáceis de serem identificadas como uma forma de organização orientada a tarefas.

Na Figura 61 são apresentadas outras formas de organização da informação, em que documentos podem ser recuperados por categorias, ou seja, é organizado por tópicos e também podem ser recuperados por data (ano), por ordem alfabética e por palavras-chaves.

Figura 61 – Exemplo de formas de organização de informações
Fonte: Elaborado pelo autor

Outras formas de organização estão exemplificados na Seção específica do Capítulo anterior. Após essa atividade inicia-se uma sub-etapa que consiste no tratamento estrutural e navegacional do ambiente, o qual será exemplificado a seguir.

6.2.4 Tratamento Navegacional

Depois de ter identificado os objetos de conteúdo e de como estruturá-los, a próxima atividade consiste na projeção da navegação do ambiente. Para isso pode-se utilizar um mapa do site e/ou um blue print apresentados na Figura 62 e 63.

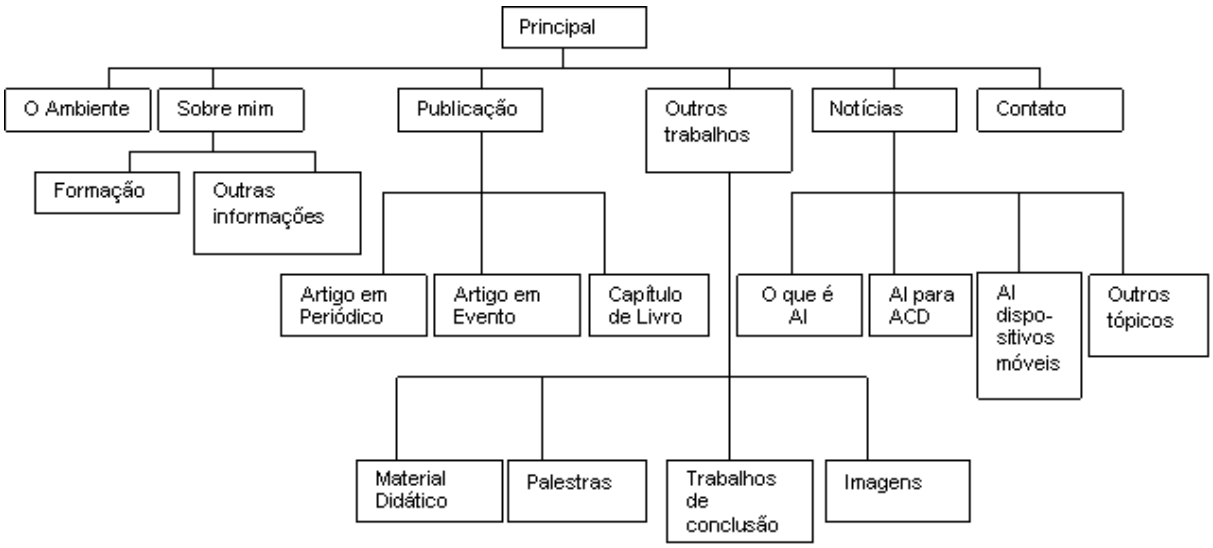


Figura 62 – Mapa do site do estudo de caso
Fonte: Elaborado pelo autor

O mapa do site mostra todos os links e caminhos existentes dentro do ambiente para auxiliar o usuário, enquanto o blue print mostra além dessas informações relacionamentos com outros tipos de componentes como um banco de dados ou um serviço ou princípio em específico.

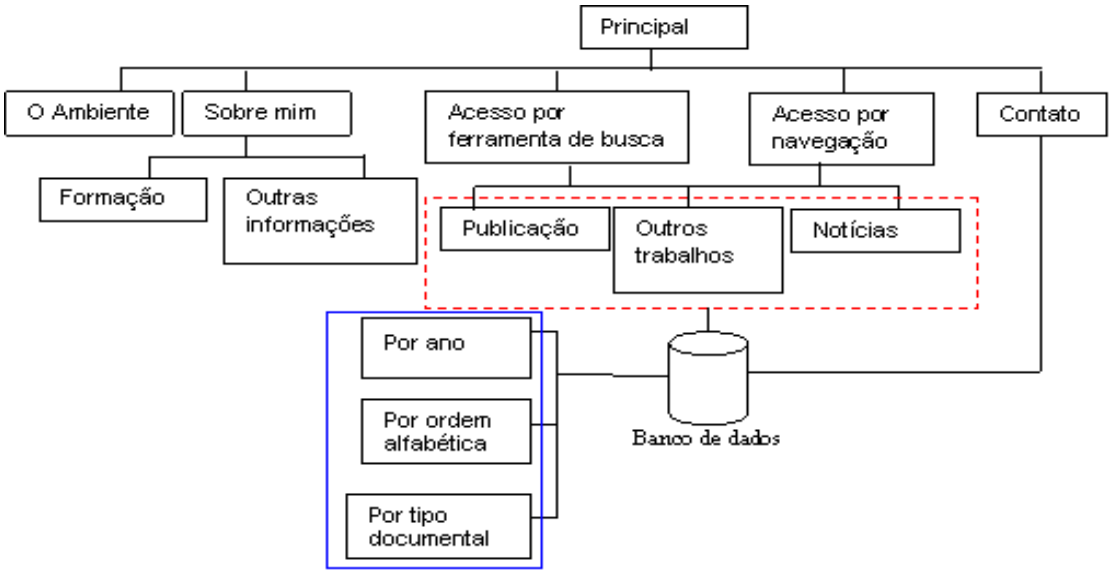


Figura 63 – Exemplo de BluePrint
Fonte: Elaborado pelo autor

O Blue Print é considerado como um fluxograma de navegação, podendo representar os sistemas de organização, busca, rotulagem e navegação. Pode-se perceber na Figura 63 que o diagrama além de representar categorias de links, ele abrange componentes que representam páginas e banco de dados.

A próxima atividade consiste na definição das formas de navegação do ambiente. Elas podem ser local, global, ad hoc, contextual, suplementar, avançada, interna e externa como mostra a metodologia apresentada no Capítulo anterior. Alguns exemplos de formas de navegação estão apresentados nas Figuras 64, 65 e 66.

Figura 64 – Exemplo de navegação local
Fonte: Elaborado pelo autor

A navegação global inclui os menus fixos (conforme é mostrado na parte superior da Figura 64) e para acessar a navegação local, é necessário entrar em uma página ou links específicos (conforme é mostrado no centro da Figura 64). Para visualizar as opções 'Material Didático ou 'Imagens' o usuário deve acessar a opção 'Outros Trabalhos', a qual faz parte da navegação global, pois é visível ao usuário em qualquer página. Sendo assim, as opções localizadas nessa página específica compõem menus locais.

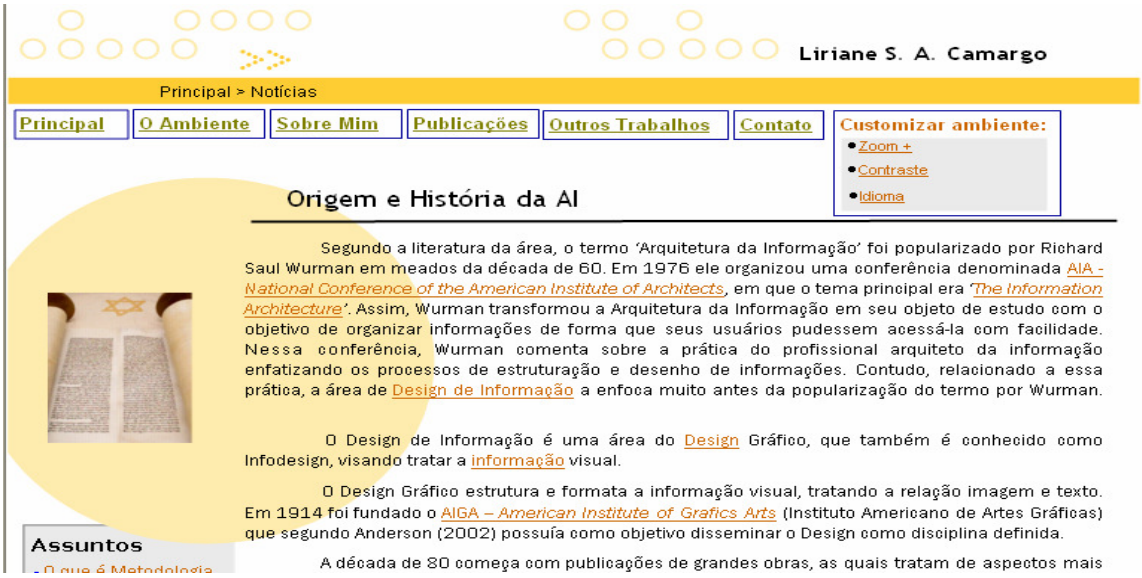


Figura 65 – Exemplo de navegação ad hoc
Fonte: Elaborado pelo autor

A navegação ad hoc consiste na navegação pelos hipertextos conforme mostra a Figura 65. Enquanto a navegação contextual consiste na apresentação da trilha de navegação conforme mostra a Figura 66.

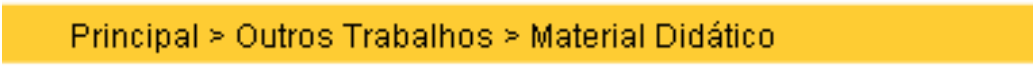


Figura 66 – Exemplo de navegação contextual
Fonte: Elaborado pelo autor

A navegação suplementar consiste na disponibilização do índice, da ferramenta de busca e do mapa do site, em que cada caixa de texto remete ao *link* correspondente.

Após ter identificado as formas de navegação do ambiente deve ser definido os estilos de navegação do usuário. Um exemplo é quando o usuário pode interagir por meio de mouse, menus e formulários, bem como descrever em linguagem natural um termo ou expressão na ferramenta de busca. Alguns exemplos desses estilos estão apresentados na figura a seguir.

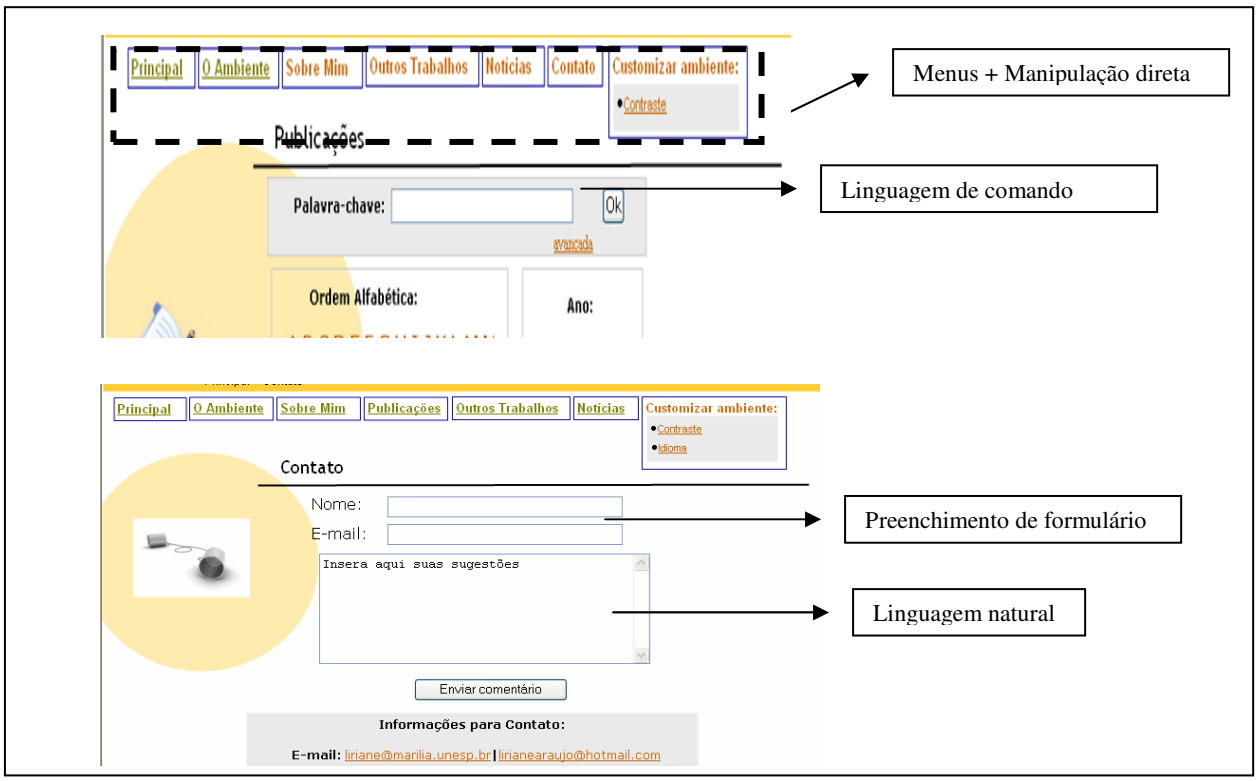


Figura 67 – Exemplo de estilos de navegação
Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se verificar na Figura 67 duas imagens, a primeira corresponde a uma página do ambiente que possui menus e uma ferramenta de busca em que o usuário precisa digitar

termos a ser pesquisados, podendo permitir também comandos como operadores booleanos para elaborar estratégias de busca. Para a seleção dos menus e links é necessário que o usuário tenha uma manipulação direta com o ambiente por meio de um mouse. A segunda imagem corresponde a uma página que possibilita que o usuário envie um comentário por meio do preenchimento de campos como nome e e-mail, permitindo ainda que ele escreva um comentário por meio de linguagem natural.

A última atividade desta etapa consiste na definição da sintaxe navegacional do ambiente que envolve as opções de: *link*s, barra de navegação horizontal e coluna vertical de navegação. Além disso, o ambiente pode possuir botões para pesquisar, inserir comentário, aumentar e diminuir fonte e alterar cor de fonte e fundo da página, por exemplo. A Figura 68 apresenta alguns exemplos de sintaxe navegacional.

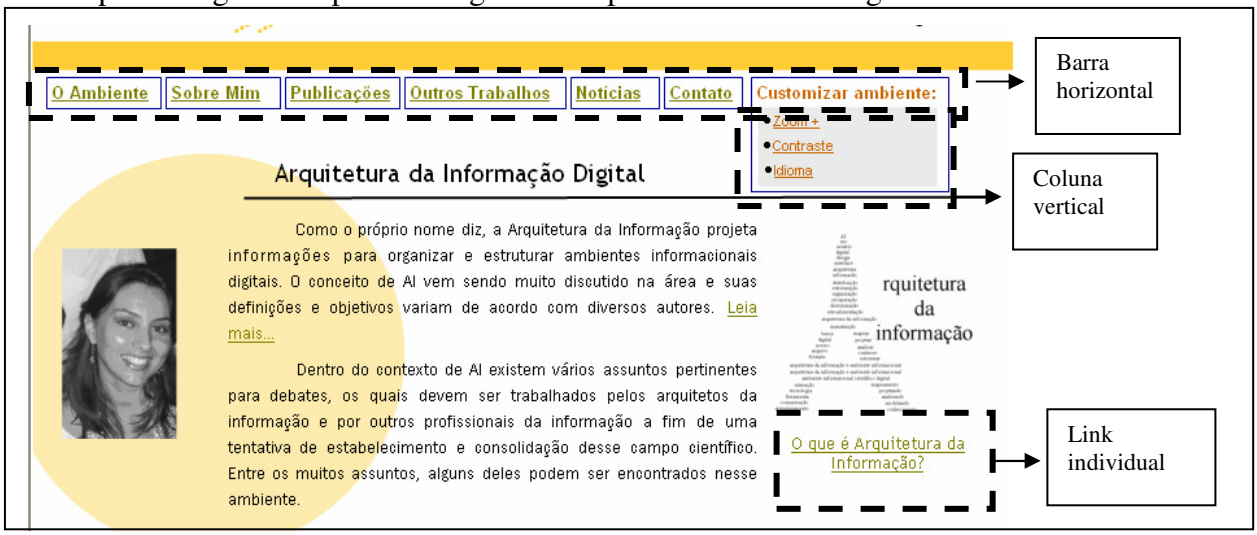


Figura 68 – Exemplo de estilos de navegação
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 68 pode-se notar menus disponibilizados de forma horizontal e no último menu pode-se verificar a existência de submenus disponibilizados de forma vertical, bem como a existência de links individuais pela página. Geralmente a sintaxe navegacional por meio de coluna vertical de navegação consiste em links ou menus disponibilizados em uma coluna inserida em uma localização estratégica da página.

6.2.5 Tratamento Visual

Nesta fase deve ser definido primeiramente o tipo de rotulagem, considerando apresentação de informação iconográficas e textuais. A Figura 69 apresenta um exemplo de tratamento visual de conteúdo, envolvendo uma rotulagem mista, em que

foi definido que cada documento disponibilizado no ambiente será acompanhado de um ícone representativo, sendo esse a imagem visual em tamanho reduzido da primeira página do mesmo juntamente com o símbolo do formato do arquivo. Esses ícones devem ser visualizados no catálogo do ambiente.

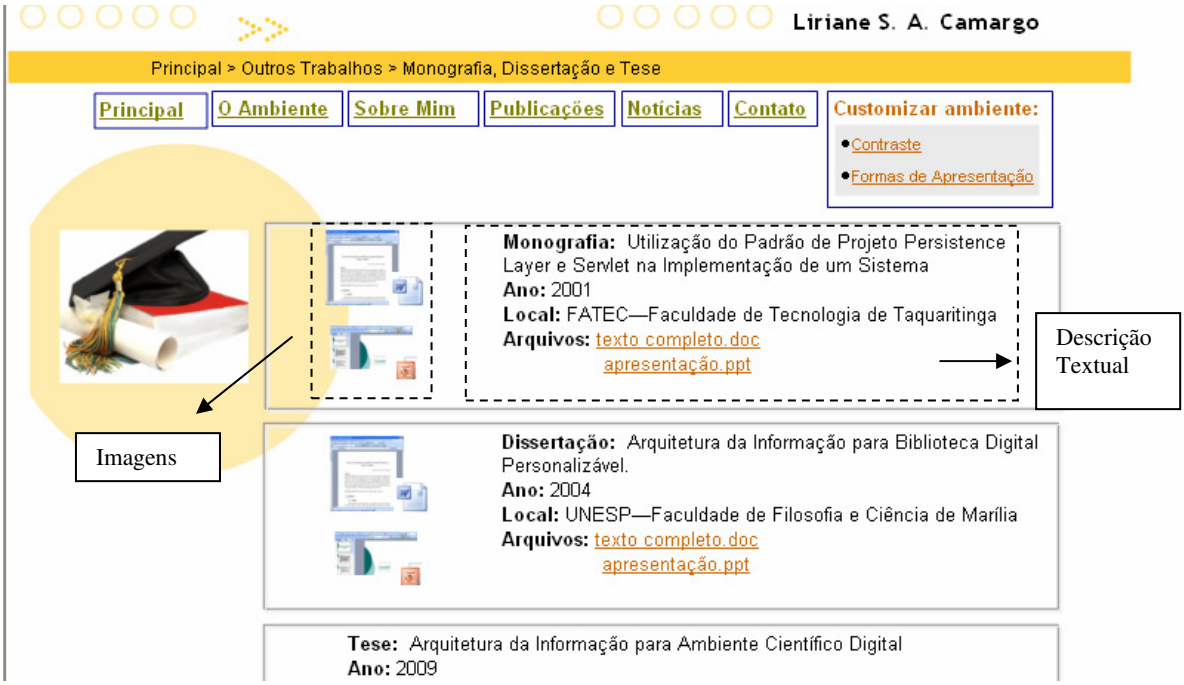


Figura 69 – Exemplo de rotulagem mista e tratamento estético da forma de apresentação dos objetos digitais
Fonte: Elaborado pelo autor

Outro exemplo é apresentado na Figura 70, que envolve a disponibilização de uma imagem, em que é apresentada a própria imagem em um tamanho reduzido juntamente com uma breve descrição da mesma.

Figura 70 – Exemplo de apresentação de um objeto imagético
Fonte: Elaborado pelo autor

O segundo passo deve ser a utilização do branding para construção de uma marca, em que um exemplo está apresentado na Figura 71.

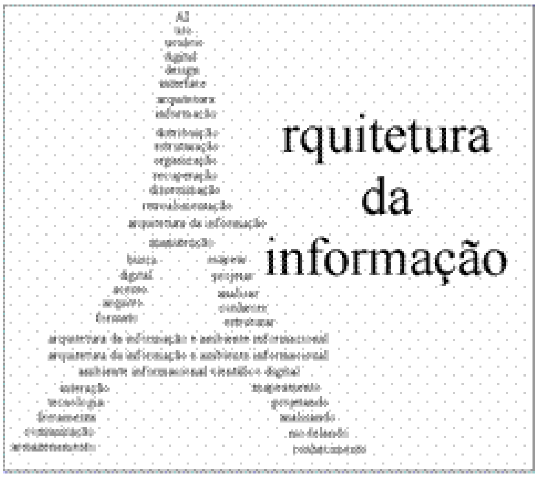


Figura 71 – Exemplo de imagem elaborada
Fonte: Elaborado pelo autor

Posterior a isso, deve-se estruturar o conteúdo na interface, para isso pode-se utilizar os wireframes das páginas do ambiente em que um exemplo está apresentado na Figura 72.

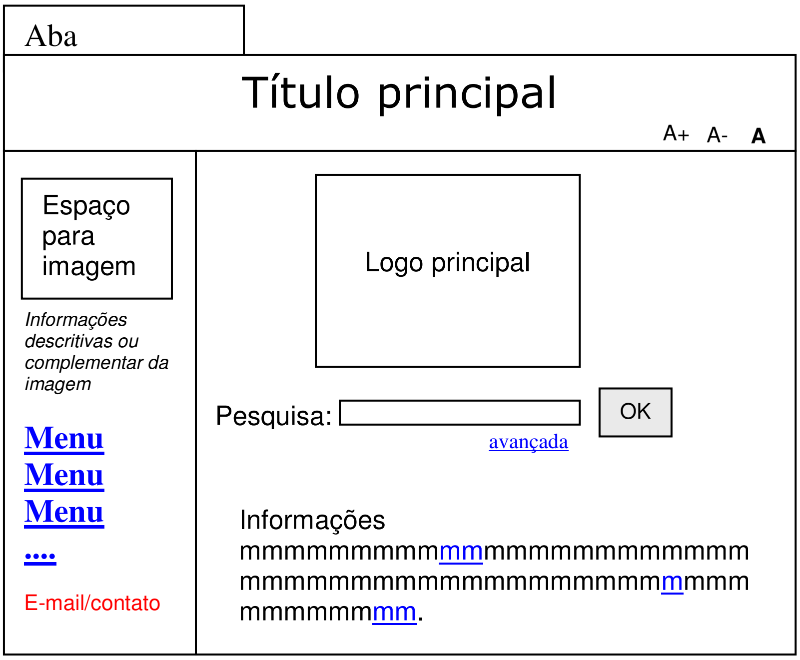


Figura 72 – Exemplo de um wireframe
Fonte: Elaborado pelo autor

Feito isso, a próxima atividade consiste na identificação das formas de apresentação das informações e documentos recuperados. Exemplos disso são apresentados nas figuras a seguir.

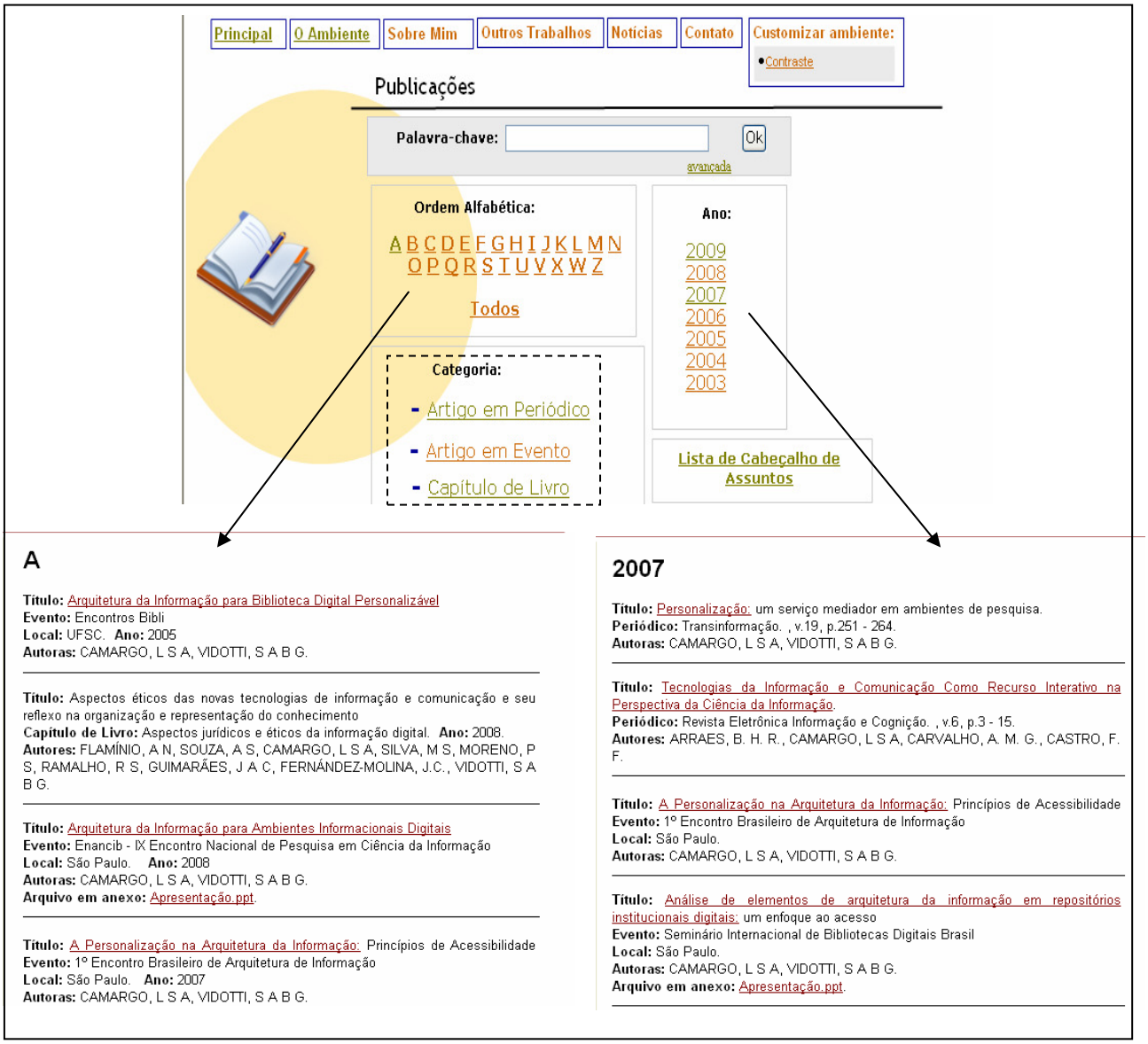


Figura 73 – Exemplos de formas de apresentação da informação
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 73 pode-se verificar que as informações são apresentadas por ordem alfabética, por categorias e por ordem cronológica (por ano).

O próximo passo consiste em juntar tudo o que foi definido em um único ambiente, sendo necessária a projeção das interfaces. A prática dos mock-ups pode ser utilizada para mostrar a aparência/interface do ambiente (ver Figura 74).

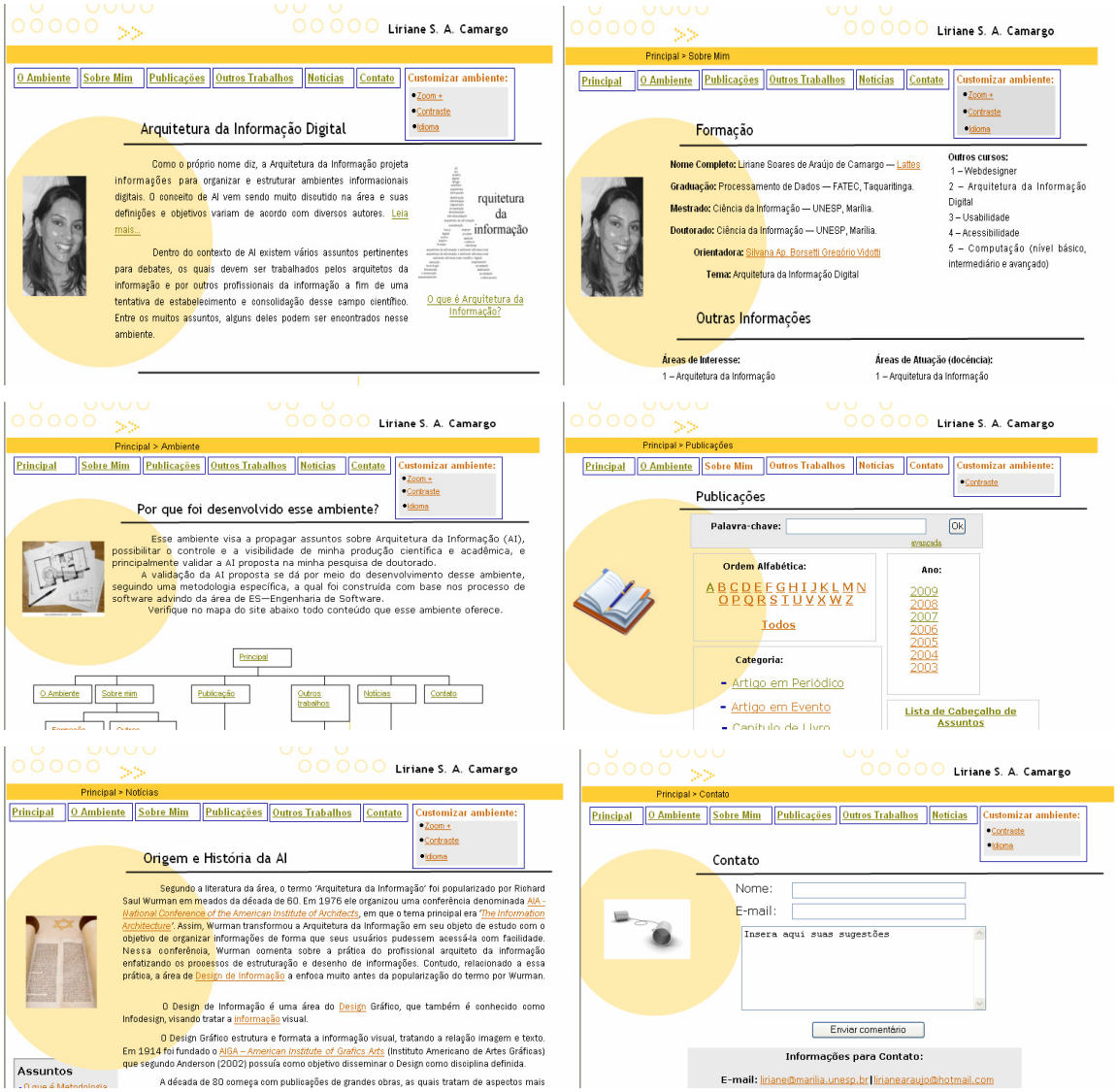


Figura 74 – Exemplo de mock-ups do estudo de caso
Fonte: Elaborado pelo autor

Para finalizar o projeto, pode-se ainda mapear alguns objetivos e/ou atividades que o usuário pode realizar no ambiente para verificar a utilização das interfaces. Um exemplo disso é apresentado na Figura 75.

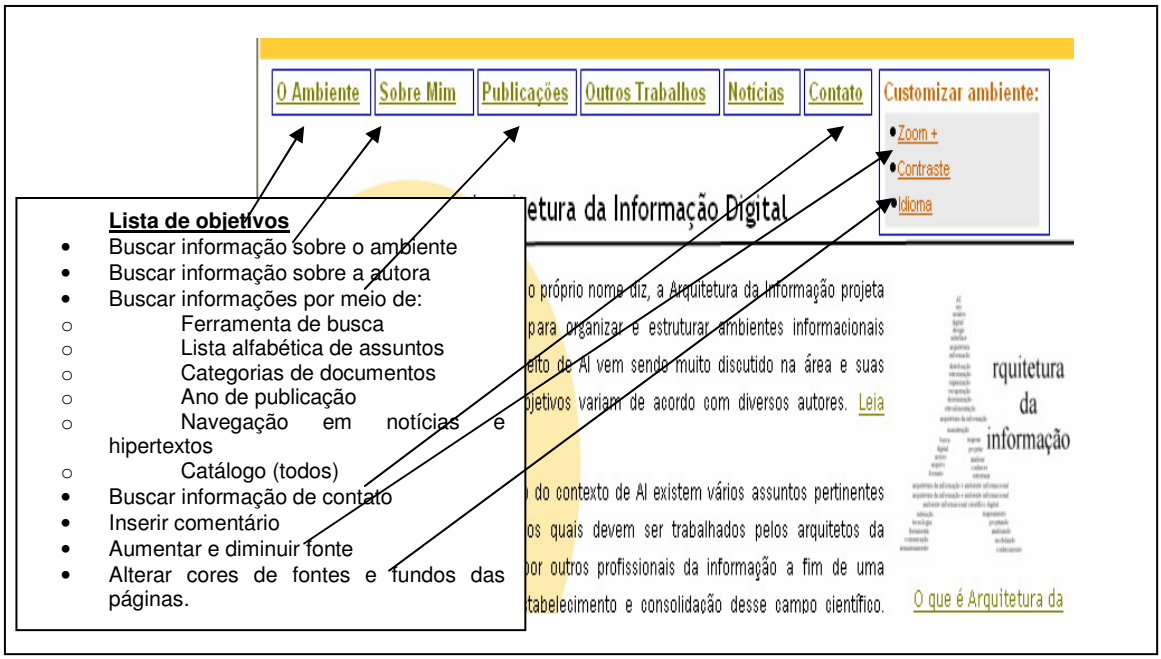


Figura 75 – Exemplo de mapeamento de objetivos dos usuários
Fonte: Elaborado pelo autor

O mapeamento de objetivos nas ações de interfaces auxilia na confirmação da projeção das interfaces de acordo com os requisitos coletados. A próxima e última fase está apresentada na próxima Seção.

6.3 Fase 3 – Avaliação e Retroalimentação

Nesta fase deve-se selecionar alguns critérios para avaliação, pois a primeira atividade consiste em avaliar critérios de qualidade e requisitos do ambiente. Os critérios apresentados nos Quadros de 2 a 12 do Capítulo 3 podem ser utilizados para auxiliar nessa atividade.

Alguns critérios de qualidade que também podem auxiliar na elaboração de guias são: Empatia, em que verifica-se a usabilidade da página de forma geral; Garantia, em que verifica-se a facilidade em utilizar o ambiente; Funcionalidade, em que verificam-se todas as funções; Confiabilidade, em que verificam-se falhas na utilização do ambiente; Eficiência, em que verifica-se o tempo de carregamento da página e de execução dos serviços; Manutenibilidade, em que verifica-se o esforço necessário para remoção de problemas ou adaptação às mudanças; e Portabilidade, em que verifica-se a facilidade de instalação do ambiente.

Além disso, pode-se verificar: Informações cadastrais, identificando o nome e e-mail do usuário que enviou comentários; Confiabilidade das Informações, verificando se o e-mail cadastrado é ativo; Adequação da Fonte, verificando se a linguagem está condizente ao assunto; *Link*s, verificando se estão ativos; Mídias Utilizadas, verificando a qualidade dos textos e das imagens; Restrições Percebidas, verificando quantidade permitida de acessos simultâneos e mensagens de erro; e Suporte ao usuário, verificando informações para contato e mapa do site como auxílio ao usuário.

Após verificar os critérios determinados, pode-se aplicar testes direcionados para o ambiente e para o usuário final. Nos testes realizados no ambiente pode-se utilizar alguns métodos e atividades já apresentadas nas outras fases, por exemplo: no teste de conteúdo pode-se realizar novamente a análise sintática, semântica e pragmática como já foi comentado anteriormente na subetapa do tratamento informacional. Esses testes são para refazer algumas atividades com o intuito de confirmar se está tudo correto.

Outro exemplo é a utilização do mapeamento de objetivos de usuários nas ações de interface para realizar alguns testes de interface, assim como a utilização do mapa do site para auxiliar no teste de navegação. Os testes direcionados para o usuário final podem utilizar métodos de auxílio como elaboração de personas, questionário e observação direta. Na observação pode-se mapear as atividades dos usuários, utilizando-se uma análise de tarefas hierárquicas como mostra a Figura 76 a seguir.

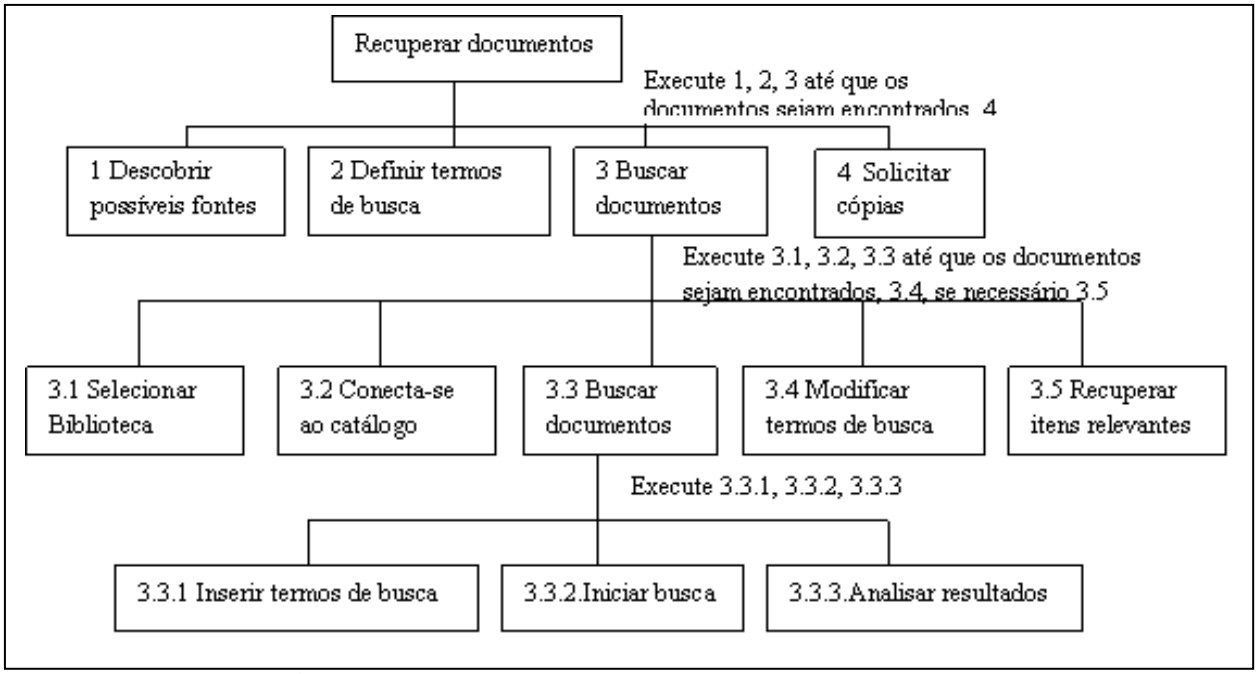


Figura 76 – Exemplo de análise de tarefas hierárquicas
Fonte: Elaborado pelo autor

Além desse método pode-se utilizar um relatório de observações como mostra o Quadro 45.

Relatório de observações

O usuário entrou no ambiente e clicou no menu “O Ambiente”, depois voltou a página principal e clicou no menu “Publicações” e digitou na ferramenta de busca a palavra “Arquitetura da Informação”. O sistema retornou uma lista de resultados em que o usuário acessou o primeiro item, fazendo o dowload do arquivo completo. Logo em seguida fez a mesma atividade para o segundo item.

. . .

Quadro 45 – Exemplo de relatório de observações
Fonte: Elaborado pelo autor

Na atividade de retroalimentação e manutenção no ambiente podem ser realizados reparos para defeitos de configuração, componentes e/ou organização de informações por exemplo, bem como adaptações, atualizações e adição de informações e funcionalidades.

6.4 Considerações Finais

Os exemplos foram apresentados para facilitar o entendimento das atividades e métodos da metodologia proposta, bem como para verificar/checar a sequência dos passos, consistindo em um exercício de simulação para obter feedback e retroalimentar a estrutura dessa metodologia.

Considerando a metodologia de desenvolvimento proposta, primeiramente foi exemplificado o tipo de ambiente que seria desenvolvido, bem como os recursos disponíveis e, a partir disso, foram coletados requisitos e elaborado um planejamento. Baseados nos requisitos e no planejamento inicial foram apresentados exemplos de métodos para auxiliar nos tratamentos funcionais, estruturais, informacionais, navegacionais e visuais, respeitando uma ordem pré-estabelecida e diretrizes de utilização.

No processo de exemplificação da metodologia proposta pôde-se identificar que na fase de Análise e Projeto pode-se utilizar o mapa do site para auxiliar na elaboração do inventário de conteúdo e no teste de navegação, considerando que pode existir um grande número de páginas, o que dificulta na análise, projeção e validação das mesmas. Além disso, pôde-se verificar que vários métodos podem ser utilizados em atividades distintas, bem como podem ser utilizados de forma combinada e simultânea.

Vale comentar ainda que muitas informações e recursos podem ser modificados ao decorrer da implementação, o que deve ser documentado também. E que estudos com usuários devem ser feitos em trabalhos futuros para aperfeiçoamento da metodologia proposta.

CAPITÚLO 7

CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foi apresentada uma metodologia de desenvolvimento de ambientes informacionais digitais, especificamente baseada nos princípios da Arquitetura da Informação, a qual é constituída por fases, etapas, subetapas, atividades e práticas, envolvendo os tratamentos: funcional, estrutural, informacional, navegacional e visual.

As fases da metodologia proposta consistem em: Fase 1 – Levantamento de Requisitos e Planejamento, Fase 2 – Análise e Projeto, e Fase 3 – Avaliação e Retroalimentação, considerando a fase de implementação como complementar às atividades do profissional arquiteto da informaçao, sendo executada juntamente com outros profissionais, em especial os programadores.

Tal metodologia foi desenvolvida em dois momentos: primeiro foi realizado um levantamento literário e uma análise descritiva de várias arquiteturas da informação e projetos similares existentes, vários projetos e tipos de ambientes informacionais digitais e vários projetos de personalização e customização de ambientes digitais. Depois disso, foi realizada uma análise explorátória em vários ambientes informacionais digitais com o intuito de identificar características e recursos significativos para a recuperação da informação e atividades de personalização e customização em tais ambientes.

A partir disso, foram elaborados alguns instrumentos de auxílio à metodologia proposta, os quais consistem em:

- Um conjunto de informações (*checklist*) que podem ser checadas para avaliação e testes em ambientes digitais, bem como podem ser utilizadas para guiar o profissional da informação na coleta de requisitos. Esse conjunto está apresentado nos Quadros de 2 a 12 e envolve informações sobre acessilidade, usabilidade, qualidade de software e informações específicas de ambientes informacionais digitais como serviços e características.
- Um conjunto de tipos de dados de usuários que podem ser utilizados para identificar o público-alvo, personalizar e customizar componentes visuais e informacionais e realizar testes e estudos com usuários. Esse conjunto está apresentado no Quadro 14 e envolve uma classificação de tipos de dados como: de reconhecimento dos usuários, pessoais, profissionais, sobre conteúdo, sobre

habilidades cognitivas/intelectuais, comportametais, de utilização/uso do sistema, de avaliação do sistema e de espaço/localização.

- Conjuntos de atividades de personalização e customização apresentado nos Quadros 16, 17 e 18, os quais podem auxiliar desenvolvedores na escolha e implantação das mesmas. É importante destacar que na literatura científica pouco se relata sobre uma base conceitual única que descreve os tipos e o funcionamento de atividades de personalização e customização existentes atualmente, sendo essas informações relevantes para auxiliar o desenvolvedor a implementar tais atividades em um determinado tipo de ambiente informacional.

Após a elaboração da metodologia proposta foi realizada uma exemplificação da mesma, que pode auxiliar na melhor compreensão e entendimento de seus processos. E a partir de todo esse processo, pôde-se constatar que:

A Engenharia de Software foi identificada como uma área estabelecida no contexto de desenvolvimento de sistemas de informação, servindo de base para elaboração da metodologia proposta. Dentro dessa área foram focados dois autores – Pressman (2006) e Sommerville (2007), os quais abordam de forma detalhada processos de desenvolvimento. Assim, os princípios utilizados da ES para elaboração da metodologia de desenvolvimento proposta pode auxiliar na AI, expandindo e complementando processos e práticas de desenvolvimento. E também, os princípios de AI abordados na metodologia proposta podem ser utilizados pelos engenheiros de software para auxiliar no tratamento de objetos de conteúdo em ambientes digitais.

Pode-se afirmar ainda que uma das etapas mais importantes da metodologia de desenvolvimento proposta envolve o tratamento informacional que aborda processos para analisar, representar e organizar informações.

A utilização de uma metodologia de desenvolvimento auxilia de forma significativa na construção de ambientes digitais, principalmente no que se refere à usabilidade, interação usuário-sistema e recuperação de informação. A principal contribuição da metodologia de desenvolvimento proposta consiste em guiar desenvolvedores por meio de passos pré-estabelecidos e estruturados, facilitando, melhorando e agilizando o processo de desenvolvimento, minizando problemas com futuras manutenções.

Além disso, estudos sobre a origem, conceitos, áreas correlatas, abrangência temática, status científico, metodologias e práticas de AI (como foi abordado no Capítulo

2) contribuem com a literatura de AI, principalmente com a constatação das seguintes informações:

- A origem da AI está diretamente relacionada com a área de Design Gráfico, com enfoque direcionado para os design de interação e de informação.
- Os conceitos relacionados com a AI possuem forte influência da área da Arquitetura tradicional, em que termos como planta e projetos são utilizados.
- A definição da AI se torna complexa quando tenta-se definir informação. Assim, considera-se que a AI está diretamente relacionada com o tratamento da informação no contexto dos ambientes informacionais digitais.
- Tanto os conceitos, quanto a abrangência temática e práticas da AI envolvem outras áreas de conhecimento, em específico as áreas de Computação, Ciência da Informação, Biblioteconomia, Usabilidade, Ergonomia, Desig Gráfico, Comunicação, Ciências Cognitivas e Administração.

Considerando a influência e utilização de conceitos de tantas áreas de conhecimento na AI, foi constatado que existem muitos tipos de profissionais atuando como arquiteto da informação e unindo todos esses profissionais e dividindo-os nas respectivas disciplinas pode-se verificar que:

- Na área de Biblioteconomia e Ciência da Informação pode-se encontrar bibliotecários, especialistas em recuperação da informação ou analista de busca, engenheiros de usabilidade, coordenador de arquitetura da informação e usabilidade, designer de tesauros, gerenciador de vocabulário controlado e especialista de indexação. Contudo, é importante comentar que muitos desses profissionais, principalmente os comentados por Morville e Rosenfeld (2006) realizam atividades muito específicas, as quais podem ser realizadas por um único profissional da informação, o bibliotecário.
- Na área de comunicação pode-se encontrar comunicadores técnicos e editores trabalhando como arquiteto da informação.
- Na área de Design pode-se encontrar: designer de interface, Web designer, designer de interação, designer digital, engenheiro de usabilidade e cartógrafo.
- Na área da Computação pode-se encontrar: cientistas da computação, tecnólogo em processamento de dados e bacharel em sistema de informação como modeladores de dados ou analista de sistemas ou de software e diretor de tecnologia.

- Na área de Administração pode-se encontrar: gerente da área de soluções, inovações e arquitetura da informação, analista de produto, gestor de conteúdo, coordenador de informação, coordenador de criação, gerente de projeto arquiteto de estratégias.

Além dessas constatações, pode-se afirmar que o levantamento das características e serviços dos ambientes informacionais digitais (instrumento de avaliação proposto) pode auxiliar na checagem de requisitos.

Vale ressaltar ainda que o enfoque dado nos serviços de personalização e customização se deu pelo fato da necessidade de estudos de usuários para implantação dos mesmos, os quais devem ser mais explorado na AI. Esses tipos de serviços (personalização e customização) possuem uma forte tendência de serem utilizados em dispositivos móveis, os quais podem ser utilizados para meios científicos, ainda explorados de forma escassa no mercado. Considerando isso, foram abordados em uma Seção dessa pesquisa serviços de personalização e customização para dispositivos móveis com o intuito de serem melhores estudados em trabalhos futuros.

As atividades de personalização e customização são diferenciadas quando utilizadas para ambientes diferentes. Por exemplo, os sites infantis devem utilizar mais atividades de customização de interface que possibilitam às crianças manipularem imagens e cores. Os ambientes para usuários com necessidades especiais devem utilizar recursos específicos como informações em filmes legendados e em línguas de sinais. Os ambientes comerciais devem enfocar mais as sugestões de seus produtos e a facilidade de compra. E os ambientes científicos devem abordar mais os espaços interativos para debate e atividades de personalização voltadas para a recuperação e disseminação da informação. Assim, pode-se afirmar que as atividades de personalização e customização devem ser implantadas de acordo com o objetivo, a missão e o público-alvo do ambiente.

Concluindo, a metodologia de desenvolvimento de ambientes digitais proposta aborda processos e métodos de forma estruturada e incentiva o uso de serviços interativos como de personalização das informações a fim de melhorar a qualidade dos ambientes informacionais digitais.

7.1 Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros destaca-se a realização de:

- Implementação de ambientes informacionais digitais por diversos arquitetos da informação levando em conta a metodologia de desenvolvimento proposta para validá-la, testando assim sua exequibilidade, sequência de passos e contribuições.
- Estudos da interação de usuários e de seus processos cognitivos com ambientes informacionais digitais. O objetivo é compreender perfis e comportamentos dos mesmos para projetar ambientes digitais de acordo com suas necessidades informacionais e modo de interação.
- Estudos aprofundados sobre dispositivos móveis e implementação de serviços de customização e personalização em tais dispositivos com o intuito de abranger outros tipos de ambientes digitais e validar o conjunto de atividades elaborado nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ADOLFO, L.B; SILVA, R.C.P. A arquivística e a arquitetura da informação: uma análise interdisciplinar. **Arquivística.net** , Rio de Janeiro, v.2, n.1, p.34-51, jan./jun. 2006. Disponível em: <http://www.arquivistica.net/ojs/include/getdoc.php?id=186&article=53&mode=pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

ADOMAVICIUS, G; TUZHILIN, A. PERSONALIZATION Technologies: a process-oriented perspective. **Communications of the ACM**, v. 48, Issue 10, p.83-90. 2005. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1089109&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em 02 fev. 2010.

AGNER, L. C. **Arquitetura da Informação e Governo Eletrônico:** diálogos cidadãos-Estado na World Wide Web – estudo de caso e avaliação ergonômica de usabilidade de interfaces humano-computador. 2007. Tese (Doutorado em Design) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC, Rio de Janeiro. Disponível em: < http://www.agner.com.br/2008/01/30/arquitetura-de-informacao-e-governo-eletronico-tese-baixe-na-integra/>. Acesso em: 03 fev. 2010.

AGNER, L. C; MORAES, A.de. **Design Centrado no Usuário e Diálogo Clientes:** Organizações através de Interfaces na Web. 2002. Disponível em: <www.agner.com.br/download/resume_CV/luiz_agner_resumeCV.doc>. Acesso em: 02 fev.2010.

ALBANESE, M; PICARIELLO, A; SANSONE, C; SANSONE, L. A Web Personalization System based on Web Usage Mining Techniques. **WIDM '04: Proceedings of the 6th annual ACM international workshop on Web information and data management.** 2004a. p. 288-289. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1031469&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em 02 fev. 2010.

ALDAY, Hernan E. Contreras. O Planejamento Estratégico dentro do Conceito de Administração Estratégica. **Revista FAE**, Curitiba, v.3, n.2, p.9-16, maio/ago. 2000. Disponível em:<http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v3_n2/o_planejamento_estrategico.pdf >. Acesso em: 02 fev. 2010.

ALMEIDA, Carlos Candido de; CURTY, Renata Gonçalves. O Conhecimento na Condição de Objeto da Gestão do Conhecimento: Considerações sobre o conhecimento na GC e sua influência na Biblioteconomia e Ciência da Informação. p.534-551. In: **VII Encuentro Asociación de Educadores e Investigadores de Bibliotecología, Archivología, Ciências de la Información y Documentación de Iberoamérica y el Caribe**. Marília: EDIBCIC, 2006.

ALMEIDA, Robson Lopes de. **Disseminação de conteúdos na Web:** a tecnologia rss como proposta para a comunicação científica. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, UnB, Brasília. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/archive/00013971/>. Acesso em 02 fev. 2010.

ANAND, S.S; MOBASHER, B. Introduction to Intelligent Techniques for Web Personalization. **ACM Transactions on Internet Technology**, Vol. 7, No. 4, Article 18, 2007. Disponível em: <http://delivery.acm.org/10.1145/1280000/1278367/a18-

anand.pdf?key1=1278367&key2=0098191121&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em 02 fev. 2010.

ANDERSON, Richard I. Coming Together to Explore the Intersections of HCI, Experience Design, and Information Architecture. 2002. **Interactions**, Volume 9 Issue 2. Disponível em: <http://delivery.acm.org/10.1145/510000/505137/p109-anderson.pdf?key1=505137&key2=6115891121&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=70269974&CFTOKEN=97204999>. Acesso em: 02 fev. 2010.

ANSTOCK, K. **Tailoring the user experience**. 2002. Disponível em: <http://library.open.ac.uk/aboutus/myolib/presentations/tailoring_the_user_experience/ppframe.htm>. Acesso em: 20 mar. 2008.

AQUINO, M.S.; SOUZA, F.F.de.; FRERY, A.C.; NETO, L.G.A.; ALBUQUERQUE, M. V.A.; ALMEIDA, R.M.G. **Adaptação de conteúdos pelo perfil do usuário para personalização de ambientes virtuais com X3D**. SBC – Biblioteca Digital, 2005. Disponível em: <www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=469>. Acesso em: 02 fev. 2010

ATIKINS, Dan. Vision for digital libraries. In: An INTERNATIONAL RESEARCH AGENDA FOR DIGITAL LIBRARIES, p.11-14, out.1998.

BAPTISTA, S.G; ESPANTOSO, J.J.P. O trabalho do bibliotecário e outros profissionais da informação na organização e projeto de espaços de informação digitais. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, v.9, n.2, abr 2008. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/abr08/Art_05.htm>. Acesso em: 02 fev 2010.

BARAGLIA, R; SILVESTRI, F. Dynamic personalization of Web sites without user intervention. **Communications of the ACM**, v. 50, n. 2, 2007. Disponível em: http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1216022&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935. Acesso em: 02 fev. 2010.

BARANAUSKAS, M.C.C; MANTOAN, M.T.E. Acessibilidade em Ambientes Educacionais: para além das guidelines. **Revista *On-line* da Bibl. Prof. Joel Martins**, SP,v.2, n.2, p.13-22, 2001.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1977

BARRADAS, M.M; TARGINO, M.G. Redação de artigo técnico-científico: a pesquisa transformada em texto. IN: FERREIRA, S.M.S.P; TARGINO, M.G (Org.). Mais sobre Revistas Científicas: em foco a gestão. São Paulo: Editora Senac São Paulo/Cengage Learning, 2008.

BASTIEN, J.M.C., SCAPIN, D. **Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer interfaces**. 1993. Instituto National de recherche en informatique et en automatique, France.

BATISTA, Emerson de O. **Sistemas de Informação:** o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

BATLEY, Sue. **Information Architecture for Information Professionals.** Oxford/England: Chandos Publishing, 2007.

BAX, M. P et al. Sistema automático de disseminação seletiva. In: IFLA M&M, 2004, São Paulo, **Anais...**, São Paulo: USP. 2004. Disponível em: <http://www.fernando.parreiras.nom.br/publicacoes/dsi_ifla.pdf >. Acesso em: 01 mar. 2005.

BELKIN, N.J. Information Concepts for Information Science. **Journal of Documentation**, 1978, v.34, n.1, page 55-85.

BEZERRA, Mabele Conceição Dutra. **A nova arquitetura organizacional**. 2006. Biblioteca *On-line* Turismo. Disponível em:< http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/9976E6B015690DF40325715A0079FC88/$File/NT000B02B6.pdf >. Acesso em: 02 fev. 2010.

BJÖRK, B-C. **Open access to scientific publications - an analysis of the barriers to change Information Research**. 2004, v.9, n.2, paper 170. Disponível em: <http://InformationR.net/ir/9-2/paper170.html>. Acesso: 02 fev. 2010.

BOERES, S.A; MÁRDERO ARELLANO, M, A. Políticas e estratégias de preservação de documentos digitais. In: CINFORM – ENCONTRO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, VI , 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2005. Disponível em: <http://dici.ibict.br/archive/00000263/01/Preserva%C3%A7%C3%A3o_VI_CINFORM.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

BORKO, H. Information science: what is it? **American Documentation**, v. 19, n. 1, p. 3-5, 1968.

BRANCHEAU, James C.; SCHUSTER, Larry.; SALVATORE, T. March. Building Implementing Information architecture. **ACM SIGMIS Database**, v. 20, n.2, 1989. p. 9-17. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1017916&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=70269974&CFTOKEN=97204999>. Acesso em: 02 fev. 2010.

BRANCHEAU, J.C.; Wetherbe, J.C. Information Architectures: methods and practice. **Information Processing & Management**, v.22, n.6, p.453-463, 1986.

BRETAS, M. B. A. **Elementos metodológicos para a abordagem das interações telemáticas**. IN: FAUSTO NETO, A; HOHLFELDT, A; PRADO, J. L. A; PORTO, S. D (org.). **Interação e Sentidos no Ciberespaço na Sociedade.** Coleção Comunicação 11, v.2, pág. 29-48. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

BUCKLAND, Michael. Information as thing. **Journal of the American Society of Information Science***,* v. 42, n. 5, p. 351-360, June 1991.

CAFÉ, L; MELO, B.A.de; BARBOSA, E.M.F.; NUNES, E.M.A.N.; MÁRDERO ARELLANO, M. A. Repositórios institucionais: nova estratégia para publicação científica na Rede. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, XXVI, 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo horizonte: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2003.

CALLAN, J; SMEATON, A; BEAULIEU, M; BORLUND, P;BRUSILOVSKY, P; CHALMERS, M; LYNCH, C; RIEDL, J; SMYTH, B; STRACCIA, U; TOMS, E. **Personalisation and Recommender Systems in Digital Libraries Joint NSF-EU DELOS.** Working Group Report. 2003. Disponível em: < http://www.ercim.eu/publication/ws-proceedings/Delos-NSF/Personalisation.pdf >. Acesso em: 02 fev. 2010.

CAMARGO, L. S. A. **Arquitetura da informação para biblioteca digital personalizável**. 2004. 145f. Dissertação (mestrado em Ciência da Informação) – Unesp – Universidade Estadual Paulista, Marília.

CAMARGO, L. S. A; VIDOTTI, S.B.G. Personalização: um serviço mediador em ambientes de pesquisa. **Transinformação**, v.19, n.3, p.251-264, set/dez. 2007a. Disponível em: < http://revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/viewissue.php?id=17#Artigos>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CAMPBELL, D.G. Information Architecture: An Academic´s View. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology.** v. 32, n.6, p.7-10, Aug/Set 2006. Disponível em: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/114297014/PDFSTART>. Acesso em: 08 out.2008.

CAPURRO, Rafael ; HJØRLAND, Birger. The concept of information. A**nnual Review of Information Science and Technology**. Ed. B. Cronin, v. 37 (2003) Ch. 8, pp. 343-411.

CARVALHO, F.C; AMARAL, S.A. Educação e estudos de usuários em bibliotecas universitárias brasileiras: abordagem centrada nas competências em informação. In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA, IX, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SENAC, 2008. Disponível em: < http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3388>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CARTER, Hayley. Information Architecture. **Work Study,** V. 48, N. 5 . 1999 . pp. 182-185. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewContentItem.do;jsessionid=BFF4F9E141B5B7DCDD09AF0DC2A1DB3B?contentType=Article&hdAction=lnkpdf&contentId=851315&history=true>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CASTRO, F. F. **Padrões de representação e descrição de recursos informacionais em bibliotecas digitais na perspectiva da Ciência da Informação:** uma abordagem do MarcOnt Initiative na era da Web Semântica. 2008. 203 p. Dissertação (mestrado em Ciência da Informação) – UNESP – Universidade Estadual paulista, Marília.

CASTRO, F. F; COSTA SANTOS, P.L.V.A. Uso das tecnologias na representação descritiva: o padrão de descrição bibliográfica semântica MarcOnt Initiative nos ambientes informacionais digitais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 74-85, jan./abr. 2009. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/1082/1312>. Acesso em: 20 fev. 2010.

CATARINO, M.E; BAPTISTA, A.A. Folksonomia**:** um novo conceito para a organização dos recursos digitais na Web. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação** - v.8 n.3 jun/2007. Disponível em:<http://www.datagramazero.org.br/jun07/Art_04.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CAVALCANTI, Marcos; GOMES, Elisabeth; PEREIRA, André. **Gestão de Empresas na Sociedade do Conhecimento.** 2001, Rio de Janeiro: Campus, 2001.

CHAPMAN, A; KELLY, B; NEVILE, L; HEATHB, A. Personalization and Accessibility: Integration of Library and Web Approaches. **ACM - WWW '06: Proceedings of the 15th international conference on World Wide Web.** 2006, p.871-872. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1135920&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CHEN, C-C; CHEN, A-P.Using data mining technology to provide a recommendation service in the digital library. **The Electronic Library**, v.25, n.6, 2007, p. 711-724. Emerald Group Publishing Limited 0264-0473. DOI 10.1108/02640470710837137. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/0264-0473.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CHIOU, Fu-Tien. **We are all connected:** The path from architecture to information architecture. 2003. BoxesandArrows. Disponível em: < http://www.boxesandarrows.com/view/we_are_all_connected_the_path_from_architecture_to_information_architecture >. Acesso em: 02 fev. 2010.

COELHO, C. **Um Repositório Digital para a U.Porto:** Relatório preliminar. Universidade do Porto, Biblioteca Virtual. 2005. Disponível em: < http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/6701 >. Acesso em: 02 fev. 2010.

COLEPÍCOLO, E; HOLANDA, A. J; RUIZ, E, E, S; WAINER, J; PISA, I.T. **MeSH:** de cabeçalho de assunto a tesauro. 2006. Disponível em:<www.sbis.org.br/cbis/arquivos/994.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CORRADI, J.A.M; VIDOTTI, S.A.B.G. Elementos de Acessibilidade em Ambientes Informacionais Digitais: Bibliotecas Digitais e Inclusão Social. IN: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITAIS BRASIL, 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo**,** 2007. Disponível em: <http://www.sibi.usp.br/sibi/sibdb/trab_aprov.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010..

COSTA, L.C; MARCONDES, C.H. Um ambiente para edição, extração e representação do conhecimento contido em artigos científicos publicados na Web. In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA, IX, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SENAC, 2008. Disponível em: < http://www.enancib2008.com.br/cd/6%20-%20Trabalhos%20em%20PDF/GT2/Poster/1952%20-%20Um%20ambiente%20para%20edição,%20extração%20e%20representaç….pdf>. Acesso em: 06 out. 2009.

CRISTEA, A; STEWART, C; SIRMAKESSIS, S. Adaptivity, Personalization, and the Semantic Web. **ACM - Proceedings of the joint international workshop on Adaptivity, personalization & the semantic Web**. 2006. p.1-2. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1149934&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CROW, R. **The Case for Institutional Repositories:** A SPARC Position Paper. The Scholarly Publishing & Academic Resources Coalition 21 Dupont Circle. Washington, DC 2002. Disponível em: <http://www.arl.org/sparc/bm~doc/ir_final_release_102.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

CSINGER, A., BOOTH, K.S. and POOLE, D. AI meets Authoring User Models for Intelligent Multimedia. **Artificial Intelligence Review**, v. 8, n. 5–6, p. 447–68, 1994.

CUNHA, G. **Internet e mobilização social: a necessidade de uma filtragem qualificada.** IN: FAUSTO NETO, A; HOHLFELDT, A; PRADO, J.L.A; PORTO, S.D. (Org). Interação e Sentidos no Ciberespaço na Sociedade. Coleção Comunicação 11 (Compôs Vol.2). Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p.9-28

CYBIS, Walter; BETIOL, A.H; FAUST, R. Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

CYBIS, W. A.; PIMENTA, M. S.; SILVEIRA, M. C.; GAMEZ, L. **Uma Abordagem Ergonômica para o Desenvolvimento de Sistemas Interativos.** 1999. Disponível em: <http://www.helionet.varginha.com.br/files/Cybis.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação:** Por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.316p.

D'ANDRÉA, Carlos. Estratégias de produção e organização de informações na Web: conceitos para a análise de documentos na internet. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 39-44, set./dez. 2006.

DIAS, C. **Usabilidade na Web**: criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.

DIAS, M, K; BELLUZZO, R, C, B. **Gestão da Informação em Ciência e Tecnologia sob a ótica do cliente**. Bauru: EDUSC, 2003.

DILLON, A. Pace,Timing and Rhythm in Information Architecture. Dec/Jan 2005. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology.** v.31, n.2, p.27-29. Disponível em: <http://www.asis.org/Bulletin/Dec-04/dillon.html >. Acesso em: 02 fev. 2010.

DIX, A; FINLAY, J; ABOED, G.D; BEALE, R. **Human-Computer Interaction.** 3ª Ed. Pearson – Prentice Hall, 2004.

DONATI, L.P.; CARVALHO, H; PRADO, G. "Sites na Web: Considerações Sobre o Design Gráfico e a Estrutura de Navegação" In: **Cadernos da Pós-Graduação**, Campinas: Unicamp, ano 1, v. 1, n. 1, p. 27-39, 1997. Disponível em: <http://www.cap.eca.usp.br/wawrwt/version/textos/texto01.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

DONG, J; MARTIN, S; WALDO, P. A User Input and Analysis Tool for Information Architecture. 2001. **CHI '01:** CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems. Disponível em:< http://delivery.acm.org/10.1145/640000/634085/p23-dong.pdf?key1=634085&key2=1625891121&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=70269974&CFTOKEN=97204999>. Acesso em: 02 fev. 2010.

DUNCAN, C. **Digital Repositories:** e-Learning for Everyone. Presented at eLearnInternational, Edinburgh 9-12 February 2003. Disponível em: < www.intrallect.com/.../Digital_Repositories_E-Learning_for_Everyone.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

DUQUE, L.A; VIERA, A.F.G. Organização da Informação na Web: interfaces para o trabalho colaborativo**.** In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA, IX, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SENAC, 2008. Disponível em: <http://www.enancib2008.com.br/cd/6%20-%20Trabalhos%20em%20PDF/GT8/2%20-%20Poster/2013%20-%20Organização%20da%20Informação%20na%20Web%20-%20interfaces%20p….pdf>. Acesso em: 06 out. 2008.

EAGAN, J. R. Designing Interfaces to Enrich Personalization. **ACM - Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems**, p. 26-28, 2006. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1142460&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

EAGEN, Ward M; NGWENYAMA, Ojelanki. Towards a Design Attitude for Information Architecture. 2006. **SIGDOC '06:** Proceedings of the 24th annual ACM international conference on Design of communication. Pág. 78-82. Disponível em:<

http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1166342&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=70269974&CFTOKEN=97204999>. Acesso em: 02 fev. 2010.

EIRINAKI, M; LAMPOS, C; PAULAKIS, S; VAZIRGIANNIS, M.Web Personalization Integrating Content Semantics and Navigational Patterns. **ACM - WIDM '04: Proceedings of the 6th annual ACM international workshop on Web information and data management.** 2004. p. 72 – 79. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1031468&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

EIRINAKI, M; VAZIRGIANNIS, M. Web Mining for Web Personalization. **ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)**, v.3, n.1, p. 1- 27, 2003. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=643478&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

EVERNDEN, Roger; EVERNDEN, Elaine. Third-generation information architecture. 2003. **Communications of the ACM**, v.46, n.3 , pág.95-98. Disponível em:< http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=636777&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=70269974&CFTOKEN=97204999>. Acesso em: 02 fev. 2010.

FERRAGINA, P; GULLI, A. A personalized search engine based on Web-snippet

hierarchical clustering. IN: INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE, 2005, Chiba, Japão. **Anais…** Japão: Association for Computing Machinery, 2007, p.801-810. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1062745.1062760>. DOI: 10.1002/spe.829. Acesso em: 02 fev. 2010.

FERREIRA, Danilo de Souza. **Abordagem Híbrida para Avaliação da Usabilidade de Dispositivos Móveis**. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal de Campina Grande Centro de Engenharia Elétrica e Informática. 2007, Campina Grande – Paraíba. Disponível em : <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp043839.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

FIALHO, J.F; ANDRADE, M.E.A. Comportamento informaiconal de crianças e adolescentes: uma revisão da literatura estrangeira. **Ciência da Informação**, Brasília, v.36, n.1, p.20-34, jan/abr.2007. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ci/v36n1/a02v36n1.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

FREIRE, A.P; FORTES, R. P. M. Avaliação e Re-engenharia da Interface de Uma Aplicação Web de Acordo com Normas de Acessibilidade. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMA COMPUTACIONAIS, VI , 2004, Ribeirão Preto, **Anais...** Ribeirão Preto, 2004**,** p. 181 – 184. Disponível:<http://safe.icmc.usp.br:9673/safe/scientific-production/FreireFortesWIC.pdf>. Acesso em: 25 out. 2008.

GALLAGHER, R. Why We Need Institutional Repositories. **The Scientist**, v. n.8, 2005. Disponível em: < http://www.the-scientist.com/2005/10/10/8/1/>. Acesso em: 02 fev.2010.

GARCIA, Rodrigo, Moreira. **Modelos de Comportamento de Busca de Informação: contribuições para a Organização da Informação.** 2007. 138p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). – Unesp - Universidade Estadual Paulista, Marília.

GARRETT, Jesse James. **The Elements of user Experience:** User-centered design for the Web.Aiga: New York, NY e New Riders: Berkeley, CA. 2002.

GIACOMO, M.D; MAHONEY, D.; BOLLEN, J.; HERNANDEZ, A.M.; MERAZ, C. M.R. **My Library:** A Personalization Service for Digital Library Enviroments. Out.2002. Disponível em: < http://www.ercim.eu/publication/ws-proceedings/DelNoe02/Giacomo.pdf.> Acesso em: 02 fev. 2010.

GILLILAND-SWETLAND, A. J. La definición de los metadatos. In: INTRODUCCIÓN a los metadatos: vías a la información digital. [S. l.]: GETTY, p.1-9, 1999.

GOKER, A; HE, D. Personalization via Collaboration in Web Retrieval Systems: A Context based Approach. **ASIST 2003 Annual Meeting** , v2.45.2, 2003. Disponível em: < http://www.asis.org/Conferences/AM03/abstracts/Tues-1030-53.html> Acesso em: 02 fev. 2010.

GOMES, R.L; HOYOS-RIVERA, G.J.; COURTIAT, J. P. Um Ambiente para Integração de Aplicações Colaborativas. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS – SBSC, 2006. **Anais**...2006. Disponível em:< http://www.uv.mx/ghoyos/pdfs/sbsc2006.pdf>. Acesso em; 02 fev. 2010.

GOTO, Nelly; COTLER, Emily. **Web ReDesign 2.0| Workflow That Works**. New Riders, Peachpit Press, Berkeley, 2005.

GRUSZYNSKI, Ana Cláudia. **Design gráfico:** do invisível ao ilegível. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.

HAGEDORN, K. **The Information Architecture Glossary.** USA, 2000. Disponível em: <http://argus-acia.com/white_papers/iaglossary.html >. Acesso em: 02 fev.2010

HAVERTY, M. Information Architecture Without Internal Theory: An Inductive Design Process. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v.53, n.10, p. 839–845, 2002. Disponível em: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/93520094/PDFSTART>. Acesso em: 02 fev. 2010.

HENDERSON, Ray; WILSON, TaRan; SHIMBO, Miyuki. Dating Example for Information Architecture. 2003. **CHI '03:** CHI '03 extended abstracts on Human factors in computing systems. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=766128&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=70269974&CFTOKEN=97204999>. Acesso em: 02 fev. 2010.

HERLOCKER, J.L; KONSTAN, J.K; TERVEEN, L.G; RIEDL, JOHN T. Evaluating Collaborative Filtering Recommender Systems. **ACM Transactions on Information Systems**, v.22, n. 1, January 2004, p.5–53.Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=963772&dl=portal&dl=ACM>. Acesso em: 02 fev. 2010.

HERNON, O; CALVERT, P. **Improving the quality of library services for students with disabilities**. Westport, Connecticut, London: Libraries Unlimited, 2006.

HERT, C.A; DENN, S.O; GILLMAN, D.W; OH, J.S; PATTUELLI, M.C; HERNÁNDEZ, N. Investigating and Modeling Metadata Use to Support Information Architecture Development in the Statistical Knowledge Network. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v.58, n.9, p. 1267–1284, 2007. Disponível em: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/114265128/PDFSTART>. Acesso em: 02 fev. 2010.

HJØRLAND, Birger. Theory and metatheory of information science: a new interpretation.

Journal of Documentation, v. 54, n. 5, p.606-621, 1998.

HUANG, D. **Design Principles.** CS 6751 Human-Computer Interface. College of Computing. Georgia Institute of Technology. Winter 1997. Disponível em: < http://www.cc.gatech.edu/classes/cs6751_97_winter/Topics/design-princ/>. Acesso em: 02 fev. 2010.

HUANG, E.Y; LIN, C-Y. Customer-oriented financial service personalization. **Industrial Management & Data Systems**, v.105, n. 1, 2005, p. 26-44. Emerald Group Publishing Limited 0263-5577. DOI 10.1108/02635570510575171. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/0263-5577.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

HUBERT-MILLER, B. A. The IA of Potentiality: Toward a Grounded Theory of Information Architecture Philosophy, Theory and Research. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology.** v.32, n.6, p.10-12, Aug/Set 2006. Disponível em: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/114297020/PDFSTART>. Acesso em: 02 fev. 2010.

JANSSEN, Marijn. Adaptability and Accountability of Information Architectures in Interorganizational Networks. 2007. **ICEGOV '07:** Proceedings of the 1st international conference on Theory and practice of electronic governance. Disponível em:<http://delivery.acm.org/10.1145/1330000/1328072/p57-janssen.pdf?key1=1328072&key2=7744891121&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=70269974&CFTOKEN=97204999>. Acesso em: 02 fev. 2010.

JEEVAN, V.K.J; PADHI, P. A selective review of research in content personalization. **Library Review,** v.55, n. 9, 2006, p. 556-586. Emerald Group Publishing Limited 0024-2535. DOI 10.1108/00242530610706761. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/0024-2535.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

JOHNSON, R. Institutional Repositories: Partnering with Faculty to Enhance Scholarly Communication. **D-Lib Magazine,** v.8, n.11, p.1-9, 2002. Disponível em: < http://www.dlib.org/dlib/november02/johnson/11johnson.html>. Acesso em: 02 fev. 2010.

JOHNSTON,L; BRANSCHOFSKY, M; LEACH,M.R. Digital Library Repository Service Planning and Development. **Proceedings of the 67th ASISdiT Annual Meeting**, v.41. 2004. Disponível em: < http://www.asis.org/Conferences/AM04/abstracts/120.html>. Acesso em: 02 fev. 2010.

KIM, J. Finding documents in a digital institutional repository: DSpace and Eprints.

Proceedings of the American Society for Information Science and Technology,v.42, n.1, 2005. Disponível em:< http://www3.interscience.wiley.com/journal/112785663/abstract>. Acesso em: 02 fev. 2010.

KOBSA, A. Privacy-enhanced personalization. **Communications of the ACM**, v.50, Issue 8, p.24-33. 2007. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1278202&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

KOBASHI, N. Y; SMIT, J.W; TÁLAMO, M. F. G. M. A função da terminologia na construção do objeto da Ciência da Informação. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação,** v.2 n.2, 2001. Disponível em: < http://www.dgz.org.br/abr01/Art_03.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

KOSCIANSLI, A; SANTOS SOARES, M. **Qualidade de Software:** Aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software. São Paulo: Novatec, 2007.

KRAUSE, Vinícius. **Tutorial de Arquitetura da Informação.** Blog WebKrause. 2009. Disponível em:< http://www.Webkrause.com/vinicius/2008/07/tutorial-de-arquitetura-de-informacao.html >. Acesso em: 02 fev. 2010.

KRUCHTEN, Philippe. **The Rational Unified Process:** an Introduction. 2 nd ed. Addison-Wesley, 2000.

KURZE, M. Personalization in Multimodal Interfaces. **ACM - TMR '07: Proceedings of the 2007 workshop on Tagging, mining and retrieval of human related activity information.** 2007. p. 23-26. Disponível em: <http://delivery.acm.org/10.1145/1340000/1330592/p23-kurze.pdf?key1=1330592&key2=6808191121&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

LARA FILHO, D. O fio de Ariadne e a arquitetura da informação na www. **DataGramaZero –Revista de Ciência da Informação**, v4, n.6, dez. 2003. Disponível em: <http://www.datagramazero.org.br/dez03/Art_02.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

LARGE, A; BEHESHTI, J; COLE, C. Information Architecture for the Web: The IA Matrix Approach to Designing Children's Portals. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v.53, n.10, p. 831–838, 2002. Disponível em: < doi.wiley.com/10.1002/asi.10095 >. Acesso em: 02 fev. 2010.

LARMAN, G. **Utilizando UML e Padrões:** Uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao Processo Unificado. Rio Grande do Sul: Bookman, 2004.

LATHAM, D. Information Architecture: Notes Toward a New Curriculum. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v.53, n.10, p.824–830, 2002. Disponível em: < http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_&ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ654158&ERICExtSearch_SearchType_0=eric_accno&accno=EJ654158>. Acesso em: 02 fev. 2010.

LAUDON, K, C; LAUDON, J, P. **Sistemas de Informacao Gerenciais**. Tradução Thelma Guimarães; revisão técnica Belmiro N. João. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LEVACOV, Marília. Bibliotecas virtuais: (r)evolução?. **Ciência da Informação**, v.26, n.2, Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651997000200003&script=sci_arttext&tlng=em>. Acesso em: 02 fev. 2010.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed.34, 1993. 208p. (Coleção TRANS)

LIMA-MARQUES, M; MACEDO, F.L.O. **Arquitetura da Informação:** Base para a gestão do conhecimento. In: TARAPANOFF, Kira (Org)**.** Inteligência, informação e conhecimento em corporações. Brasília: IBICT, UNESCO, 2006.

LIN, X; CHAN, L.M. Personalized knowledge organization and Access for the Web. **Library and Information Science Research**, 1999, v. 21, n.2, p.153-172.

LYNCH, C.A. Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age, 2003, **ARL Bimonthly Rep**, n. 226, p. 327-336. Disponível em < http://www.arl.org/bm~doc/br226ir.pdf >. Acesso em: 02 fev. 2010.

LYNCH, C. A. **Personalization, Privacy, and Distributed Information Resources.** 2002. Personalisation and Digital Libraries Seminar. Oct. 2002.

LOBO NETTO, M. **Sistemas Multi-Agentes Inteligentes e Personalização da informação.** Engenharia de Sistemas Eletrônicos – Escola Politécnica da USP, 2003. Disponível em: < http://www.cognitio.usp.br/prod_artigos/2003.11_FKA_AgentesInteligentes-PersonalizacaoInformacao-PFV.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

LOUREIRO, I.M.A; ALBAGLI, S. O papel do ambiente informacional na geração do conhecimento e inovação. In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA, IX, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SENAC, 2008. Disponível em: <http://www.enancib2008.com.br/cd/6%20-%20Trabalhos%20em%20PDF/GT5/Oral/1679%20-%20O%20papel%20do%20ambiente%20informacional%20na%20geração%20d….pdf>. Acesso em: 06 out. 2008.

LOURENÇO, Cíntia Azevedo. **Metadados:** o grande desafio na organização da Web. **Informação & Sociedade**: Est., João Pessoa, v.17, n.1, p.71-80, jan./abr. 2007. Disponível em:<http://www.eci.ufmg.br/cintialourenco/downloads/466-986-1-PB.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

MACCOLL, J; JONES, R; ANDREW, T. **The Institutional Repository in the Digital Library**. 2006. p.1-30. Disponível em: <www.era.lib.ed.ac.uk/bitstream/1842/858/1/Chapter_1.pdf>. Acesso: 02 fev. 2010.

MACEDO, F.L.O. **Arquitetura da informação:** aspectos epistemológicos, científicos e práticos. 186 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). UnB – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

MACEDO, F.L.O. **Arquitetura da Informação na prática:** portais corporativos. 2007. Apresentação disponibilizada em: <http://www.stf.jus.br/arquivo/sijed/07.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

MACHADO, L.L; SILVA, J.T. Objeto de aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Técnico em Informática. **CINTED-UFRGS** - Novas Tecnologias Na Educação, v.3, nº 2, 2005. Disponível em:<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/nov2005/artigosrenote/a23_objeto_aprendizagem_ensinotecnico.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

MAIMONE, G.D; TÁLAMO, M.F.G.M. Tratamento informacional de imagens artístico-pictóricas no contexto da Ciência da Informação. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação** - v.9 n.2 abr 2008. Disponível em:<http://www.dgz.org.br/abr08/Art_02.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

MANZANO, A.L.N.G; MANZANO, M.I.N.G. **Estudo dirigido – Informática Básica.** São Paulo: Editora Érica, 1998.

MARCOS, Mari Carmen. **Interacción en interfaces de recuperación de información:** conceptos, metáforas y visualización. Ediciones Trea, S.L. 2004, Gijón (Asturias), Espanha.

MÁRDERO ARELLANO, M.A.; MORENO, F.P.; CHAGAS, L. Bibliotecas Públicas e Arquivos Abertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 21, Curitiba, 2005. **Anais...**

Curitiba, 2005. Disponível em: <http://dici.ibict.br/archive/00000393/01/Miguel_Biblioteca_Digital.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

MARTINEZ, Maria Laura. Um Método de Web Design Baseado em Usabilidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO, XVI, 2003, Santa Cruz do Sul – RS. **Anais...** Santa Cruz do Sul, 2003.

MARTIN, Andrew; DMITRIEV, Dmitry; AKEROYD, John. A resurgence of interest in Information Architecture. **International Journal of Information Management**, 2009, p.1-7. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/ijinfomgt>. Acesso em: 20 jan. 2010. Doi:10.1016/j.ijinfomgt.2009.11.008

McGEE, J; PRUSAK, L. **Gerenciamento Estratégico da Informação.** Tradução: Astrid Beatriz de Figueiredo. Rio de Janeiro: Campus, p.129-149, 1994.

MELO, S. **Arquitetos de informação (pelo menos lá fora) são os mais bem pagos da Web. Por quê?**. 2007. Arquitetura da Informação. Disponível em: < http://arquiteturadeinformacao.com/2007/11/29/arquitetos-de-informacao-tem-os-melhores-salarios-da-Web/>. Acesso em: 02 fev. 2010.

MITCHELL, T. M. Machine learning and data mining. **Communications of the ACM**, v.42, n.11, 1999.

MOBASHER, B; DAI, H; LUO, T; NAKAGAWA, M.Effective Personalization Based on Association Rule Discovery from Web Usage Data. **ACM - Proceedings of the 3rd international workshop on Web information and data management**. p. 9-15, 2001. Disponível em: http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=502935&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935. Acesso em: 02 fev. 2010.

MORENO, F. P; MÁRDERO ARELLANO, M. A. Publicação científica em arquivos de acesso aberto. **Arquivística.net** - www.arquivistica.net , Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.76-86 jan./.jun. 2005. Disponível em: <http://dici.ibict.br/archive/00000908/01/AN-2005-5%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

MORIN, E. **O método 3:** o conhecimento do conhecimento. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MORVILLE, Peter. **O uso estratégico da arquitetura de informação**. Palestra proferida no workshop X Terraforum KM Speaker Series. Terraforum Consultores. Rio de Janeiro, 06 de dezembro de 2005. Arquivo PowerPoint. Disponível em: <http://semanticstudios. com/events/ brazilia.ppt>. Acesso em: 07 dez. 2009.

MORVILLE, P; ROSENFELD, L. **Information Architecture for the World Wide Web.** Sebastopol, CA: O'Reilly, 2006. 504p.

MUELLER, S.P.M. O círculo vicioso que prende os periódicos nacionais. Datagramazero, dez.1999. Disponível em: < http://www.dgz.org.br/dez99/F_I_art.htm>. Acesso em: 02. fev. 2010.

MUELLER, S.P.M. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 27-38, maio/ago. 2006.

MUELLER, S.P.M; PECEGUEIRO, C. M. P. A. O periódico Ciência da Informação na década de 90: um retrato da área refletido em seus artigos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 2, p.47-63, maio/ago. 2001. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n2/6211.pdf >. Acesso em: 02. fev. 2010.

NATHANSOHN, B.M; FREIRE, I.M. Estudos de Usuários *On-line*. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 39-59, jul./dez. 2005– ISSN: 1678-765X. 39. Disponível em: < www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/include/getdoc.php?id=184... >. Acesso em: 02 fev. 2010.

NICHOLSON, S. O processo da bibliomineração: repositório de dados e mineração de dados para tomada de decisão em bibliotecas. **Transinformação**, Campinas, v.16, n.3, p.256-261, set./dez., 2004. Disponível em: < http://revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/viewissue.php?id=8#Artigos>. Acesso em: 02 fev. 2010.

NIELSEN, J. **Projetando Websites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

NIELSEN, J. Usability 101: Introduction to Usability. **Useit.com:** Usable Information Tecnology. UseNet Alertbox, Aug., 2003. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>. Acesso em: 02 fev. 2010.

NIELSEN, J.; TAHIR, M. **Homepage: Usabilidade - 50 Websites desconstruídos**.

Tradução: Tereza Cristina Félix de Souza Rio de Janeiro: Campus, 2002. 315p. Disponível em: < http://www.ime.usp.br/~anderson/novatec.html>. Acesso em: 02 fev. 2010.

NOCETTI, M. **A disseminação seletiva da informação:** teoria e prática. Brasília: ABDF, 1980.

NOVELLINO, Maria Salet Ferreira. Instrumentos e Metodologias de Representação da Informação. **Informação & Informação**, Londrina, v.1, n.2, p.37-45, jul./dez. 1996. Disponível em:<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1603/1358>. Acesso em: 02 fev. 2010.

NUNES, Cláudio Omar. Algumas considerações acerca da ausência de políticas de indexação em bibliotecas brasileiras. **Biblos**, Rio Grande, 16: 55-61, 2004. Disponível em:< http://www.seer.furg.br/ojs/index.php/biblos/article/viewFile/411/96 >. Acesso em 02 fev. 2010.

OLIVEIRA, Leonardo Bueno de. **Arquitetura da Informação aplicada na construção de um sistema publicador para Jornais Digitais**. Dissertação (Mestrado em Jornalismo). Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, 2005. Disponível em : <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp012396.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

ORTIZ-REPISO JIMÉNEZ, V. Qué enseñamos después del MARC?. **Organizacion Del Conocimiento en Sistemas de Información y Documentación**, Zaragoza, v. 03, p. 217-225, 1999.

OU, J., LIN, S.X. and LI, L.T. The personalized index service system in digital library. **Proceedings of the third International Symposium on Cooperative Database Systems for Advanced Applications (CODAS 2001)**, Beijing, China, IEEE, p. 92–9, 2001.

PALAZZO, Luiz, A. M. **Projeto e Construção de Ontologias.** 2006. Apresentação do Grupo de Pesquisa Inteligência Artificial da Universidade Católica de Pelotas, ESIN / NAPI / PPGInf. Disponível em: <ia.ucpel.tche.br/~lpalazzo/Aulas/Ontolog/PCO3.ppt>. Acesso em: 02 fev. 2010.

PANAYIOTOU, C; ANDREOU, M; SAMARAS, G. Using Time and Activity in Personalization for the Mobile User. **ACM - Proceedings of the 5th ACM international workshop on Data engineering for wireless and mobile access**, p. 87-90, 2006.

Disponível em: http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1140122&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935. Acesso em: 02 fev. 2010.

PAVAN, C; STUMPF, I.R. O processo de avaliação pelos pares nas revistas brasileiras de Ciência da Informação. In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA, IX, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SENAC, 2008. Disponível em: <http://www.enancib2008.com.br/cd/6%20-%20Trabalhos%20em%20PDF/GT7/1%20-%20Oral/1713%20-%20O%20processo%20de%20avaliação%20pelos%20pares%20nas%20revista….pdf>. Acesso em: 06 out. 2008.

PERIN JUNIOR, Ecio. A linguagem no Direito: análise semântica, sintática e pragmática da linguagem jurídica**. Jus Navigandi**, Teresina, ano 4, n. 40, mar. 2000. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=50>. Acesso em: 02 fev. 2010.

PILGRIM, M. **What is RSS?.** XML.com, 2002. Disponível em: <http://xml.com/pub/a/2002/12/18/dive-into-xml.html>. Acesso em: 02 fev. 2010.

PINHEIRO, L.V.R; LOUREIRO, J.M.M. Traçados e limites da ciência da informação. **Ciência da Informação**, v. 24, n.1, 1995. Disponível em: <http:// http://www.dabiblioufma.hpg.com.br/documentacao/art04Pinheiro_Loureiro.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

PINTO, Virgínia Bentes. Indexação documentária: uma forma de representação do conhecimento registrado. **Perspectiva em Ciência da Informação**., Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 223 - 234, jul./dez. 2001. Disponível em: < http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/viewFile/423/239>. Acesso em: 02 fev. 2010.

PRESSMAN, R. **Engenharia de Software**. McGraw-Hill, 2006.

QUINTÃO, M. H. C. **Especificação de um sistema multiagente de recomendação de ações em caso de falhas de sistemas de automação e controle industriais**. 155 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal do Maranhão, São Luis – MA, 2008.

RAMSDEN, A. **Personalising library services at the open university**. 2003. It projects Manager, the open university library. Disponível em: <http://www.cis.strath.ac.uk/research/seminars/0310_ramsden.html>. Acesso em: 19 mar. 2009.

REIS, Guilhermo Almeida dos. **Centrando a Arquitetura de Informação no Usuário.** 2007. 250 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)- USP ECA – Escola de Arte e Comunicação de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-23042007-141926/ >. Acesso em: 02 fev. 2010.

REIS, G. **Por uma metodologia de Arquitetura da Informação.** 2006. WebInsider. Disponível em: <http://Webinsider.uol.com.br/index.php/2006/06/16/por-uma-metodologia-de-arquitetura-de-informacao/>. Acesso em: 02 fev. 2010.

RENDA, M. E; STRACCIA, U. A personalized collaborative Digital Library environment: a model and a application. **Information Processing & Management,** v. 41, p.5-21. 2005.

RIBEIRO, Cláudio José Silva. **Diretrizes para o projeto de informações: uma proposta**

interdiscilinar baseada na Análise de Domínio e Arquitetura da Informação. 2008. 298p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – UFF – Universidade Federal Fluminense. Disponível em: < http://biblioteca.ibict.br/phl8/anexos/claudioribeiro2008.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

RITCHEY, S. Information architecture practice: An interview with Steven Ritchey, Sapient. **Bulletin of the American Society for Information Science**, 26, 16–18, 2000.

RLG-OCLC Report. **Trusted Digital Repositories:** Attributes and Responsibilities. RLG, Mountain View, CA, p. 1-70. 2002. Disponível em: < http://www.oclc.org/research/activities/past/rlg/trustedrep/repositories.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

ROBREDO, Jaime. Indexação automática de textos: uma abordagem otimizada e simples. **Ciência da Informação**, Brasília, 20(2): 130-136, jul/dez. 1991. Disponível em:<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/viewFile/1349/976>. Acesso em: 02 fev. 2010.

ROBREDO, J. ET. AL. Reflexões sobre os fundamentos da Arquitetura da Informação. In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA, IX, 2008, São Paulo. **Anais**... São Paulo: SENAC, 2008. Disponível em: <http://www.enancib2008.com.br/cd/6%20-%20Trabalhos%20em%20PDF/GT1/Oral/2061%20-%20Reflexões%20sobre%20Fundamentos%20da%20Arquitetura%20da%20Informação.pdf>. Acesso em: 06 out. 2008.

RODRIGUES, E. **Acesso Livre à literatura científica:** o repositório institucional e a política de auto-arquivo da Universidade do Minho. 2005. Disponível em: < https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/3478>. Acesso em: 25 jan.2009.

RODRIGUES, E. **Acesso livre ao conhecimento:** a mudança do sistema de comunicação da ciência e os profissionais de informação. In: Os produtos e serviços comerciais e o Open Access: uma coexistência pacífica? [S.l.: s.n.], 2004.

ROSENFELD, L; MORVILLE, P. **Information Architecture for the World Wide Web.** Sebastopol, CA: O'Reilly, 1998. 202p.

ROSENTHAL, D.S; ROBERTSON, T; LIPKIS, T; REICH, V; MORABITO, S. Requirements for Digital Preservation Systems: A Bottom-Up Approach. **D-Lib Magazine,** v.11, n.11, p.1-22, 2005. Disponível em: <http://www.dlib.org/dlib/november05/rosenthal/11rosenthal.html>. Acesso em: 02 fev. 2010.

RUAS, F; MEIRA JUNIOR, W. **E-personal:** Uma Ferramenta para Personalização de WebSites. 2000. Disponível em: <http://www.dcc.ufmg.br/pos/html/spg2000/anais/faruas/faruas.html>. Acesso em: 10 jan 2009.

RUBI, Milena Polsinelli; FUJITA, Mariângela Spotti Lopes. Elementos de política de indexação em manuais de indexação de sistemas de informação especializados. **Perspectiva em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p.66-77, jan./jun. 2003. Disponível em:<http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/viewFile/375/193>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SAMPAIO, M; FONTES, C; REBELLO, M; ZANI, R; BARREIROS, A; PRADO, A; CORDEIRO, E; VILLELA, M; MORAES, M; LOMBARDI, V; NETTO, A. PAQ – Programa de avaliação da qualidade de produtos e serviços de informação: uma experiência no SIBi/USP. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v.33, n.1, 2004. Disponível em: < http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/70/67>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SANTOS, R.L.G. Usabilidade e métodos de avaliação de usabilidade de interfaces Web. ENCONTRO PAN-AMERICANO DE ERGONOMIA, I. CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, X. 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Abergo, 2000. Disponível em: <http://www.robsonsantos.com/trabalhos/usab_metodos.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2009.

SANTOS, Robson. Usabilidade de interfaces e arquitetura de informação*:* alguns aspectos da organização de conteúdo para o meio digital. In: CONGRESSO DA BRASILEIRO DE ERGONOMIA, XI ; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ERGONOMIA, VI ; ENCONTRO ÁFRICA-BRASIL DE ERGONOMIA, III; FÓRUM SUL BRASILEIRO DE ERGONOMIA, III, 2001, Gramado. **Anais...**Gramado, 2001. 6p. Disponível em: <http://www.robsonsantos.com/trabalhos/usab_ai.PDF>. Acesso em: 26 mar. 2009.

SARACEVIC, T. Interdisciplinarity nature of information science. **Ciência da Informação**,

Brasília, v. 24, n.1, p.36-41, 1995.

SARACEVIC, Tefko. Information Science. JASIS. **Journal of The American Society for Information Science**, New York, v.50, n.12, p.1051-1063, 1999*.*

SAYÃO, L.F. Presrvação de revistas eletrônicas. IN: FERREIRA, S.M.S.P; TARGINO, M.G (Org.). Mais sobre Revistas Científicas: em foco a gestão. São Paulo: Editora Senac São Paulo/Cengage Learning, 2008.

SCHEIDERMAN, B. 1998. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. Third edition. Reading, MA: Addison-Wesley Longman.

SCHILKE S.W; BLEIMANN, U; FURNELL, S.M; PHIPPEN, A.D.Multi-dimensionalpersonalisation for location and interestbased recommendation. **Internet Research**, v. 14, n.5, 2004, p. 379-385. Emerald Group Publishing Limited 1066-2243. DOI 10.1108/10662240410566980. Disponível em: < www.emeraldinsight.com/1066-2243.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SCHULTZE, Silvana. Características de periódicos científicos produzidos por editoras universitárias brasileiras. Informação & Sociedade, João Pessoa, v. 15, n. 2, p. 157-179, jul./dez. 2005. Disponível em: <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/36/1517>. 02 fev. 2010.

SCHUURMANS, J; ZIJLSTRA, E. Towards a continuous personalization experience. **ACM - Proceedings of the conference on Dutch directions in HCI**. 2004. p.1-4. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1005243&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SEABRA, Carlos. **Ambientes colaborativos e trabalho em rede.** Document Actions. 2008. Disponível em: <http://www.intranetportal.com.br/colab1/comvirt2>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SELNER, C. **Análise de Requisitos para Sistemas de Informações, Utilizando as Ferramentas da Qualidade e Processos de Software**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SHACKEL, B. Ergonomics in design for usability. In Harrison, M. D., & Monk, A. F. 1986, **People and computers: Designing for usability,** 44-64. Proceedings of HCI 86. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

SHEDROFF, Nathan. **Information interaction design:** a unified field theory of design. 1994. Disponível em: <http://blogs.nyu.edu/blogs/rbm2/ectblog/2008/01/shedroff_nathan_1999_informati.html>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SILVINO, A. M. D; ABRAHÃO, J.I. Navegabilidade e Inclusão Digital: Usabilidade e Competência. **RAE-eletrônica**, v. 2, n. 2, jul-dez/2003. Disponível em: <http://www.rae.com.br/artigos/1808.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SINHA, Rashmi; BOUTELLE, Jonathan. Rapid Information Architecture Prototyping. 2004. **DIS '04:** Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques. Pág. 349-352. Disponível em:< http://delivery.acm.org/10.1145/1020000/1013177/p349-sinha.pdf?key1=1013177&key2=8724891121&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=70269974&CFTOKEN=97204999>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SIQUEIRA, André Henrique de. **A Lógica e a Linguagem como Fundamentos da Arquitetura da Informação**. 2008. 143 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação e Documentação) UnB – Universidade de Brasília. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3180> Acesso em: 02 fev. 2010.

S. MITRA, S. K. PAL, P. M. Data mining in soft computing framework: A survey. **IEEE Transactions on Neural Networks,** v.13, n. 1, p.3–14, 2002.

SOARES, M.M. **Ergonomia e design: uma interação a ser intensificada.** 2005. Disponível em: < http://www.construccion.uniovi.es/ergonomia/congresos/2005/ergonomia/industrial.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. Addison-Wesley, 2007.

SOTILLOS SANZ, L. **La arquitectura de la información en los medios digitales**. In: KNAPP BJERÉN, Alberto (coord.). La experiencia del usuario. Madrid: Anaya Multimedia, 2002.

SUMI, Y; KAZUSHI, N; MASE, K. Personalizing Information in a Conversation Support Environment for Facilitating Collaborative Concept Formation and Information Sharing. **Systems and Computers in Japan**, v.28, n.10, p.542-550, 1997. Disponível em: < www.interscience.com.br >. Acesso em: 25 out.2007.

SURLA, S. M. Information architecture: Inquiry and Application. Aug/Set 2006. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology.** v.32, n.6, p.5-6. Disponível em: <http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3991/is_200608/ai_n16717186 >. Acesso em: 02 fev. 2010.

TAN, A.-H. Personalized information management for Web intelligence. **Proceedings of the International Conference on Fuzzy Systems**, 2002.

TARGINO, M.G; GARCIA, J.C.R. O editor e a revista científica: entre "o feijão e o sonho". IN: FERREIRA, S.M.S.P; TARGINO, M.G (Org.). Mais sobre Revistas Científicas: em foco a gestão. São Paulo: Editora Senac São Paulo/Cengage Learning, 2008.

TEIXEIRA, C. M. S; SILVA, R. L; MARINHO, R. R. Tecnologia Open Source na Criação de Biblioteca Digitais. SIMPÓSIO DE BIBLIOTECAS DIGITAIS, III, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. Disponível em: <http://bibliotecas-cruesp.usp.br/3sibd/docs/teixeira385.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

TOMAÉL, M. et al. Fontes de informação na internet: acesso e avaliação das disponíveis nos *site*s de universidades. In: SNBU, 2000. **Anais...** 2000. Disponível em: <snbu.bvs.br/snbu2000/docs/pt/doc/t138.doc>. Acesso em: 02 fev. 2010.

TOMS, E.G. Information Interaction: Providing a Framework for Information Architecture. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v.53, n.10, p. 855–862, 2002. Disponível em: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/93520866/PDFSTART>. Acesso em: 02 fev. 2010.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. M.; ALVES, J. B. M. A acessibilidade à informação no espaço digital. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 83-91, set./dez. 2002.

TORRES JÚNIOR, R.D. **Combining Collaborative and Content-based Filtering to Recommend Research Papers**, PPGC-UFRGS, 2004.

TORRES, R. **Personalização na Internet:** Como descobrir os hábitos de consumo de seus clientes, fidelizá-los e aumentar o lucro de seu negócio. São Paulo: Novatec Editora, 2004.

TOSETE HERRANZ, F; RODRIGUEZ MATEOS, D. **Arquitectura de la información y el diseño de sedes Web.** Universidad Carlos III de Madrid. IN: SEBASTIAN, Mercedes Caridad; FLORES, J. Tomás Nogales (coord.). La Información en la posmodernidad: la sociedad del conocimiento en España e iberoamérica. Editorial universitária Ramón Areces, 2004.

TRAMONTANO, M; SALERNO JUNIOR, E. Além de HCI: Interfaces gráficas colaborativas. In: SIGraDi Proceedings of the 9th Iberoamerican Congress of Digital Graphics, 2005, Lima. **Anais…**Peru, 2005, vol. 2, p. 773-777. Disponível em: <http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2005_773.content.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

TRISTÃO, M. **A arquitetura da informação segundo Lou e Peter**. Web Insider.23 ago. 2002. 4p. Disponível em: <http://Webinsider.uol.com.br/index.php/2002/08/23/a-arquitetura-da-informacao-segundo-lou-e-peter/> Acesso em: 02 fev. 2010.

TRISTÃO, A.M.D; FACHIN, G.R.B; ALARCON, O.E. Sistema de classificação facetada e tesauros: instrumentos para organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 161-171, maio/ago. 2004.

TZIVISKOU, C; BRAMBILLA, M.Semantic Personalization of Web Portal Contents. **ACM - WWW '07: Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web.** 2007. p. 1245 – 1246. Disponível em: <http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1242788&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=29687628&CFTOKEN=12483935>. Acesso em: 02 fev. 2010.

VECHIATO, F.L;VIDOTTI, S.A.B.G. Avaliação da usabilidade de ambientes informacionais digitais sobre envelhecimento humano no contexto da arquitetura da informação: aplicação de avaliação heurística e testes de usabilidade com usuários idosos. IN: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO BRASILEIRA, IX, 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SENAC, 2008. p.1-13.

VENTURELLI, Suzete. **Considerações sobre interfaces homem/máquina na realidade virtual e no ciberespaço.** In: FAUSTO NETO, A; HOHLFELDT, A; PRADO, J.L.A; PORTO, S.D. (Org). Interação e Sentidos no Ciberespaço na Sociedade. Coleção Comunicação 11 (Compôs Vol.2). p. 49-64. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

VESANEN, J. What is personalization? A conceptual framework. **European Journal of Marketing**, v. 41, n. 5/6, 2007, p. 409-418. Emerald Group Publishing Limited 0309-0566. DOI 10.1108/03090560710737534. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/0309-0566.htm>. Acesso em: 02 fev. 2010.

VESANEN, J; RAULAS, M. Building Bridges For Personalization: A Process Model For Marketing. **Journal Of Interactive Marketing,** v.20, n.1, 2006. Disponível em: <www.interscience.wiley.com>. DOI: 10.1002/dir.20052. Acesso em: 02 fev. 2010.

VIANA, C. L. M; MÁRDERO ARELLANO, M. A; SHINTAKU, M. **Repositórios institucionais em ciência e tecnologia:** uma experiência de customização do DSpace. In: SIMPÓSIO DE BIBLIOTECAS DIGITAIS, III. 2006. Disponível em: <http://bibliotecas-cruesp.usp.br/3sibd/docs/viana358.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

VIEIRA, F. J. T. **Personalização de informações em portais corporativos** – o caso do SERPRO. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). UnB – Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2005.

VIDOTTI, S.A.B.G. **Servidores e Ferramentas de Busca de Informação na Internet**. Aulas de pós-graduação da Ciência da Informação, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Marília, 2003.

VIDOTTI, S. A. B. G. **O ambiente hipermídia no processo ensino-aprendizagem**. Marília, 2001. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2001.

WAGNER, L; DAVIS, S; HANDELSMAN, M.M. In Search of the Abominable Consent Form: The Impact of Readability and Personalization. **Journal Of Clinical Psychology**, v.54, n.1, p.115–120, 1998. Disponível em: < http://www3.interscience.wiley.com/journal/31177/abstract >. Acesso em: 02 fev. 2010.

WALTER, F.E; BATTISTON, S; SCHWEITZER, F. A model of a trust-based recommendation system on a social network. **Springer Science; Business Media**, v. 16, n.1, p. 57-74, 2007. Disponível em: http://www.springerlink.com/content/yp94v7553p322072/fulltext.pdf. DOI 10.1007/s10458-007-9021-x. Acesso em: 02 fev. 2010.

WANDERLEY, A.V.M. Um instrumento de macropolítica de informação. Concepção de um sistema de inteligência de negócios para gestão de investimentos de engenharia. **Ciência da Informação On-line**. v.28, n.2, Brasilia, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651999000200011&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 02 fev. 2010.

WANG, G.T; XIE, F; TSUNODA, F; MAEZAWA, H; ONOMA, A.K. Web search with personalization and knowledge. **Proceedings of the 4th International Symposium on Multimedia Software Engineering**, Newport Beach, CA, USA, IEEE, pp. 90–7, 2002.

WEITZEL, Simone da Rocha. Reflexões sobre os repositórios institucionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, XXIX, 2006, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB, 2006. Disponível em: < http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2006/resumos/R0884-1.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

WHITE, Martin. Viewpoint: Information Architecture. **The Electronic Library**, v.22, n. 3, 2004, pp. 218-219. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewPDF.jsp?Filename=html/Output/Published/EmeraldFullTextArticle/Pdf/2630220301.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

WILSON, T.D; WALSH, C. Information behaviour: an interdisciplinary perspective. Reino Unido: **British Library Research and Innovation Reports**, 1996. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VC8-3SX1FSW-B&_user=10&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=635d1ef4a138a1de936a25ea98a563d3>. Acesso em: 02 fev. 2010.

WINCKLER, M; PIMENTA, M.S. Avaliação de Usabilidade de Sites Web**.** In: ESCOLA REGIONAL DE INFORMÁTICA, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2002.

Disponível em: <http://www.funtec.org.ar/usabilidadsitiosWeb.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2010.

Wu, K.-L., Aggarwal, C.C. and Yu, P.S. 'Personalization with Dynamic Profiler. **Proceedings of the third International Workshop on Advanced Issues of E-Commerce and Web-Based Information Systems (WECWIS 2001)**, San Jose, CA, USA, IEEE, p. 12–20, 2001.

WURMAN, Richard Saul. **Information architects**. Zurich, Suíça: Graphis, 1996.

WURMAN, Richard Saul. **Ansiedade da Informação**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1991.

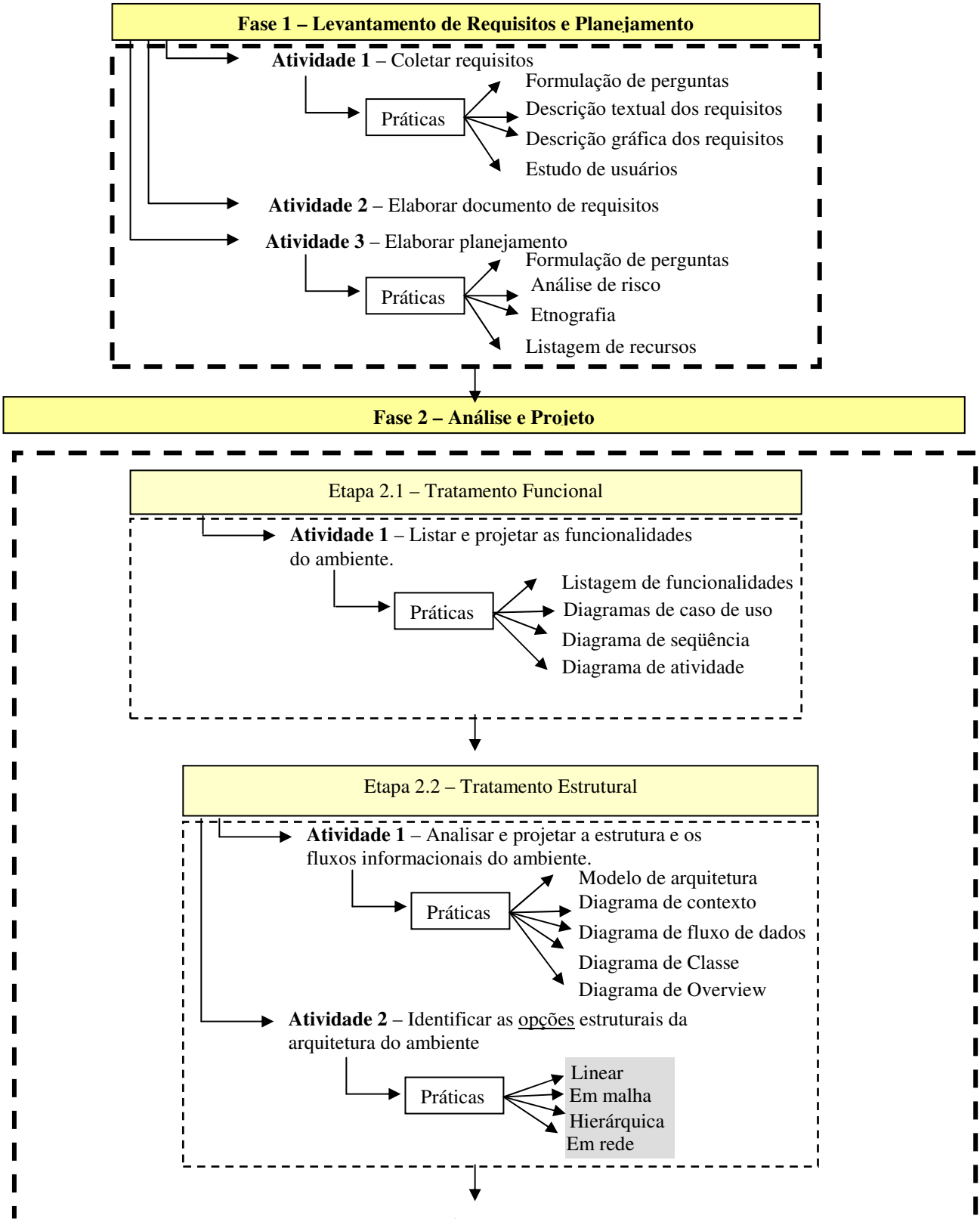
WURMAN, Richard Saul. **Information anxiety 2**. Indianapolis: QUE, 2001.

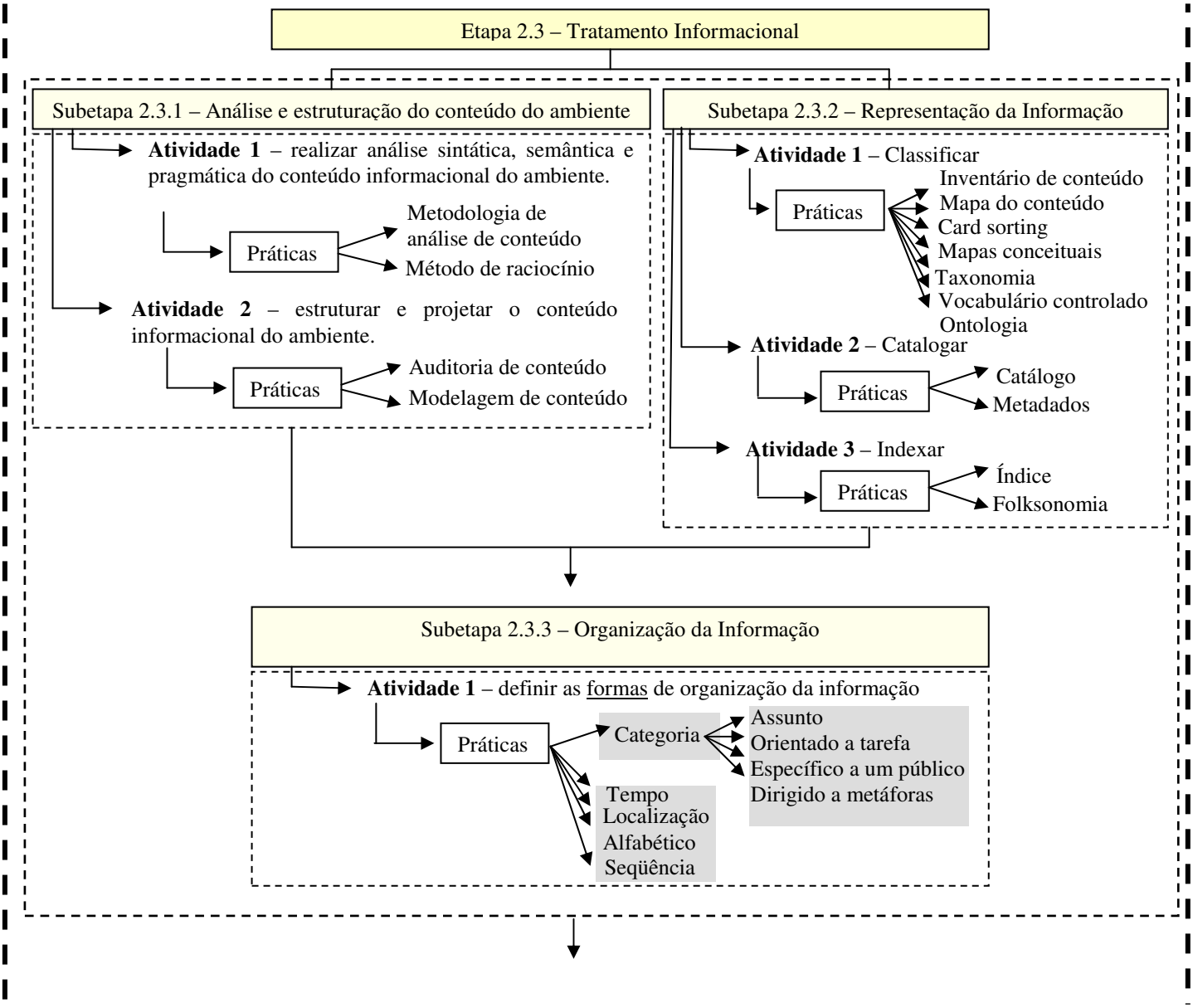
W3C: WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Essencial components of Web accessibility,** Madison, 2007. Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/intro/components.php>. Acesso em: 02 fev. 2010.

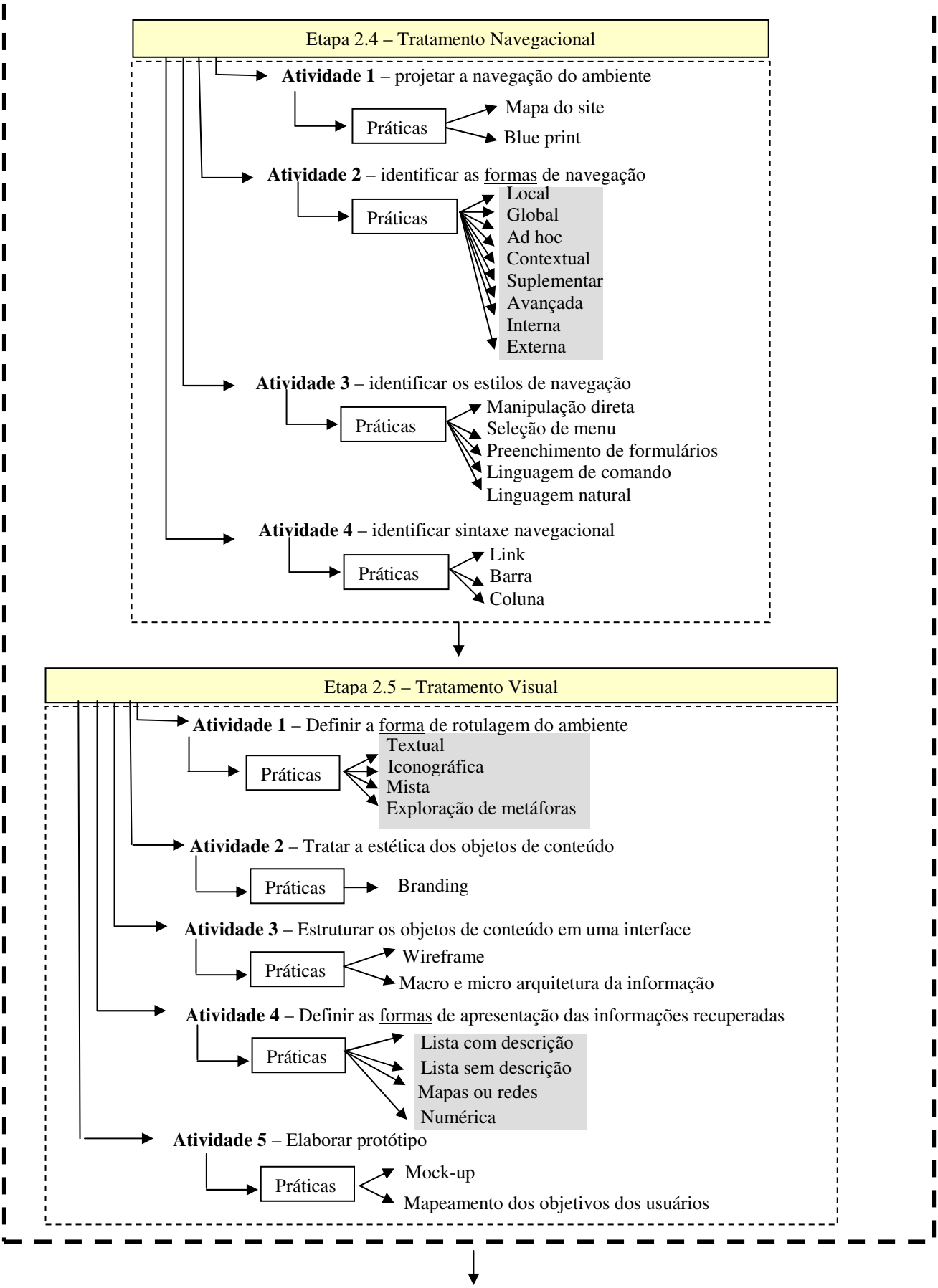
ZHANG, X; STRAND, L; FISHER, N; KNEIP, J; AYOUB, O. Information Architecture as Reflected in Classrooms. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v.53, n.10, p. 82–74, 2002. Disponível em: < http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_&ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ669985&ERICExtSearch_SearchType_0=eric_accno&accno=EJ669985>. Acesso em: 02 fev. 2010.

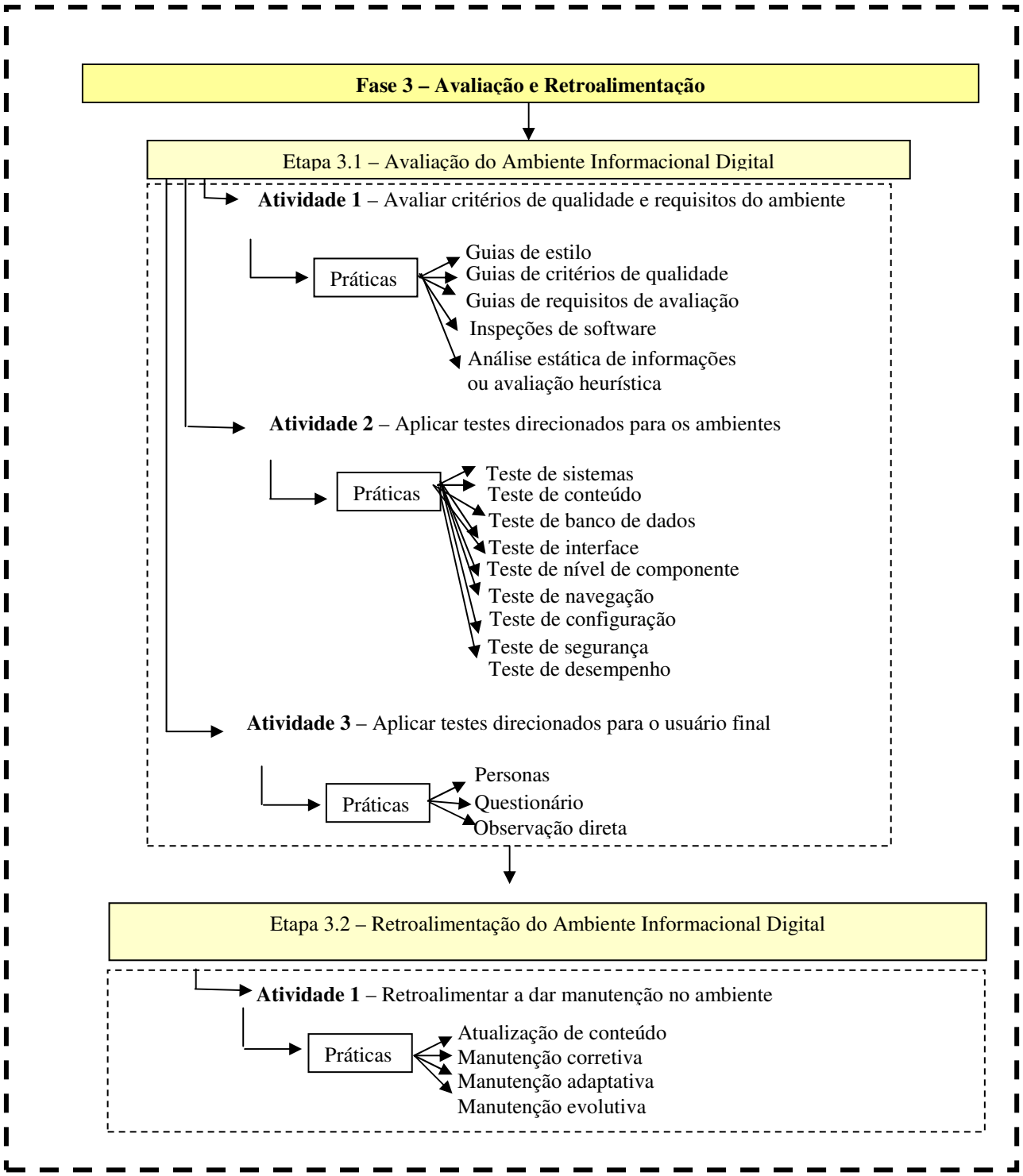
APÊNDICE

Apêndice A – Fases, Etapas e Práticas da Metodologia de Desenvolvimento de Ambientes Informacionais Digitais




Etapa 2.3 – Tratamento Informacional
Subetapa 2.3.1 – Análise e estruturação do conteúdo do ambiente
Atividade 1 – realizar análise sintática, semântica e pragmática do conteúdo informacional do ambiente.
Práticas
Metodologia de análise de conteúdo
Método de raciocínio
Atividade 2 – estruturar e projetar o conteúdo informacional do ambiente.
Práticas
Auditoria de conteúdo
Modelagem de conteúdo
Subetapa 2.3.2 – Representação da Informação
Atividade 1 – Classificar
Práticas
Inventário de conteúdo
Mapa do conteúdo
Card sorting
Mapas conceituais
Taxonomia
Vocabulário controlado
Ontologia
Atividade 2 – Catalogar
Práticas
Catálogo
Metadados
Atividade 3 – Indexar
Práticas
Índice
Folksonomia
Subetapa 2.3.3 – Organização da Informação
Atividade 1 – definir as formas de organização da informação
Práticas
Categoria
Assunto
Orientado a tarefa
Específico a um público
Dirigido a metáforas
Tempo
Localização
Alfabético
Seqüência


Etapa 2.4 – Tratamento Navegacional
Atividade 1 – projetar a navegação do ambiente
Práticas
Mapa do site
Blue print
Atividade 2 – identificar as formas de navegação
Práticas
Local
Global
Ad hoc
Contextual
Suplementar
Avançada
Interna
Externa
Atividade 3 – identificar os estilos de navegação
Práticas
Manipulação direta
Seleção de menu
Preenchimento de formulários
Linguagem de comando
Linguagem natural
Atividade 4 – identificar sintaxe navegacional
Práticas
Link
Barra
Coluna
Etapa 2.5 – Tratamento Visual
Atividade 1 – Definir a forma de rotulagem do ambiente
Práticas
Textual
Iconográfica
Mista
Exploração de metáforas
Atividade 2 – Tratar a estética dos objetos de conteúdo
Práticas
Branding
Atividade 3 – Estruturar os objetos de conteúdo em uma interface
Práticas
Wireframe
Macro e micro arquitetura da informação
Atividade 4 – Definir as formas de apresentação das informações recuperadas
Práticas
Lista com descrição
Lista sem descrição
Mapas ou redes
Numérica
Atividade 5 – Elaborar protótipo
Práticas
Mock-up
Mapeamento dos objetivos dos usuários


Fase 3 – Avaliação e Retroalimentação
Etapa 3.1 – Avaliação do Ambiente Informacional Digital
Atividade 1 – Avaliar critérios de qualidade e requisitos do ambiente
Práticas
Guias de estilo
Guias de critérios de qualidade
Guias de requisitos de avaliação
Inspeções de software
Análise estática de informações ou avaliação heurística
Atividade 2 – Aplicar testes direcionados para os ambientes
Práticas
Teste de sistemas
Teste de conteúdo
Teste de banco de dados
Teste de interface
Teste de nível de componente
Teste de navegação
Teste de configuração
Teste de segurança
Teste de desempenho
Atividade 3 – Aplicar testes direcionados para o usuário final
Práticas
Personas
Questionário
Observação direta
Etapa 3.2 – Retroalimentação do Ambiente Informacional Digital
Atividade 1 – Retroalimentar a dar manutenção no ambiente
Práticas
Atualização de conteúdo
Manutenção corretiva
Manutenção adaptativa
Manutenção evolutiva