



**UNIVERSIDADE SALVADOR - UNIFACS  
PROGRAMAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO**

**JOCELMA ALMEIDA RIOS**

**UMA INFRA-ESTRUTURA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE  
GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS**

Salvador  
2007

**JOCELMA ALMEIDA RIOS**

**UMA INFRA-ESTRUTURA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE  
GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Sistemas e Computação, Universidade Salvador – UNIFACS, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Karina Barreto Villela

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Laís Nascimento Salvador

Salvador  
2007

## FICHA CATALOGRÁFICA

(Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Salvador - UNIFACS)

Rios, Jocelma Almeida

Uma infra-estrutura para implantação de Sistemas de Gerenciamento Eletrônico de Documentos/ Jocelma Almeida Rios. - 2007.

162 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Salvador – UNIFACS.

Mestrado em Sistemas e Computação, 2007.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Karina Barreto Villela

Co- Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Laís do Nascimento Salvador

1. Gestão do conhecimento. 2. Gestão Eletrônica de Documentos (GED). 3. Ontologias. I. Villela, Karina Barreto, orient. II. Salvador, Laís do Nascimento, co-orient. III. Título.

CDD: 004.048

TERMO DE APROVAÇÃO

JOCELMA ALMEIDA RIOS

UMA INFRA-ESTRUTURA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE  
GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas e Computação, Universidade Salvador – Unifacs, pela seguinte banca examinadora:

Karina Barreto Villela – Orientadora \_\_\_\_\_  
Doutora em Engenharia da Computação, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
Universidade Salvador – Unifacs

Laís do Nascimento Salvador – Co-orientadora \_\_\_\_\_  
Doutora em Engenharia Elétrica, Universidade de São Paulo (USP)  
Universidade Salvador – Unifacs

André Santanché \_\_\_\_\_  
Doutor em Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)  
Universidade Salvador – Unifacs

Teresinha Fróes Burnham \_\_\_\_\_  
Doutora em Filosofia, *University of Southampton* (Southampton), Inglaterra  
Universidade Federal da Bahia – Ufba

Salvador, 20 de junho de 2007.

Dedico esta dissertação à minha mãe, que tanto sonha com o meu sucesso e tanto vibra com as minhas realizações.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida;

aos meus pais, Maria das Graças e José Antonio, por me darem a oportunidade que não tiveram;

aos meus irmãos, Robson e Leonardo, pelo apoio e incentivo;

a Érico, pela paciência, apoio e carinho durante os momentos mais difíceis;

aos meus professores, não apenas os do Mestrado, como também aqueles que me acompanharam na graduação e, principalmente, aqueles que me ajudaram a dar os primeiros passos no caminho do conhecimento e da aprendizagem: Pró Zezéu, Pró Miriney, Pró Isabel, Pró Mariney, Pró Gequinha, Pró Detinha, Pró Ivana, Pró Madá, Pró Corina, Pró Ivone, Pró Kátia e Pró Suzete;

a Seu Pedro (*in memoriam*), D. Aláide (*in memoriam*) e família, por terem me proporcionado a possibilidade de dar continuidade aos meus estudos;

às amigas Luciana e Paula, pelas discussões produtivas a respeito de processos de desenvolvimento de *software* e GED, pelas revisões e críticas bastante construtivas, e pelo compartilhamento das angústias inerentes à atividade de pesquisa;

à minha orientadora Karina Villela e à minha co-orientadora Laís Salvador, pela confiança, paciência e oportunidade que me foi concedida;

aos examinadores da banca de avaliação do meu trabalho: André Santanché e Teresinha Fróes Burnham, pelas críticas e sugestões que muito ajudaram;

a todos aqueles que, direta ou indiretamente, ajudaram na execução deste trabalho;

a todos que me amam e que souberam perdoar a minha ausência ao longo da elaboração deste trabalho,

meu muito obrigado.

*“Em meio à dificuldade se encontra a oportunidade”.*

*“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original”.*

Albert Einstein

*“O Conhecimento é a única riqueza na natureza que aumenta quando é consumido”.*

Anônimo

*“Um tolo, por melhor ferramenta que tenha em suas mãos, sempre será um tolo”.*

Anônimo *apud* TERRA, 2001.

## RESUMO

Os estudos sobre a gerência estratégica da informação têm recebido cada vez mais atenção, em virtude do crescimento exponencial do número de fontes de dados, dificultando a recuperação da informação. Em função da problemática instalada, surge a necessidade de gerenciar o conhecimento, para que o mesmo se torne acessível àqueles que dele precisam. Apesar dos esforços da indústria em prol de um aperfeiçoamento dos sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos (GED), ainda são registradas muitas tentativas frustradas de implantação destes sistemas. Tais frustrações se devem, principalmente, à falta de planejamento e ao uso de metodologias genéricas que não se adequam às especificidades de um sistema de GED. Para isso, estudos vêm sendo realizados no intuito de identificar métodos e processos mais adequados para gerenciar e implantar sistemas de GED. Além disso, ainda são grandes as dificuldades enfrentadas na tentativa de se estabelecer um senso comum entre os especialistas de domínio para a representação do conhecimento, dificultando, assim, a recuperação e reutilização do mesmo. Então, a fim de unificar a conceitualização sobre os diversos aspectos de um dado domínio de conhecimento, permitindo a troca e reutilização de informações, muitos estudos propõem o uso de ontologias na representação do conhecimento. Diante do exposto, este estudo concentrou-se na proposta de uma infra-estrutura específica para a implantação de um sistema de GED, utilizando ontologias no suporte à aquisição e representação do conhecimento organizacional necessário à gerência documental. O processo proposto apresenta, como diferencial, a sugestão da construção de ontologia(s) de domínio e da utilização de uma ontologia de Organização e outra de Gerência Documental no auxílio à elaboração do Modelo de Gerência Documental, artefato fundamental à gerência documental da organização. Dessa forma, este trabalho fundamenta-se no fato de que a utilização de uma sintaxe e semântica formal, com a definição de conceitos, propriedades, relações e restrições, possibilita a eliminação de ambigüidades e inconsistências, permitindo a recuperação adequada do conhecimento gerenciado, o que resulta em ganhos na adequação dos sistemas de GED. Para fundamentar a proposta, é feito um levantamento bibliográfico sobre a gerência do conhecimento organizacional explícito através da adoção de sistemas de GED e sobre a representação desse conhecimento utilizando ontologias. Por fim, este trabalho faz uma análise comparativa com outras propostas encontradas na literatura.

**Palavras-chave:** Engenharia de *Software*. Gerência do Conhecimento. Gerenciamento Eletrônico de Documentos. GED. Ontologias.



## ABSTRACT

Studies on the information strategic management have received increasing attention because of the exponential growth in the number of data sources, making difficulties the retrieval of information. For cause of on the problem installed, come is the need to manage knowledge, so that it becomes accessible to those who need it. Despite the efforts of industry towards an improvement of systems electronic document management (EDM), are still recorded many failed attempts of these systems. Such frustrations are due mainly to lack of planning and the use of generic methods that do not meet the needs of a system of EDM. For this, studies are being conducted in order to identify methods and processes best suited to manage and deploy systems EDM. In front of exposed, although there are great difficulties in the attempt to establish a common sense of the domain experts for the representation of knowledge, thus hampering the recovery and reuse it. So, in order to unify the conceptualization of the various aspects of a given domain of knowledge, allowing the exchange and reuse of information, many studies propose the use of ontologies in knowledge representation. In this light, this study focused on the proposal of a specific infrastructure for the deployment of an EDM system, using ontologies to support the acquisition and representation of organizational knowledge necessary for the documental management. The process proposed presents, such as differential, the suggestion of domain ontology construction and the use of Organization Ontology and of the Ontology Document Management in helping to set the Documental Management Model, fundamental artifact to the documental management of organization. Thus, this work is fundamented on the fact that the use of a formal syntax and semantics, with the definition of concepts, properties, relations and restrictions, enables for the removal of ambiguities and inconsistencies, allowing for adequate recovery of the knowledge managed, that results in gains on the adequacy of the EDM. To fundament the proposal is made in literature about the management of organizational knowledge explicit through the adoption of EDM systems and about the representation of knowledge using ontologies. Finally, this paper makes a comparative analysis with other proposals found in the literature.

**Keywords:** *Software engineering*. Knowledge management. Eletronic document management. EDM. Ontologies.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas</i>
AIIM	<i>Association for Information and Image Management</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
B2C	<i>Business-to-Customer</i>
CAD	<i>Computer-Added Design</i>
CAS	<i>Content Addressed Storage</i>
CD	<i>Compact Disk</i>
CDIA	<i>Certified Document Imaging Architect</i>
Cenadem	<i>Centro Nacional de Desenvolvimento do Gerenciamento da Informação</i>
CKML	<i>Conceptual Knowledge Markup Language</i>
CML	<i>Conceptual Modeling Language</i>
<i>Cold</i>	<i>Computer Output Laser Disk</i>
COM	<i>Computer Output to Microfilm</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
DAML	<i>DARPA Agent Markup Language</i>
DI	<i>Document Imaging</i>
DM	<i>Document Management</i>
DSTC	<i>Distributed Systems Technology Centre</i>
DVD	<i>Digital Video Disc</i>
ECM	<i>Enterprise Content Management</i>
EDM	<i>Enterprise Document Management</i>
EDMS	<i>Engineering Document Management System</i>
ERM	<i>Enterprise Report Management</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>

*File System*      Repositório central de documentos corporativos

GC      Gerência do conhecimento

GED      Gerenciamento Eletrônico de Documentos

HSM      *Hierarchical System Management*

HTML      *Hyper Text Markup Language*

ICR      *Intelligent Character Recognition*

IDC      *International Data Corporation*

IDG      *International Data Group*

JISC      *Joint Information Systems Committee*

KB      *Knowledge Base*

KIF      *Knowledge Interchange Format*

LINGO      Linguagem Gráfica para descrever Ontologias

LPML      Linguagem de Marcação da Plataforma Lattes

NAS      *Network Attached Storage*

NSF      *National Science Foundation*

OCR      *Optical Character Recognition*

ODE      *Ontology-based software development environment*

ODMA      *Open Document Management API*

OIL      *Ontology Interchange Language*

OILed      *OIL Editor*

OML      *Ontology Markup Language*

OntoEdit      *Ontology Editor*

OWL      *Web Ontology Language*

P&D      Pesquisa & Desenvolvimento

PDF      *Portable Document Format*

PDI      Plano Diretor de Informática

PKI *Public Key Infrastructured*

PMI *Project Management Institute*

PMP *Project Management Professional*

RDF *Resource Description Framework*

RDF-Schema *Resource Description Framework Schema Language*

RFP *Request for Proposal*

RUP *Rational Unified Process*

SBC *Sistemas Baseados no Conhecimento*

Shoe *Simple HTML Ontology Extensions*

SIG *Sistemas de Informações Geográficas*

SQL *Structure Query Language*

Template *Modelo padrão de documento*

TI *Tecnologia da Informação*

Tove *Toronto Virtual Enterprise*

UML *Unified Modeling Language*

XML *eXtensible Markup Language*

XOL *Ontology Exchange Language*

WCM *Web Content Management*

WOL *Web Ontology Language*

Worm *Write Once, Read Many*

WWW *World Wide Web*

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Processos propostos para implantação de gerência documental .....	42
Quadro 3.1 – Linguagens de representação de ontologias .....	50
Quadro 3.2 – Processos de construção de ontologias .....	55
Quadro 5.1 – Conceitos referentes às auto-relações de documento .....	106
Quadro 5.2 – Relações referentes às auto-relações de documento.....	106
Quadro 5.3 – Axiomas referentes às auto-relações de documento.....	106
Quadro 5.4 – Conceitos referentes à classificação e indexação de documento .....	108
Quadro 5.5 – Relações referentes à classificação e indexação de documento .....	109
Quadro 5.6 – Axiomas referentes à classificação e indexação de documento .....	109
Quadro 5.7 – Conceitos referentes ao contexto de criação e uso de documento.....	111
Quadro 5.8 – Relações referentes ao contexto de criação e uso de documento .....	111
Quadro 5.9 – Axiomas referentes ao contexto de criação e uso de documento .....	111
Quadro 5.10 – Conceitos referentes ao acesso e controle de documento .....	113
Quadro 5.11 – Relações referentes ao acesso e controle de documento.....	113
Quadro 5.12 – Axiomas referentes ao acesso e controle de documento.....	114
Quadro 5.13 – Conceitos referentes ao ciclo de vida de documento.....	115
Quadro 5.14 – Relações referentes ao ciclo de vida de documento .....	115
Quadro 5.15 – Axiomas referentes ao ciclo de vida de documento .....	115
Quadro 5.16 – Conceitos referentes ao armazenamento de documento .....	116
Quadro 5.17 – Relações referentes ao armazenamento de documento.....	116
Quadro A.1 – Processo de implantação de sistemas de GED .....	137
Quadro B.1 – Notação da representação gráfica do processo proposto.....	146
Quadro M.1 – Notação da representação gráfica da ontologia proposta .....	159

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Ciclo de vida do documento - adaptado de Souto <i>apud</i> Baldam, Valle e Cavalcanti (2002).....	28
Figura 3.1 – Tipos de ontologias segundo Guarino (1994, 1997, 1998) .....	48
Figura 4.1 – Processo de implantação e evolução de sistemas de GED .....	61
Figura 4.2 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Análise do Cenário.....	63
Figura 4.3 – Fluxo de atividades da etapa de Análise do Cenário.....	64
Figura 4.4 – Fluxo de evolução dos projetos de arquitetura e de implantação do sistema de GED .....	68
Figura 4.5 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Preparação .....	70
Figura 4.6 – Fluxo de atividades da etapa de Preparação .....	71
Figura 4.7 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Definição do Modelo de Gerência Documental.....	74
Figura 4.8 – Fluxo de atividades da etapa de Definição do Modelo de Gerência Documental .....	76
Figura 4.9 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Definição da Solução Computacional.....	80
Figura 4.10 – Fluxo de atividades da etapa de Definição da Solução Computacional.....	82
Figura 4.11 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Construção .....	86
Figura 4.12 – Fluxo de atividades da etapa de Construção.....	87
Figura 4.13 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Implantação .....	89
Figura 4.14 – Fluxo de atividades da etapa de Implantação .....	91
Figura 4.15 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Acompanhamento .....	94
Figura 4.16 – Fluxo de atividades da etapa de Acompanhamento .....	95
Figura 5.1 – Auto-relações de documento .....	105
Figura 5.2 – Classificação e indexação de documento .....	108
Figura 5.3 – Contexto de criação e uso de documento .....	110
Figura 5.4 – Acesso e controle de documento.....	113
Figura 5.5 – Ciclo de vida de documento .....	114
Figura 5.6 – Armazenamento de documento.....	116

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
1.1	CONTEXTO DA PESQUISA	17
1.2	MOTIVAÇÃO	18
1.3	OBJETIVO	20
1.4	BENEFÍCIOS ESPERADOS	20
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	21
<b>2</b>	<b>GERÊNCIA DOCUMENTAL</b>	<b>22</b>
2.1	INTRODUÇÃO	22
2.2	APOIO TECNOLÓGICO À GERÊNCIA DOCUMENTAL	23
2.3	CONCEITO DE GED	24
2.4	TIPOS DE DOCUMENTOS	26
2.5	CICLO DE VIDA DOCUMENTAL	27
2.6	APLICAÇÃO DO GED COMO FERRAMENTA DE PRODUÇÃO	29
2.7	ADERÊNCIA DO GED AO PROCESSO DE CRIAÇÃO E EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO	30
2.8	SOLUÇÕES DE GED	31
2.8.1	Captura	31
2.8.2	Gerenciamento	33
2.8.3	Armazenamento	34
2.8.4	Distribuição	35
2.8.5	Conservação	36
2.9	PRINCIPAIS REQUISITOS PARA O GED	36
2.10	PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO	39
2.11	PROBLEMAS COM IMPLANTAÇÃO DE GED	42
2.12	CONCLUSÃO	43
<b>3</b>	<b>ONTOLOGIAS</b>	<b>45</b>
3.1	INTRODUÇÃO	45
3.2	CONCEITO DE ONTOLOGIA	46
3.3	ELEMENTOS	47

3.4 CLASSIFICAÇÃO .....	48
3.5 LINGUAGENS DE REPRESENTAÇÃO .....	49
3.6 FERRAMENTAS DE APOIO .....	51
3.7 ONTOLOGIAS APLICADAS .....	52
3.8 APLICAÇÕES EM GERÊNCIA DO CONHECIMENTO .....	54
3.9 PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO.....	54
3.10 CONCLUSÃO.....	57
<b>4 PROCESSO PARA A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE GED.....</b>	<b>59</b>
4.1 INTRODUÇÃO .....	59
4.2 VISÃO GERAL DO PROCESSO .....	60
4.3 PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS .....	61
4.4 ANÁLISE DO CENÁRIO .....	62
4.5 PREPARAÇÃO .....	69
4.6 DEFINIÇÃO DO MODELO DE GERÊNCIA DOCUMENTAL .....	74
4.7 DEFINIÇÃO DA SOLUÇÃO COMPUTACIONAL.....	79
4.8 CONSTRUÇÃO .....	86
4.9 IMPLANTAÇÃO .....	89
4.10ACOMPANHAMENTO .....	93
4.11 <i>ENDOMARKETING</i> .....	98
4.12CONCLUSÃO .....	100
<b>5 ONTOLOGIA DE GERÊNCIA DOCUMENTAL.....</b>	<b>101</b>
5.1 INTRODUÇÃO .....	101
5.2 PROPÓSITO DA ONTOLOGIA .....	101
5.3 CENÁRIOS DE MOTIVAÇÃO.....	102
5.4 QUESTÕES DE COMPETÊNCIA .....	103
5.5 CAPTURA DA ONTOLOGIA .....	104
5.6 CONCLUSÃO .....	117
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>118</b>
6.1 CONTRIBUIÇÕES.....	120
6.2 LIMITAÇÕES .....	121
6.3 FUTUROS TRABALHOS.....	121



6.4 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE TRABALHOS CORRELATOS .....	122
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>124</b>
<b>APÊNDICE A – PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE GED .....</b>	<b>137</b>
<b>APÊNDICE B – NOTAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROCESSO PROPOSTO.....</b>	<b>146</b>
<b>APÊNDICE C – SOLICITAÇÃO DE PROPOSTA (<i>REQUEST FOR PROPOSAL</i>) .....</b>	<b>148</b>
<b>APÊNDICE D – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO.....</b>	<b>149</b>
<b>APÊNDICE E – RELATÓRIO COMPARATIVO .....</b>	<b>150</b>
<b>APÊNDICE F – PROPOSTA DA SOLUÇÃO .....</b>	<b>151</b>
<b>APÊNDICE G – PROJETO ARQUITETURAL.....</b>	<b>153</b>
<b>APÊNDICE H – MANUAL DE COLETA DE INFORMAÇÕES .....</b>	<b>154</b>
<b>APÊNDICE I – INSTRUMENTOS DE COLETA.....</b>	<b>155</b>
<b>APÊNDICE J – AGENDA DE CONVOCAÇÃO DE REUNIÃO .....</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICE K – MODELO DE GERÊNCIA DOCUMENTAL .....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICE L – ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL DA SOLUÇÃO.....</b>	<b>158</b>
<b>APÊNDICE M – NOTAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ONTOLOGIA PROPOSTA .....</b>	<b>159</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, o contexto e os fatores que motivaram este trabalho são apresentados. Em seguida, o objetivo do trabalho é detalhado, sendo expostos os benefícios esperados. Por fim, a estrutura da dissertação é apresentada em linhas gerais.

## 1.1 CONTEXTO DA PESQUISA

O mundo corporativo está vivendo um momento de mudanças bruscas e freqüentes, tanto de ordem econômica, quando política e social. Muitas organizações estão enfrentando processos de *downsizing* e *rightsizing*, o que acarreta a demissão de funcionários (BARRET, 1998; DRUCKER, 2000). Neste contexto, a menos que o conhecimento das pessoas que saem da organização seja devidamente gerenciado, as organizações perdem conhecimento valioso (OLEARY, 1998a, 1998b).

Com a finalidade de reverter esta situação, as organizações estão buscando criar processos sistematizados de gerência do conhecimento, de modo a promover a exteriorização, a combinação, a internalização e a socialização do conhecimento organizacional (GOUVEIA, 2002; NONAKA; TAKEUCHI, 1995). Entretanto, pela dificuldade de mensurar e gerir o conhecimento tácito, muitas organizações optam por iniciar essa jornada com projetos de gerência documental, envolvendo, para isso, tecnologias, ferramentas e conceitos de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED), que possibilitam o gerenciamento de parte do conhecimento organizacional explícito (DAVENPORT; PRUSAK, 1998a).

Dentro deste contexto, esta dissertação propõe uma infra-estrutura para a implantação de sistemas de GED, que consiste de um processo para guiar a implantação de sistemas de GED e de uma ontologia de Gerência Documental, que tem como objetivo tornar tais sistemas capazes de gerenciar conhecimento organizacional explícito em documentos de forma adequada às necessidades das organizações atuais.

## 1.2 MOTIVAÇÃO

Segundo o Centro Nacional de Desenvolvimento do Gerenciamento da Informação (Cenadem), a sociedade gerou a mesma quantidade de informação nos últimos 50 anos que nos cinco mil anteriores (CENADEM, 2005a, 2005b). A projeção do Cenadem é que, em 2010, a informação duplicará a cada 11 horas. Segundo a *Association for Information and Image Management* (AIIM), associação que promove pesquisa sobre gerenciamento da documentação, 95% das informações dos Estados Unidos estava em papel em 1990. Sayao (2005) destaca que, apesar do crescente uso da microinformática no cenário corporativo, o que possibilita a manipulação facilitada de documentos digitais, ainda há muitos documentos em meio físico; incluindo até mesmo aqueles que foram criados originalmente em formato digital.

Este contingente de papel vem gerando problemas de difícil administração por parte das organizações. Segundo Koch (1998), um arquivo de quatro gavetas com 2,5 mil folhas de papel por gaveta comporta, em média, 10 mil imagens de documento. Ainda, segundo o autor, estudos revelam que os escritórios criam cerca de um bilhão de páginas de documentos por dia, tanto em papel quanto eletrônicos. Em uma pesquisa realizada pelo *Internacional Data Corporation* (IDC)<sup>1</sup> citado por Koch (1998), foi constatado que esse total é constituído de 600 milhões de páginas de relatórios de computador, 234 milhões de fotocópias e 24 milhões de documentos diversos.

Diante deste cenário, tem-se uma latente demanda por ferramentas que apoiem a gerência documental nas organizações, visando a diminuição dos custos e o aumento de produtividade, sem falar na democratização do acesso às informações necessárias aos processos organizacionais (ABECKER; DECKER, 1999). Uma pesquisa relatada em Barreto (2004) indicou que 80,2% das organizações pesquisadas esperam obter um melhor aproveitamento do conhecimento já existente e 73,2% delas buscam maior agilidade na tomada de decisão.

Senge (1990) declara que as pessoas hoje podem receber mais informações devido às facilidades de acesso que a tecnologia proporciona. No entanto, isso não garante que estas possuam a habilidade de internalizar o conhecimento adquirido, possibilitando que o mesmo seja aplicado de maneira útil. Neste sentido, Ferreira e Carvalho (2001) defendem que a

---

<sup>1</sup> O IDC (*International Data Corporation*) - [www.idc.com](http://www.idc.com) - é um afiliado do IDG (*International Data Group*) - [www.idg.com](http://www.idg.com), e responsável por analisar tendências de mercado nas áreas de TI e telecomunicações.

Tecnologia da Informação (TI) possui um papel coadjuvante nas iniciativas de gerência do conhecimento, ficando para as pessoas o papel principal desta empreitada.

Uma pesquisa realizada pelo IDC e publicada em 2005 (XEROX, 2006), avaliou o impacto e o potencial dos processos de documentos na atividade global de negócio de 500 organizações, com mais de 500 funcionários, de diversos setores. Esta pesquisa indicou que organizações orientadas à gerência documental conseguem significativa redução de custos e aumento da lucratividade, além de apresentarem maior agilidade de resposta às exigências do mercado em que atuam. Foi constatado que dois terços das organizações que adotaram iniciativas para reduzir o custo total da gerência documental esperam diminuir em 20% esses custos. A pesquisa do IDC mostra ainda outros fatores que justificam o investimento em um processo de gerência documental: os trabalhadores do conhecimento gastam 20% do seu tempo na busca de informações contidas em documentos e apenas 50% deles encontram o que procuram; 66% acreditam nos benefícios da gerência eficiente da documentação; mais de 50% da informação compartilhada entre estas organizações e seus clientes são em papel, e mais de 60% das organizações ainda não incorporaram, através da digitalização, os documentos impressos ao fluxo de trabalho digital; pelo menos 49% dos entrevistados que obtiveram os maiores aumentos em lucratividade optaram por processos de trabalho digitalizados; e todos os pesquisados reconhecem que uma estratégia de gestão eficaz da documentação deve levar em conta tanto a informação estruturada (por exemplo, formulários e notas fiscais), como a informação não estruturada (por exemplo, documentos de texto e e-mail).

No entanto, o desejo de implantar um projeto de gerência documental, por si só, não é garantia do retorno sobre o investimento (CATELLAN, 2000). Ainda na pesquisa do IDC, relatada acima, foi evidenciado que os maiores obstáculos para o estabelecimento de um fluxo de trabalho baseado no compartilhamento da informação são: a incompatibilidade de formatos de arquivo e conteúdos inconsistentes (27%), procedimentos complexos para pesquisa e recuperação (22%) e impedimentos restritivos de natureza regulatória ou interna (17%).

Ao longo de sete anos de experiência da autora desta dissertação na implantação de projetos de GED em organizações de TI, incluindo a Xerox do Brasil, foram identificadas falhas frequentes de projeto, devido a questões relativas à adequação do sistema aos processos internos da organização, à captura do conhecimento ainda não documentado, bem como à categorização dos documentos. Estas questões fizeram com que muitos sistemas implantados tivessem dificuldade de serem efetivamente utilizados, demandando novos investimentos.

### 1.3 OBJETIVO

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é propor uma infra-estrutura para implantação de sistemas de GED que apóie a equipe de projeto em suas atividades. Esta infra-estrutura é composta por um processo que descreve as atividades típicas do desenvolvimento e implantação de sistemas de GED e, através do uso e construção de ontologias, orienta a aquisição e representação de conhecimento organizacional necessário a gerência documental.

As ontologias mencionadas no processo são: uma Ontologia de Organização, já elaborada (VILLELA, 2004), a ser utilizada para capturar conhecimento sobre a estrutura e os processos organizacionais; ontologia(s) de domínio, a serem construídas pela equipe de projeto como parte do processo de implantação e bastante útil na indexação e recuperação dos documentos; e uma Ontologia de Gerência Documental, que faz parte da infra-estrutura fornecida nesta dissertação e tem como finalidade apoiar as equipes de projeto na captura das informações necessárias à efetiva gerência documental em uma organização.

Desta forma, os objetivos mais específicos deste trabalho são:

- a) Prover um processo para implantação de sistemas de GED, definindo atividades e responsáveis, bem como artefatos requeridos e produzidos;
- b) Construir uma ontologia de Gerência Documental, fornecendo os conceitos, relações e restrições que definem a essência desse domínio.

### 1.4 BENEFÍCIOS ESPERADOS

Com a infra-estrutura proposta, espera-se otimizar o trabalho das equipes de projeto envolvidas na implantação de sistemas de GED, ao evitar que as mesmas tenham que, para este fim, adequar alguma metodologia que foi definida para o desenvolvimento e implantação de sistemas computacionais quaisquer. Este ganho ocorre porque o processo de implantação de sistemas de GED, que compõe a infra-estrutura, atende às especificidades dos sistemas de GED.

Além disso, o uso de ontologias nesta infra-estrutura cria um vocabulário compartilhado tanto entre equipe de projeto e especialistas do domínio quanto entre diferentes equipes de projeto, definindo os conceitos, relações e restrições que compõem esse vocabulário; fornece a estrutura para representação das informações a serem coletadas; permite a utilização de

mecanismos de recuperação de documentos mais eficientes; e facilita a integração das ferramentas que compõem o sistema de GED, pois pode atuar como interlíngua nessa integração.

Outro benefício importante da infra-estrutura proposta é relativo à gerência de projetos, ao facilitar a realocação de pessoal entre projetos, o registro de lições aprendidas e o acompanhamento por parte do usuário.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação possui seis capítulos, sendo os demais discriminados a seguir:

O Capítulo 2 aborda os aspectos conceituais da gerência documental e do gerenciamento eletrônico de documentos, salientando suas características, benefícios, processo de implantação e aderência ao processo de criação e evolução do conhecimento organizacional.

O Capítulo 3 apresenta a base teórica referente a ontologias, abordando aplicações, linguagens de representação e ferramentas de edição, bem como processos de apoio à construção das mesmas.

O Capítulo 4 descreve o processo de implantação de sistemas de GED proposto nesta dissertação, baseado no uso de ontologias para capturar conhecimento sobre a organização e sobre o seu domínio de negócio, além de informações necessárias à gerência documental.

O Capítulo 5 apresenta a Ontologia de Gerência Documental, que é utilizada como suporte à elaboração do Modelo de Gerência Documental, artefato fundamental no processo de implantação do sistema de GED.

No capítulo 6, tem-se a conclusão do trabalho, abordando suas contribuições e limitações, e oferecendo uma perspectiva de trabalhos que podem ser desenvolvidos futuramente para melhorar a abordagem proposta.

## 2 GERÊNCIA DOCUMENTAL

Neste capítulo, são apresentados os principais conceitos, características, requisitos e benefícios do Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED), o qual provê suporte tecnológico ao processo de gerência documental.

### 2.1 INTRODUÇÃO

As organizações produzem cada vez mais documentos, de diversas espécies e conteúdos, cuja informação é utilizada para solucionar questões técnicas, científicas, industriais, econômicas ou legais. O problema de muitas destas instituições é saber qual documento necessitam e como consultá-los (MOREIRO GONZALEZ, 2005).

Antes do uso da microinformática e das redes locais, toda a documentação manipulada nas organizações era em papel. Estes papéis eram armazenados em arquivos de metal, com milhares de páginas cada um, em bibliotecas departamentais, corporativas e até individuais, com prateleiras que iam do piso ao teto, abarrotadas de documentos, projetos e manuais. Quando essas “bibliotecas” já não podiam mais suportar a quantidade de papel armazenado, eram contratados prestadores de serviços especializados em guarda de arquivos inativos que faziam o armazenamento desses documentos em um local fora da organização. Esta alternativa pode ser considerada uma boa solução para otimizar a área útil nos escritórios, movendo os documentos para áreas de menor custo. No entanto, o acesso aos documentos localizados fora da organização cria um impasse entre o aspecto financeiro e o da produtividade, já que precisa ser feito através de solicitações via fax ou via malote.

Segundo relatos de consultores de GED que atuam no mercado brasileiro<sup>2</sup>, é muito comum funcionários perderem até cinco dias para recuperar um documento, justamente porque não há indexação adequada ao armazená-lo, assim como não há nenhum critério para registrar data de criação, autor, palavras-chave ou outros atributos que possam melhor auxiliar na recuperação dos documentos (KOCH, 1998).

Após o advento da microinformática, tornou-se mais fácil a criação de novos documentos nas organizações. Com poucos *clicks*, é possível criar um novo documento a

---

<sup>2</sup> Esta informação pôde também ser confirmada através de entrevistas informais com consultores da Xerox, Politec, Policentro e PadrãoIX, e com profissionais de algumas grandes empresas, clientes da Xerox.

partir de um outro já existente. Em função disso, segundo o *Gartner Group* (2005), o número de documentos eletrônicos, e em papel, vem crescendo vertiginosamente – eles se encontram armazenados nos mais diversos servidores e *workstations* espalhados pela organização. A FileNet divulga que 80% da informação utilizada na organização não é estruturada. Stewart (1998) diz que trabalhadores do conhecimento passam o equivalente a duas ou três semanas por ano em busca de informações que os outros já têm, o que justificava o uso do GED no ambiente corporativo. Segundo pesquisas do *International Data Corporation* (IDC), o tempo destinado à criação, gestão e distribuição dos documentos é de 60% do trabalho total nas organizações, e, em média, 50 a 80% deste tempo se destina a pesquisa de informações.

Dentro deste enfoque, Barreto (2004) ressalta ainda alguns pontos: inexistência de padronização para criação de documentos; falta de política e procedimentos definidos para a guarda de documentos de qualquer mídia; cópias múltiplas de um mesmo documento, tanto em papel como em meio eletrônico; remessa de documentos para o arquivo tradicional fora de critérios estabelecidos que possam garantir a recuperação da informação; controle de documentos, operado em sistemas antigos e pouco customizados; além de mão-de-obra de profissionais de arquivo sem qualificação em procedimentos com enfoque na gerência do conhecimento. A visão de Barreto se alinha às de Koch (1998), Avendon (2002) e Baldam, Valle e Cavalcanti (2002).

O cenário exposto é amenizado em algumas organizações, com a colaboração de bibliotecários, na tentativa de organizar parte dos documentos técnicos corporativos. No entanto, muita informação não é contemplada, por ainda se manter desestruturada, distribuída entre inúmeras pastas e subpastas, sem nenhum critério sistemático de nomeação, classificação ou segurança (QKNOW TECHNOLOGIES, 2005).

## 2.2 APOIO TECNOLÓGICO À GERÊNCIA DOCUMENTAL

As questões expostas na seção anterior fundamentam a preocupação atual das organizações com a gerência documental e com ferramentas que possam apoiar este processo.

Diante do crescente volume de documentos, pesquisas vêm sendo realizadas em busca de uma solução para orientar a gerência documental (MOREIRO GONZALEZ, 2005). Para Terra (2001) e Miranda e Duarte (1999), diversas ferramentas têm sido disponibilizadas para apoiar os processos de gerência do conhecimento.



Mas, algumas considerações devem ser feitas sobre o uso da tecnologia na gerência documental. Primeiro, deve-se considerar a possibilidade de integração da gestão automatizada com a gestão manual, já que as soluções tecnológicas disponibilizadas pela indústria nem sempre atendem a todos os requisitos da gerência documental. Em seguida, deve-se considerar que muitos documentos já nascem em meio digital e, portanto, requerem um procedimento diferenciado de gestão. De qualquer forma, independente de como o documento foi gerado, ele deve ser gerenciado seguindo um procedimento formal e sistemático, que possibilite a integração entre documentos registrados em meio físico e em meio digital (MOREIRO GONZALEZ, 2005).

Ferramentas de GED têm sido utilizadas para atender a esses requisitos, dando suporte à gerência do conhecimento organizacional, de forma a promover a criação de uma visão sistêmica (RHEINNER GROUP, 2004d).

Quando as pessoas encontram, de forma rápida e fácil, os documentos de que precisam, otimizam o seu tempo, investindo-o em trabalho efetivo, ao invés de consumir recursos na tentativa de encontrar o que desejam. Igualmente, pode-se perceber um ganho na segurança da tomada de decisão, já que, com informações confiáveis e sempre à mão, evitam-se referências cruzadas entre informações e conferências manuais sujeitas a falhas (CATELLAN, 2000; FERREIRA; CARVALHO, 2001).

### 2.3 CONCEITO DE GED

O Centro Nacional de Desenvolvimento do Gerenciamento da Informação (Cenadem) define GED como um conjunto de tecnologias que permite a gerência de documentos de forma eletrônica. Estes documentos podem ter as mais variadas origens e formatos, e estarem disponíveis nas mais variadas mídias, tais como papel, microfilme, som, imagem ou mesmo arquivos já criados na forma digital (CENADEM, 2004a).

O Cenadem introduziu o GED no Brasil e também é responsável por treinar e certificar os profissionais que atuam no mercado como consultores ou fazem parte de equipes responsáveis pela implantação dos projetos de gerência documental nas organizações. Por este motivo, o Cenadem exerce forte influência sobre as tendências do mercado, tanto no ponto de vista tecnológico quanto no ponto de vista de articulação entre seus integrantes. A referida

certificação, denominada *Certified Document Imaging Architect™* (CDIA<sup>+</sup>), foi criada pelo *Rheinner Group*<sup>3</sup> e é utilizada em diversos países.

A *Association for Information and Image Management* (AIIM)<sup>4</sup> define GED como o conjunto de tecnologias, ferramentas e métodos utilizados para capturar, gerenciar, armazenar e distribuir conteúdo e documentos relacionados aos processos organizacionais.

Segundo o *Forrester Research*, o GED é uma combinação de regras pré-definidas, processos formais e arquitetura de sistemas que apóiam a criação, contribuição, colaboração e o controle de todos os elementos de um documento, como textos, gráficos, imagens, animações e *applets* (FORRESTER, 2006). Para Davenport e Prusak (1998a), os sistemas de GED se caracterizam por serem repositórios de conhecimento explícito.

Os sistemas de GED não são simplesmente sistemas de gerenciamento de arquivos. Além de armazenar os arquivos e garantir segurança no seu acesso, o GED implementa a taxonomia dos documentos, uso de tesouro, controle de temporalidade e ações de distribuição, utilizando roteamento e *workflow* (CENADEM, 2005b). Segundo o *Rheinner Group* (2005d), o sistema de GED deve incluir quatro características básicas para promover a gerência documental:

- a) Criação de documentos de forma centralizada ou distribuída, a partir de qualquer aplicação do ambiente de gerência documental, contemplando o controle de acesso;
- b) Ambiente com controle de segurança embutido, bem como características de processos colaborativos, tais como: anotação, distribuição e regras de roteamento;
- c) Plataforma de gerência documental que possua interoperabilidade com toda a infraestrutura tecnológica pré-existente na organização;
- d) Ambiente de desenvolvimento flexível que permita a customização de aplicações.

Com base em diversas definições encontradas na literatura, o GED ainda pode ser definido como um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas que têm como objetivo gerenciar o ciclo de vida dos documentos de uma organização, além de agilizar a pesquisa e distribuição, com garantia do sigilo e segurança no acesso aos arquivos.

---

<sup>3</sup> O *Rheinner Group* ([www.rheinner.com](http://www.rheinner.com)) atua na área de pesquisa, ensino e consultoria em *Enterprise Document Management*. São os criadores do CDIA/CDIA+, programa de treinamento em tecnologias de GED utilizado em diversos países.

<sup>4</sup> O AIIM é uma autoridade internacional em *Enterprise Content Management*, tendo sido fundada em 1943 ([www.aiim.org](http://www.aiim.org)).

## 2.4 TIPOS DE DOCUMENTOS

Em termos gerais, um documento pode ser definido como qualquer base de conhecimento, fixada materialmente e disposta de maneira que se possa utilizar para consulta, estudo ou prova (FERREIRA, 2004). Segundo outra definição, é qualquer escrito ou registro usado para esclarecer determinada coisa. No âmbito do direito, pode ser considerado como uma declaração escrita, com forma padronizada, sobre fatos ou acontecimentos de natureza jurídica (HOUAISS, 2001).

O documento pode assumir diversas concepções, de acordo com seu domínio de conhecimento e aplicação (BLAU, 2002; MOREIRO GONZALEZ, 2005). Koch e Pessoa (2004) dizem que os documentos gerenciados pelo GED podem ser de dois tipos básicos: documento analógico, também chamado de documento físico, originado em mídias analógicas, tais como papel e microfilme; e documento eletrônico, originado a partir de sistemas de informática, podendo ser, por exemplo, um arquivo criado em um editor de texto, ferramenta do tipo *Computer-Aided Design* (CAD) ou planilha eletrônica (GANDINI, SALOMAO, JACOB, 2002a, 2002b).

Tomando como base a definição básica da palavra, a princípio, todo e qualquer arquivo ou papel utilizado dentro da organização poderia ser considerado um documento (RHEINNER GROUP, 2004d). No entanto, considerar tudo que é escrito, desde um bilhete a um contrato, seja em formato físico ou digital, como documento, remete-nos a um problema com dimensões intratáveis.

Durante a implantação de um sistema de GED, ao final da identificação dos documentos manipulados na organização, é comum encontrar um volume muito maior do que o que havia sido mensurado inicialmente. Isto ocorre, muitas vezes, em razão da falta de controle na criação e revisão dos documentos. Boa parte dos documentos que as organizações armazenam em seus servidores de arquivos podem ser descartados, porque são duplicatas ou geram inconsistências. González (2005) afirma que a adequada gerência documental concede uma clara vantagem competitiva para a organização. Portanto, a avaliação dos documentos para definição do que deve ser controlado e preservado pode ser considerada uma das tarefas fundamentais na gerência dos documentos da organização. Independente de sua forma de apresentação, o documento deve conter informações que tenham sido julgadas de valor permanente. Esta avaliação deve ser executada por uma comissão formada por usuários, gestores dos documentos e bibliotecários, e, segundo Duranti (1994), deve ser imparcial,

objetiva e profissional. Além disso, pode ser facilitada pela identificação e conhecimento dos processos organizacionais. Com isso, é possível identificar quais são os documentos necessários ao andamento de cada um dos processos, assim como sua importância e o fluxo do seu processamento, também denominado ciclo de vida.

## 2.5 CICLO DE VIDA DOCUMENTAL

O ciclo de vida de um documento inicia-se com a sua criação, passa pela sua aprovação, inúmeras revisões, arquivamento, recuperação e termina com o descarte (KOCH, 1998; RHEINNER GROUP, 2004d). Essas fases podem variar conforme a situação, a área de negócio da organização ou o tipo de documento; também com base em exigências legais, fiscais, administrativas, além de outras necessidades (BACK, 2004). As mais comuns são apresentadas na Fig. 2.1. O aspecto da segurança, envolvendo todo o processo de gerência documental, é incluído na figura para ressaltar a importância deste requisito para os sistemas de GED. O controle do acesso ao documento ocorre em vários níveis, englobando leitura, edição, revisão e impressão.

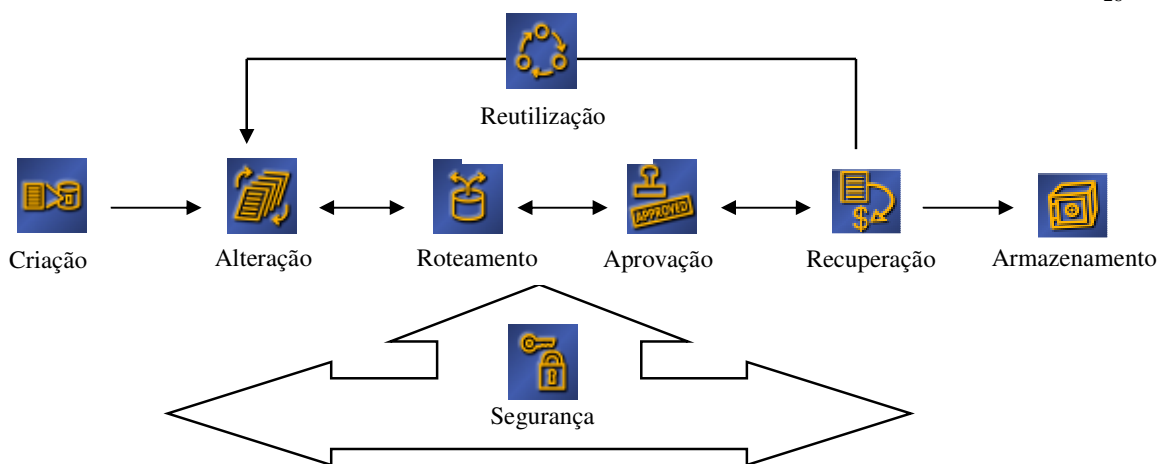


Figura 2.1 – Ciclo de vida do documento

Fonte: Valle e Cavalcanti (2002)

Nota: Adaptado de Souto *apud* Baldam, Valle e Cavalcanti (2002)

No Quadro 2.1, as atividades inerentes a cada uma das fases que o documento passa ao longo de sua vida são descritas, acrescentando a fase de descarte. Vale lembrar que as fases não possuem uma sequência única e não são obrigatórias. É possível criar um documento e, logo em seguida, armazená-lo para posterior recuperação. Por outro lado, alguns documentos podem passar por inúmeras revisões e serem descartados antes de sua aprovação, por serem considerados sem utilidade para a organização.

**Quadro 2.1 - Fases que o documento passa ao longo de sua vida**

Fase	Descrição
Criação	Criação do documento a partir de uma aplicação ( <i>eg.</i> editor de textos), captura através de digitalização ou importação de legado, classificação da informação por categoria, indexação e definição do critério de segurança (BALDAM, VALLE, CAVALCANTI, 2002).
Alteração	Controle de versão durante o ciclo de vida documental, implicando em: publicar somente a versão mais recente; permitir o acesso às versões anteriores apenas para pessoas devidamente autorizadas; comparar diferentes versões do mesmo documento; criar automaticamente novas versões, com codificação própria em diversos níveis; e ainda criar histórico para auditoria, com versões de atributos, conteúdo e relacionamentos (HADDAD, 2000).
Roteamento	Re-direcionamento do documento a outro usuário ou grupo, antes de publicá-lo (RHEINNER GROUP, 2004d, 2004f).
Aprovação	Após inúmeras revisões, o documento passa para a fase de aprovação, na qual deve ser aprovado pelas pessoas previamente designadas, o que ocorre no momento da modelagem do processo de gerência documental (RHEINNER GROUP, 2004d).
Recuperação	Pesquisa do documento, permitindo a sua reutilização (ANDRADE, 2002). A pesquisa, geralmente, é feita através de atributos (também chamados de propriedades ou índices) do documento, utilizando uma linguagem de consulta (SQL, por exemplo). Além dessa forma típica, de acordo com Miranda e Duarte (1999), há várias técnicas de recuperação de documentos, como: texto integral ( <i>Full-text Retrieval</i> ), ou seja, busca do tipo texto; por fragmento de texto presentes no corpo do documento ou em seus atributos; a partir de palavras localizadas em qualquer posição do documento; por proximidade semântica; por fonética e por enciclopédia ( <i>thesaurus</i> ).

Armazenamento	Arquivamento do documento após sua criação. Pode ser feito de modo <i>on-line</i> , em discos óticos; <i>near-line</i> , em dispositivos tipo <i>jukebox</i> ; ou <i>off-line</i> , utilizando múltiplas mídias, tais como CD, DVD, fitas e, até mesmo, formatos analógicos, como o microfilme e o papel (RHEINNER GROUP, 2004b, 2004c, 2004d).
Descarte	Eliminação do documento que não é mais útil à organização. O descarte deve ser realizado seguindo critérios pré-estabelecidos através de uma tabela de temporalidade (PAULA, 1995).
Reutilização	Utilização do documento já armazenado para a criação de um novo.

## 2.6 APLICAÇÃO DO GED COMO FERRAMENTA DE PRODUÇÃO

Considerando os projetos de GED, armazenar e controlar toda e qualquer informação não é uma tarefa fácil e, muito menos, uma estratégia adequada. Um volume muito grande de informações resulta num alto custo de armazenamento, classificação e controle, muitas vezes, desnecessário. Segundo Davenport e Prusak (1998a, 1998b), além de desviar atenção para aquilo que não é importante, os usuários podem ter dificuldade de encontrar o que é realmente valioso. Stewart (1998) acrescenta que o excesso de informação faz com que a atenção seja desviada para o urgente em detrimento do que é importante.

Davenport, citado por Terra (2001), cita um estudo da *Reuters*, realizado com cerca de 1,3 mil gerentes em todo o mundo, que identificou alguns problemas associados ao excesso de informação, como: inabilidade de tomar decisões, irritabilidade, dores musculares e estomacais, sentimentos constantes de desespero, e perda de energia e entusiasmo para as atividades de lazer. É preciso ressaltar que tais problemas podem também estar associados a outros fatores. De qualquer forma, muitos outros estudos comprovam que o excesso de informação vem causando problemas tão grandes quanto a falta dela (ANDRADE, 2002; PACINI, 2002; RHEINNER GROUP, 2004a, 2004d; SANTOS NETTO, 1999).

Portanto, a gerência documental baseada em sistemas de GED deve estar centrada na relevância das informações registradas, de forma a, de fato, propiciar a melhoria da produtividade organizacional.

## 2.7 ADERÊNCIA DO GED AO PROCESSO DE CRIAÇÃO E EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO

Para Nonaka e Takeuchi (1995), o documento é a forma eficiente de intercambiar conhecimento entre os indivíduos. Neste sentido, pode-se concluir que criar um processo definido para gerenciar os documentos em todas as fases do seu ciclo de vida é uma das tarefas importantes para a sustentabilidade da gerência do conhecimento organizacional.

Informações baseadas em documentos, como textos, planilhas, imagens, vídeos, faturas, contratos, projetos, documentos em papel digitalizados e correspondências, representam atualmente grande parte das informações das organizações (RHEINNER GROUP, 2004d). Estes documentos representam o conhecimento explícito da organização (DAVENPORT; PRUSAK, 1998b). Moreiro Gonzalez (2005) diz que o documento é a forma mais comum, embora haja outras, para externalizar o conhecimento tácito. Como dito anteriormente, a partir de documentos antigos, é possível gerar novos documentos, agregando mais conhecimento, ou seja, promovendo a evolução do conhecimento organizacional. Além disso, é possível também identificar competências existentes dentro da organização a partir dos documentos, facilitando a socialização do conhecimento.

Os sistemas de GED, além de serem repositórios do conhecimento explícito organizacional, contribuem substancialmente para o processo de criação e evolução do conhecimento (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; MOREIRO GONZALEZ, 2005; LINDVALL; RUS; SINHA, 2002). Quando um documento é criado e são definidas estruturas para sua classificação e recuperação, conhecimento é captado em um repositório, resultando na **externalização** do conhecimento. A **combinação** do conhecimento, no GED, ocorre a partir da comparação dos documentos disponíveis no repositório com a necessidade específica de informação de um usuário, através de ferramentas avançadas para recuperação de documentos, as quais permitem efetuar análises contextuais. O usuário, muitas vezes, cria um novo documento que combina o conhecimento contido nos documentos consultados. A **internalização**, por sua vez, resulta da apreensão cognitiva do conhecimento explícito nos documentos, e a **socialização** é promovida através da disseminação do conhecimento organizacional, através dos recursos de roteamento e distribuição de documentos. As ferramentas de GED podem contribuir também na captura de *logs* de acesso aos documentos, possibilitando a manutenção dos mapas de competência. Por fim, de acordo com Miranda e Duarte (1999), a internalização facilita a tomada de decisões com base no conhecimento

disponível, pois estabelece a capacidade de utilizá-lo em novas situações: o conhecimento se acopla ao processo, sendo possível identificar novos padrões nos dados.

## 2.8 SOLUÇÕES DE GED

Na visão do AIIM (2004), o GED compreende métodos, ferramentas e tecnologias para captura, gerenciamento, armazenamento, distribuição e conservação de conteúdo explícito em documentos. Todas estas atividades juntas visam promover a gerência do documento através de todo o seu ciclo de vida. No entanto, a gerência documental não está limitada ao aspecto técnico aqui mencionado. É preciso considerar, sobretudo, as mudanças nos processos organizacionais, como também avaliar quais aspectos técnicos se adequam às necessidades da organização.

### 2.8.1 Captura

A captura é responsável pela obtenção do documento a ser gerenciado pelo GED e compreende atividades de criação ou digitalização, agregação, categorização e indexação. Nos documentos eletrônicos, a captura já ocorre na criação, pois esta já acontece em formato digital, com o uso de editores de texto, planilhas, ferramentas gráficas, ou outras aplicações. Nos documentos analógicos, a captura ocorre com a transcrição das informações da mídia física para o formato digital, através da tecnologia *Document Imaging*, utilizada quando pouca ou nenhuma alteração dos documentos é esperada ao longo do seu ciclo de vida, como ocorre com processos jurídicos, dossiês de empregados e de clientes.

DI compreende a digitalização, a indexação e a recuperação de documentos (RHEINNER GROUP, 2004c, 2004d). O AIIM (2004) acrescenta, ainda, as atividades de preparação, descarte prévio e categorização prévia dos documentos a serem digitalizados. Avendon (2002) salienta que o controle de qualidade na digitalização é uma atividade imprescindível para garantir a confiabilidade das informações capturadas.

Antes da digitalização, algumas organizações tentaram utilizar outras tecnologias, como é o caso do *Computer Output to Microfilm* (COM), também conhecido por microfilmagem. Este recurso ainda é muito utilizado nos casos em que a legislação exige uma cópia física.



Quanto a este aspecto, a legislação brasileira vem avançando bastante, regulamentando o uso e os critérios de armazenamento de alguns documentos, como é o caso das faturas de cartões de crédito, prontuários médicos, contas telefônicas, fichas de abertura de firma em cartório e documentos escolares (CENADEM, 2005; POWER IMAGING, 2005). Alguns projetos de lei estão em trâmite na Câmara dos Deputados e no Senado Federal, como é o caso do CD – nº 3.173/1997, que dispõe sobre os documentos produzidos e/ou arquivados em meio eletrônico e dá outras providências; e da Portaria nº 69/2006, que regulamenta o uso do GED no âmbito da secretaria do Tribunal Regional Eleitoral de São Paulo (GANDINI; SALOMAO; JACOB, 2002a, 2002b; CHAPARRO, 2005; LIMA NETO, 1998). Diversos meios eletrônicos de comunicação e documentação já se incorporaram às rotinas e procedimentos judiciais, apresentando-se como instrumentos facilitadores do acesso à jurisdição (CATELLAN, 2000; MARCACINI, 1999).

Em situações mais específicas, a captura de informações contidas nos documentos ainda pode ser realizada através de outras tecnologias, tais como: *Enterprise Report Management/Computer Output Laser Disk* (ERM/Cold), *Forms Processing*, *Optical Character Recognition* (OCR) e *Intelligent Character Recognition* (ICR).

O Cold, como é mais conhecido, é um conjunto integrado de *hardware* e *software* que tem o objetivo de gerenciar relatórios formatados, produzidos por meio eletrônico ou não (RHEINNER GROUP, 2004b). Este tipo de ferramenta armazena dados de arquivos, tais como faturas e contratos; permite a recuperação por meio de índices e sua visualização por meio de relatórios formatados designados pelos usuários. Este tipo de aplicação é mais adequada para processos que manipulam com um volume muito grande de dados.

O *Forms Processing* ou processamento de formulários tem o objetivo de minimizar a grande aplicação de recursos em indexação e obtenção de dados, as quais seriam tradicionalmente feitas por digitadores (RHEINNER GROUP, 2004e). A captura de dados nos formulários é feita através da digitalização e do uso das tecnologias de OCR e ICR para identificação dos dados gerados de forma mecânica. O OCR é capaz de interpretar a escrita digital. Mas, nos casos em que os documentos foram escritos à mão, é necessário utilizar o ICR, que possui um processamento mais complexo, utilizando recursos de redes neurais (ANDRADE, 2002; MITEK SYSTEMS, 1999a, 1999b).

## 2.8.2 Gerenciamento

O gerenciamento consta de ferramentas e técnicas para controlar os documentos manipulados na organização, contemplando as fases de alteração, roteamento, aprovação, recuperação e reutilização. Para isso, conta com o suporte de tecnologias de *Electronic Document Management* (EDM) e *workflow*.

O EDM permite o gerenciamento do documento desde a sua criação até o seu descarte. O objetivo é controlar documentos, físicos ou digitais, dos mais variados tipos, fontes e formatos de arquivo, desde que estejam vinculados aos processos de negócio da organização, num único ambiente tecnológico (RHEINNER GROUP, 2004c, 2004d). Para aplicações específicas, pode ser utilizado o *Engineering Document Management System* (EDMS), variante do EDM, com funcionalidades para o tratamento adequado de documentos técnicos de engenharia, tais como: plantas, desenhos, especificações, relatórios, listas de materiais e normas de qualidade (BALDAM; VALLE; CAVALCANTI, 2002). Para o gerenciamento destes documentos, é essencial que o sistema possua algumas funcionalidades específicas, além daquelas previstas num ambiente de EDM, tais como:

- a) Manipulação de desenhos de grandes dimensões;
- b) Comparação de versões de documentos CAD;
- c) Visualização de arquivos híbridos, formados de *vector* e *raster*<sup>5</sup>, inclusive com separação em níveis e em blocos de objetos;
- d) Possibilidade de estabelecer referência entre diferentes documentos (*eg.* o projeto conceitual de uma planta de fábrica com a planilha de orçamento);
- e) Criação de guia de remessa de documentos (emitidas para empreiteiras e parceiros).

Uma outra tecnologia que dá apoio contundente à gerência documental é o *workflow*, pois tem o objetivo de automatizar e gerenciar processos de negócios, incluindo os ligados à manipulação de documentos (RHEINNER GROUP, 2004d, 2004f). Pode ser definido como uma ferramenta que tem por finalidade automatizar processos, padronizando-os, racionalizando-os e, conseqüentemente, aumentando a produtividade por meio de dois componentes implícitos: organização e tecnologia. O *workflow* faz a informação necessária para cada atividade percorrer o processo previamente definido, criando um ciclo dinâmico

---

<sup>5</sup>*Vector* representa a imagem através de um conjunto de coordenadas que descrevem a localização e outras propriedades de cada objeto na imagem. *Raster* representa a imagem através de um arranjo matricial bidimensional, onde cada ponto (*pixel*) corresponde a uma cor.

(CRUZ, 2000, 2001). É possível também atender a situações não previstas, através dos recursos do *workflow ad-hoc*, os quais permitem que tarefas sejam atribuídas na medida em que surgem, estabelecendo-se prazos e respectivos responsáveis.

Tipicamente, o *workflow* precisa apresentar algumas funcionalidades para que possa fornecer o devido suporte à gerência documental:

- a) Definição de atividades necessárias para atingir um objetivo;
- b) Ordenação das atividades definidas;
- c) Delegação de responsabilidades para cada atividade;
- d) Permissão para redirecionamento de atividades e documentos.

Apesar dos documentos não serem o cerne do *workflow*, eles são produzidos e utilizados ao longo da maioria dos processos organizacionais, porque são necessários ou dão suporte às atividades que compõem cada processo. Portanto, o uso do *workflow*, no apoio à gerência documental, melhora a produtividade e a eficiência dos processos organizacionais, por gerenciar o fluxo de informações existente na organização, possibilitando a combinação do conhecimento e o seu monitoramento, além de facilitar a identificação de oportunidades de melhoria (MORSCHHEUSER; RAUFER, 1995; SCHEER e outros, 2001).

### **2.8.3 Armazenamento**

Após a captura e o devido processamento, o documento precisa ser armazenado visando posterior acesso. Este armazenamento pode ser feito em dispositivos de acesso *on line*, *near line* ou *off line*. Para os documentos de acesso contínuo, recomenda-se utilizar dispositivos de acesso *on line*. Já para os documentos com acesso pouco freqüente, recomenda-se utilizar dispositivos de acesso *near line* e *off line*. De qualquer forma, os sistemas de armazenamento devem estar preparados para gerenciar grandes quantidades de dados.

Nos casos em que o conteúdo precisa ser alterado ao longo do ciclo de vida do documento, o mesmo pode ser armazenado em mídias magnéticas, estando essas em dispositivos *on-line*, tais como: *File Server* (discos rígidos) ou em dispositivos *Network Attached Storage* (NAS). Tais dispositivos devem ser preferencialmente dedicados ao sistema de GED, evitando perda de produtividade. Este tipo de armazenamento *on-line* é mais rápido e facilita a realização de cópias de segurança, porém possui alto custo.

O armazenamento *nearline* e *off line* é realizado através de dispositivo do tipo *jukebox*, com o uso de mídias ópticas como o CD, o DVD ou o disco *Worm* (*Write Once, Read Many*) e de um *software* de *Hierarchical Storage Management* (HSM). Este *software* possui inteligência para mover arquivos ao longo de uma hierarquia de dispositivos de armazenamento, nivelados em termos de custo por *megabyte* de armazenamento, velocidade de armazenamento, tempo de resposta de recuperação e limites de capacidade geral. Os arquivos são deslocados ao longo dos dispositivos para formas de armazenamento menos dispendiosas, baseado em regras ligadas à frequência com que os dados são acessados. A migração de arquivos e sua recuperação são freqüentemente transparentes para os usuários, pois as *jukeboxes* permitem que parte dos documentos seja acessada *near-line* e outra parte *off-line*, sendo a troca de discos automática no primeiro caso. A troca manual no segundo caso é necessária porque a *jukebox* possui um limite de armazenamento de mídias, exigindo que um operador efetue a troca de discos (CATELLAN, 2000; PLASMON, 2004).

Uma estratégia simples de armazenamento para sistemas de GED, com apenas dois estágios, pode ser obtida com o uso de discos *Worm*, armazenados em *jukeboxes*, associados a discos rígidos comuns (BLAU, 2002).

#### **2.8.4 Distribuição**

A fim de democratizar o acesso ao documento para quem realmente tem direito, a distribuição pode ser feita em formato original ou em um formato padronizado, tal como: *Portable Document Format* (PDF), *eXtensible Markup Language* (XML) e *Hyper Text Markup Language* (HTML). Para maior controle na distribuição do documento, é possível utilizar tecnologias como assinatura digital, *Public Key Infrastructured* (PKI), compressão de dados, além do *workflow*, que controla o percurso e as regras do fluxo de documentos (CATELLAN, 2000; RHEINNER GROUP, 2004c, 2004f) (*cf.* subseção 2.8.2).

Blau (2002) referencia uma pesquisa que quantifica as vantagens de redução de custos e aumento de produtividade no processo de gerência documental com o uso de *workflow*. Esta tecnologia proporciona tais vantagens porque possibilita uma supervisão criteriosa da execução das atividades, que incluem, entre outras coisas, a edição, revisão e aprovação de documentos.

### 2.8.5 Conservação

A conservação consiste na migração dos documentos armazenados em dispositivos *on-line* ou *near-line*. Após o processamento, aqueles documentos que possuem pouco acesso e não podem ser descartados são migrados para uma mídia de acesso *off-line*, com menor custo de manutenção, para eventuais consultas futuras (SAYAO, 2005). A decisão de descartar ou migrar o documento para uma mídia *off-line* deve ser feita com base na tabela de temporalidade do GED (PAULA, 1995).

Para conservar o documento, podem ser utilizadas diversas mídias, tais como: microfilme, discos ópticos, *Content Addressed Storage* (CAS) ou, até mesmo, a mídia original (por exemplo: papel, fita, CD de áudio e DVD) (CATELLAN, 2000):

Como já mencionado, os microfilmes, apesar de ultrapassados, são muito utilizados para conservar determinados tipos de documentos ainda exigidos pela legislação brasileira. Eles podem ser gerados a partir do papel físico ou de dados armazenados em sistemas computacionais, podendo armazenar documentos em uma ou nas duas faces. Cada rolo de microfilme pode conter até 270 documentos. Uma vez armazenado, o documento é encontrado através de buscas seqüenciais, feitas através de um leitor de microfilme (CDIA, 1995). Por ser seqüencial, esta busca não possui desempenho adequado às necessidades do mercado.

Uma vantagem apresentada pelo microfilme é que, apesar de sua tecnologia ter se modificado ao longo do tempo, os antigos microfilmes ainda podem ser lidos pelos equipamentos utilizados hoje em dia. É ideal para situações que requerem alta qualidade e armazenamento por longos períodos de tempo, mas com baixa taxa de recuperação (AVENDON, 2002).

## 2.9 PRINCIPAIS REQUISITOS PARA O GED

Para que um sistema possa gerenciar documentos contemplando todo o seu ciclo de vida, é necessário que possua algumas funcionalidades (RHEINNER GROUP, 2005d), de forma a proporcionar aumento de produtividade, redução de custos nos processos

organizacionais, comunicação mais efetiva entre os colaboradores e facilidade e eficácia na recuperação da informação (ANDRADE, 2002).

Com base na literatura e nas recomendações da indústria de *software*, são descritos alguns dos principais requisitos para um sistema de GED:

- a) **Anotações:** criação e gerência de anotações realizadas em documentos, sem alterar o conteúdo dos mesmos (HANDSCHUH; STAAB, 2002; MACKRELL, 2001);
- b) **Arquivamento de acordo com regras:** controle de temporalidade, com transferência de documentos pouco utilizados para uma mídia mais barata ou descarte quando os documentos forem considerados sem necessidade;
- c) **Auditoria:** relatórios administrativos que visam controlar o conteúdo do repositório de documentos e seu acesso, através da gravação de *logs*, monitorando quaisquer ações por parte dos usuários;
- d) **Check-in / Check-out:** controle de integridade, concorrência e segurança durante a edição dos documentos;
- e) **Compatibilidade com banco de dados relacional:** possibilidade de armazenar os metadados (atributos) dos documentos em banco de dados a fim de otimizar a sua recuperação;
- f) **Controle de versão:** controle do histórico de versões do documento, notificando o sistema a cada criação de um novo documento ou alteração nos já existentes, com informações de quem gerou/alterou, do que foi alterado e quando isto ocorreu;
- g) **Integração com correio eletrônico:** envio e recebimento de *e-mail* de notificação de uma nova tarefa ou novo evento ocorrido com um dado documento, com acesso ao GED através de *hiperlinks*, reduzindo o tráfego na rede interna. Além disso, inclui o armazenamento de *e-mails* e seus anexos como qualquer outro documento;
- h) **Integração com sistemas legados:** possibilidade de, a partir de um único ponto de acesso, manipular dados provenientes de sistemas transacionais (por exemplo: CRM e ERP) e documentos relacionados a estes dados. Esta funcionalidade proporciona a disponibilidade de aplicações corporativas em ambiente *web*, uma tendência no cenário atual (BALASUBRAMANIAN; BASHIAN, 1998).

- i) **Integração com outros sistemas de GED:** possibilidade de operação conjunta com outros sistemas de GED utilizados pela organização;
- j) **Integração de cadastro de usuários:** utilização de usuário e senha já utilizados na *intranet* para acesso ao sistema de GED, de forma a minimizar o impacto na implantação;
- k) **Interface Web:** acesso aos documentos através de um *browser*, inclusive via *Extranet*;
- l) **Padrão ODMA:** integração com sistemas de automação de escritório, que possibilitam o acesso a documentos do repositório central e permitem que várias ações sejam executadas sobre o documento;
- m) **Pesquisa:** recuperação de documentos por atributos, por fragmento de texto, por fonética, por proximidade semântica, sem a necessidade de codificação em linguagem de consulta;
- n) **Rendition:** geração de cópia do documento, em formato diferente do original (eg. PDF, XML e HTML), com controle de versão;
- o) **Segurança:** controle de acesso através de regras, baseadas em níveis de segurança para atender aos diversos grupos de usuários;
- p) **Templates:** criação e utilização de *templates* (modelos), com fins de padronização de documentos;
- q) **Visualização de documentos:** possibilidade de visualizar documentos de inúmeros formatos independente da instalação do *software*<sup>6</sup>;
- r) **WCM (Web Content Management):** gerência de documentos da *Intranet*, *Extranet* e *Internet*, sem necessidade de programação, que flexibiliza a realização de alterações nas páginas disponíveis nestes ambientes.

Além dos requisitos citados acima, há ainda duas outras questões importantes a serem consideradas: o compartilhamento da infra-estrutura de *hardware* e *software* básico disponíveis na organização e a capacidade de substituição.

No que se refere ao compartilhamento da infra-estrutura de *hardware* e *software*, o objetivo é dispor de uma infra-estrutura comum. Segundo Cummins (2002), uma infra-estrutura comum comporta o conjunto de computadores, redes de comunicação, softwares e

---

<sup>6</sup> Visualizadores, como o Autovue® e o Brava® ([www.cimmentry.com](http://www.cimmentry.com)), permitem visualizar mais que 300 formatos diferentes, fazer comparações entre diferentes versões do mesmo documento, além de possibilitar o uso de anotações.

serviços associados que dão suporte à operação e à interconexão de muitos sistemas. Isso proporciona uma conectividade positiva, estabelecendo um ambiente operacional com redução de custos com recursos humanos para o seu gerenciamento e operação, além da possibilidade de balanceamento de carga, promovendo sinergia entre os diversos recursos do ambiente computacional.

Com relação à capacidade de substituição, deve-se considerar a operação conjunta ou a substituição de ferramentas. Para a operação conjunta, deve-se considerar a necessidade de integração das ferramentas e, no caso de substituição, deve-se considerar a necessidade de transferência do legado para a(s) nova(s) ferramenta(s). Em ambos os casos, a complexidade técnica e o esforço envolvido não são triviais, pois, se há possibilidade de automatizar esta migração, é preciso desenvolver uma aplicação específica para este fim e dispensar um tempo considerável para a conferência e controle de qualidade. Nos casos em que as exceções superam as regras, maior esforço é requerido, em razão da necessidade de inserir e indexar manualmente os documentos no sistema, sem contar com a conferência e o controle de qualidade, também necessários.

## 2.10 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO

Tipicamente, projetos que implantam sistemas de GED exercem influência nos mais variados processos organizacionais, além de impactar em outros aspectos, tais como motivação, cultura e política organizacional. Tais aspectos, por não serem técnicos, requerem uma atenção redobrada por parte das organizações. Então, para que o projeto de implantação de GED tenha boas chances de sucesso, é necessário que haja uma dedicação significativa de todos os envolvidos no mesmo (LEFFINGWELL; WIDRIG, 2000). Esta necessidade é reforçada por uma característica inerente aos projetos de implantação de sistemas de GED: requerer uma equipe diferente a cada etapa. Desta forma, o papel e o nível de responsabilidade de cada envolvido na equipe deve estar bem claro.

De modo ideal, deve haver a participação de uma equipe multidisciplinar, composta de profissionais com diversos perfis, como bibliotecários, secretárias, especialistas da produção e contadores, além de gerentes de projeto e engenheiros de sistemas. Enfim, direta ou indiretamente, todo o corpo de funcionários deve estar envolvido, inclusive o corpo gerencial e a alta administração.



Contudo, para que a alta administração possa dar o devido apoio, é necessário estabelecer a relação entre o custo e o benefício da solução de GED, para que a mesma possa ser analisada e, se for o caso, aprovada. É fato que poucos são os que questionam os benefícios do GED no ambiente corporativo, entretanto, por mais apropriada que seja uma solução tecnológica, é preciso que esta permita o retorno do investimento num tempo considerado plausível, já que a questão financeira é um fator de preocupação constante da alta gerência. Dessa forma, no sentido de atender às expectativas deste corpo gerencial, recomenda-se analisar o retorno sobre o investimento, ponderando os fatores tecnológicos, processuais e também pessoais. Catellan (2000) relata que um diretor financeiro, o *sponsor* do projeto, só aprova o investimento se tiver certeza do seu retorno em um prazo considerado factível. Porter (1989) e, Boyett e Boyett (1999) corroboram com Catellan, salientando que a redução de custos possui grande destaque na organização, apesar da diferenciação pela qualidade ser uma das estratégias competitivas mais utilizadas.

Uma outra questão, bastante discutida no ambiente acadêmico, é o reuso de *software* e de bases de conhecimento, de forma a reduzir o tempo e os recursos necessários para o desenvolvimento de uma aplicação. No entanto, para obter o nível de reuso desejado, é preciso resolver alguns problemas como: heterogeneidade de linguagens e ferramentas de representação, divergência de termos utilizados e sua semântica, além de suposições implícitas na codificação dos sistemas. As ontologias são utilizadas para dirimir estes problemas (*cf.* Cap.4).

Diante do exposto, torna-se imprescindível a definição de uma infra-estrutura que contemple um processo claro e sistemático para a implantação de sistemas de GED, visto que as abordagens disponíveis não contemplam todas os requisitos deste tipo de sistema, como será visto logo em seguida.

Presmann (2006) define processo de *software* como um *framework* para as tarefas que são necessárias para a construção de *software* de alta qualidade. Segundo Baldam, Valle e Cavalcanti (2002), um processo bem elaborado pode trazer benefícios em todas as fases, desde o planejamento para aquisição da solução até a sua implantação, seguida por operação. Com o uso de um processo sistemático, é possível representar de modo fiel a real necessidade do usuário, controlar de modo efetivo o escopo do projeto e o seu fluxo de caixa, bem como a identificação de novas oportunidades (KEZNER, 2000; PMI, 2001).

Algumas propostas de processo de implantação de gerência documental foram analisadas e nenhuma delas atende às especificidades deste processo. As propostas analisadas

são apresentadas a seguir, agrupadas por finalidade e destacando-se as limitações de cada uma:

- a) **Soluções de digitalização de documentos:** Rheininger Group (2004c), que não contempla as atividades de implantação e pós-implantação; Avendon (2002) cita poucas etapas, mas não as descreve; e Chaparro (2005), que cita a equipe e a infra-estrutura tecnológica necessária, mas não detalha as atividades;
- b) **Soluções de *workflow*:** Morschheuser e Raufer (1995), que não considera as atividades de implantação, operação e manutenção; Cruz (2001), que não considera a avaliação da infra-estrutura tecnológica necessária; e Blau (2002), que não considera a customização da ferramenta de GED e também não detalha as atividades propostas;
- c) **Soluções de GED:** Haddad (2000) se baseia no Rheininger Group; Baldam, Valle e Cavalcanti (2002) baseiam-se no modelo proposto por Muench *apud* Baldam, Valle e Cavalcanti (2002), mas não detalham as atividades e não dizem como, quando e por quem estas devem ser realizadas; Barreto (2004) salienta as atividades mais importantes, mas não define um processo sistemático; e Back (2004) propõe uma metodologia específica para organizações de base tecnológica, desconsiderando aspectos genéricos que permitam que a mesma seja aplicada a outros tipos de organização.

Outros autores fazem análises de outras propostas, como Giandon, Mendes Junior e Scheer (2002), que analisam um processo executado em uma organização de construção civil. Os autores comentam que o processo utilizado pela organização não possui clareza e tem pouco apoio da alta administração. O processo não detalha como devem ser realizadas as atividades e também não contempla um processo de gerência documental formal.

Em relação às atividades a serem executadas em um processo para a implantação de gerência documental, não há consenso sobre o nome das atividades, sua ordem, seus propósitos, nem quanto à obrigatoriedade de nenhuma delas. Para exemplificar, tem-se, no Quadro 2.2, alguns processos propostos na literatura e suas atividades:

**Quadro 2.2 – Processos propostos para implantação de gerência documental**

<b>Referência</b>	<b>Atividades previstas</b>
Avedon (2002)	Levantamento, estudo de adequação, desenvolvimento de sistemas e implementação.
Back (2004)	Planejamento do projeto, modelagem funcional da organização, direcionamento, seleção do sistema de GED, implantação do sistema de GED e manutenção.
Baldam, Valle e Cavalcanti (2002)	Definição da solução, desenvolvimento da solução, funcionamento, avaliação e melhoria.
Blau (2002)	Não define as atividades.
Barreto (2004)	Análise do cenário, levantamento das principais fontes de conhecimento, definição da política documental e campanha de sensibilização.
Chaparro (2005)	Preparação, digitalização, controle de qualidade, indexação, aprovação (homologação) e transferência de conteúdo para o armazenamento definitivo/mais adequado.
Cruz (2001)	Identificação do processo a ser automatizado; identificação dos tipos de clientes; identificação dos tipos de solicitações e suas categorias; identificação das áreas envolvidas, funcionários e seus papéis funcionais; identificação dos dados a serem administrados, sua origem e destino; identificação dos formulários a serem utilizados; identificação dos documentos a serem anexados; identificação das aplicações externas; desenho e configuração do <i>workflow</i> ; desenho dos formulários a serem utilizados; treinamento; definição das regras de negócio; teste; implantação e manutenção.
Haddad (2000)	Descoberta (estudo da tecnologia e das ferramentas), levantamento (identificação de requisitos), análise (detalhamento dos requisitos) e projeto (especificação de infraestrutura, entre outras.).
Morrscheuser e Raufer (1995)	Análise do problema, identificação de requisitos, concepção do projeto de <i>workflow</i> (objetos, estrutura, fluxo funcional e fluxo de processamento da informação), modelagem e realização (codificação).
Rheinner Group (2004c)	Análise do cenário, análise de requisitos, especificação e desenho da solução.

A definição de um processo adequado para a gerência documental tem sido uma das grandes preocupações da comunidade. No entanto, a maior parte dos processos encontrados na literatura não descreve com clareza as atividades previstas, poucos definem a equipe de projeto e nenhum deles define os artefatos necessários, nem os apresenta. Por outro lado, nenhum dos processos conhecidos de implantação e desenvolvimento de *software* se ajusta completamente aos requisitos da gerência documental. Por isso, não há um consenso sobre qual processo utilizar.

## 2.11 PROBLEMAS COM IMPLANTAÇÃO DE GED

O acúmulo de informações nos bancos de dados e discos não garante a retenção do conhecimento organizacional. Informações que são utilizadas em uma eventualidade podem ser tão paralisantes quanto pilhas de peças em estoque com pouco giro. É certo que as pessoas armazenam mais do que conseguem utilizar. O diferencial apresentado pelas organizações que

gerenciam conhecimento é a habilidade de discernir entre o conhecimento útil e o que pode (e deve) ser descartado (STEWART, 1998).

A fim de minimizar os problemas, muitas organizações estão investindo em sistemas de GED. Mas, apesar dos crescentes investimentos na área, ainda há muitos equívocos.

Entre os diversos problemas que se pode encontrar durante a implantação de um sistema de GED, Baldam, Valle e Cavalcanti (2002) ressaltam a falta de padronização, a resistência ao uso da tecnologia, os aspectos legais do documento digital, as falhas de projeto e os altos custos com a implantação. A ausência da padronização dos processos organizacionais dificulta a implantação e o uso efetivo do GED. Em muitas situações, os servidores de GED costumam se tornar "*File Server*" melhorados, por negligência da alta administração ou da equipe técnica responsável pelo GED. Outro fator importante é a resistência ao uso de documentos digitais, principalmente para leitura através da tela do computador. As pessoas sentem-se mais à vontade realizando leituras em textos impressos. As restrições legais ao uso de documentos digitalizados também podem ser fator impeditivo para a implantação de um sistema de GED. Além disso, tem-se as questões relacionadas com a falta de planejamento, falta de conhecimento das reais necessidades da organização, e ausência de estudo adequado da tecnologia e do que o mercado oferece. Tais questões acarretam o aumento dos custos de implantação do sistema.

Enfim, é preciso destinar um pouco mais de tempo ao planejamento da implantação do sistema de GED, para que se possa garantir a continuidade do mesmo. Como em todo projeto de TI, a alta administração costuma achar que, com a implantação do sistema, todos os problemas estão resolvidos, mas, na verdade, isto é apenas o princípio da mudança.

## 2.12 CONCLUSÃO

O argumento para a importância dada aos documentos é que grande parte das informações necessárias ao andamento dos processos corporativos está disposta justamente em documentos. Além disso, a maioria dos documentos em papel, produzidos e utilizados nas organizações, foi elaborada eletronicamente, mas poucos deles são manipulados utilizando a tecnologia; em geral, são impressos e gerenciados manualmente.

Como exposto em todo o capítulo, há muitas alternativas tecnológicas para a implantação da gerência documental. Todavia, a questão técnica não é o maior problema neste

caso. Os aspectos metodológicos, conceituais e comportamentais são os que consomem mais energia e horas de discussão em infindáveis reuniões. Desta forma, a análise dos processos organizacionais e a correta identificação dos requisitos dos usuários é que permitem identificar as alternativas tecnológicas mais adequadas a um caso particular e, conseqüentemente, obter uma maior aderência dos usuários ao sistema de GED.

No próximo capítulo, serão discutidas as aplicações, linguagens de representação, bem como ferramentas e processos de apoio à construção de ontologias. Neste trabalho, ontologias são utilizadas para auxiliar a equipe de implantação do sistema de GED na compreensão dos processos organizacionais e na definição do Modelo de Gerência Documental, artefato de fundamental importância para o processo de implantação.

### 3 ONTOLOGIAS

Este capítulo tem o objetivo de prover a base teórica sobre ontologias, incluindo conceitos e principais elementos, linguagens de representação, suas aplicações, além de processos e ferramentas de apoio a sua construção.

#### 3.1 INTRODUÇÃO

Ontologia é um conceito antigo, já utilizado pela filosofia e outras áreas desde Aristóteles, filósofo grego e discípulo de Platão, responsável pela classificação dos seres vivos até então conhecidos (ABRAO; COSCODAI, 2002). Na visão de Uschold e Gruninger (1996), ontologia é um termo usado para se referir a uma concepção compartilhada de algum domínio de interesse, podendo ser utilizada para unificar o processo de solução de problemas relativos ao domínio em questão. O grande interesse em ontologias, hoje, dá-se pela necessidade, cada vez maior, de haver troca de informações e reuso de conhecimento entre sistemas e entre pessoas. Um fator impeditivo para o compartilhamento de informações e conhecimento, inclusive na gerência documental, tem sido o uso de diferentes terminologias para conceitos de um mesmo domínio. Além disso, no que se refere a troca de informações entre sistemas, há uma grande variedade de ferramentas, modelos e linguagens de desenvolvimento, criando verdadeiras “ilhas de informação”. Essas diferenças dificultam a troca de informações, bem como a interoperabilidade e o reuso.

Ontologias possibilitam a representação formal e explícita do conhecimento, promovendo a gerência do conhecimento nas organizações, ao categorizar, descrever, modelar, além de estimular e estabelecer regras e padrões. Neste contexto, as ontologias servem para criar terminologias comuns, de modo que o conhecimento possa ser compartilhado e reutilizado. Criar ontologias que possam ser reutilizadas e, por conseguinte, ferramentas que possibilitem o reuso têm sido os principais objetivos das pesquisas nesta área (HOLSAPPLE; JOSHI, 2002).

Segundos estudiosos, estes esforços se justificam porque as ontologias irão, de modo contundente, modificar a forma como os sistemas são construídos, especialmente os baseados na interface *Web* (BUSSLER; FENSEL; MAEDCHE, 2002; FENSEL e outros, 1998). Guizzardi e Pereira Filho (1999) desenvolveram uma metodologia para modelagem e

construção de sistemas multimídia distribuídos, utilizando ontologias para representar o conhecimento do domínio do problema. É mostrado, nesse trabalho, que devido ao emprego de uma sintaxe e semântica formal para construção de ontologias, definindo conceitos, propriedades e relações do domínio, torna-se possível a formalização de requisitos complexos, gerando uma especificação de *software* consistente, capaz de eliminar ambigüidades e consistências. Para Chandrasekaran e outros (1999) *apud* Oliveira (1999), o uso de ontologias vem confirmar que os esforços em torno dos mecanismos de representação do conhecimento (por exemplo: regras, *frames* e redes neurais) de nada adiantam se não existe um bom conteúdo e organização do conhecimento do domínio em que se deseja trabalhar.

Neste sentido, o uso de ontologias na infra-estrutura para implantação de sistemas de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED) vem colaborar de modo substancial para a aquisição e representação do conhecimento utilizado na gerência documental.

### 3.2 CONCEITO DE ONTOLOGIA

Ontologia pode ser definida como o ramo da metafísica que trata da natureza do ser. As definições encontradas para o termo variam dependendo da área em questão, mas a idéia central é mantida. A filosofia considera que ontologia é a ciência que trata de seres em geral, enquanto seres, seus nomes e propriedades, concebidos como tendo uma natureza comum que é inerente a todos e a cada um dos seres (FERREIRA, 2004). Na medicina, ontologia é uma doutrina que estuda o ser da doença, como se a enfermidade existisse em conformidade com um tipo bem definido, com uma essência (HOUAISS, 2001). Na inteligência artificial, o termo serve para se referir a um conjunto de conceitos usados para descrever uma área de conhecimento, construindo uma representação da mesma. Neste contexto, as ontologias são especificações formais que dão suporte ao compartilhamento e reuso do conhecimento, estabelecendo um vocabulário compartilhado entre membros de uma comunidade de interesse, podendo estes ser humanos ou agentes autômatos.

Gruber (1993) define ontologia como a especificação formal explícita de uma conceitualização compartilhada. Segundo Oliveira (1999), esta definição proposta por Gruber é um marco nos estudos sobre o tema. No entanto, Guarino (1994) acrescenta que o grau de especificação da conceitualização depende do propósito desejado para a ontologia. Esta visão é compartilhada por Uschold (1996).

Segundo Uschold (1996), uma ontologia é, virtualmente, uma manifestação do entendimento do domínio, compartilhada e comum entre os integrantes de uma comunidade. Na ontologia da astronomia moderna, “Sistema Solar” é um exemplo (instância) de “Sistema Planetário”. Na antiguidade, esta representação não seria compreendida, já que o Sol não era considerado uma estrela, nem a Terra um planeta, portanto a notação geral “Sistema Planetário” não teria sentido (GUARINO, 1994).

É necessário esclarecer que o conceito de ontologia e de base de conhecimento não são sinônimos (OLIVEIRA, 1999). Segundo a autora, uma ontologia provê um conjunto de conceitos com o objetivo de descrever algum domínio, enquanto uma base de conhecimento utiliza estas estruturas para representar o que é verdade sobre algum mundo real ou hipotético.

### 3.3 ELEMENTOS

Uma ontologia pode assumir várias formas, mas necessariamente deve incluir um vocabulário de termos e alguma especificação do significado de suas definições (USCHOLD; GRUNINGER, 1996). Tomando como base o conceito de ontologia proposto por Gruber (1993), que a define como uma especificação formal e explícita de uma conceituação compartilhada, Falbo (1998) discorre sobre o conteúdo previsto em uma ontologia, efetuando comparações sobre as abordagens citadas nos trabalhos de Gruber (1993), Guarino (1994, 1997, 1998) e outros autores. O autor conclui que uma ontologia consiste de conceitos, relações entre estes conceitos, definições, propriedades e restrições, as últimas representadas através de axiomas. Além dos elementos citados, Oliveira (1999) acrescenta que uma ontologia pode conter a especificação do conjunto de valores que as propriedades poderão assumir, assim como do valor padrão destas propriedades. Já Gruninger e Fox (1995) salientam que os axiomas são especialmente importantes para a definição da semântica dos termos contidos na ontologia, pois determinam as regras para sua interpretação.

Na visão de Gruber (1993), para representar amplamente um domínio, uma ontologia é formada por uma hierarquia de classes (organizadas através de uma taxonomia), conceitos destas classes (*thesaurus*), instâncias (exemplos específicos de uma classe) e axiomas.



### 3.4 CLASSIFICAÇÃO

Na visão de Guarino (1994, 1997, 1998), as ontologias podem ser classificadas em níveis, como pode ser visto na Fig. 3.1, sendo as categorias descritas em seguida.

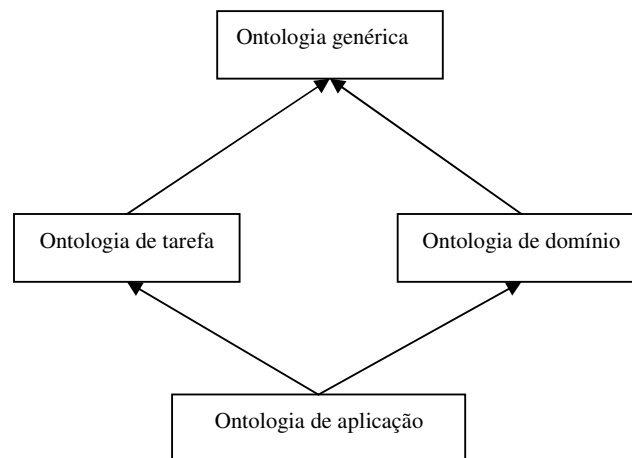


Figura 3.1 – Tipos de ontologias segundo Guarino (1994, 1997, 1998)

- a) **Ontologia genérica:** conceitos muito genéricos, independentes de um problema ou domínio particular;
- b) **Ontologia de domínio:** descrevem o vocabulário relativo a um domínio específico, através da especialização de conceitos presentes na ontologia de alto nível;
- c) **Ontologia de tarefa:** descreve o vocabulário pertinente a uma tarefa genérica ou específica através da especialização de conceitos presentes na ontologia de nível mais alto;
- d) **Ontologia de aplicação:** descreve conceitos dependentes do domínio e da tarefa particular.

Uschold (1996) propõe outra abordagem, classificando as ontologias em três categorias quanto ao tipo de conhecimento que representam:

- a) **Ontologia de domínio:** conceituações de domínios particulares;
- b) **Ontologia de tarefas:** conceituações sobre a resolução de problemas, independentemente do domínio onde ocorrem;
- c) **Ontologia de representação:** conceituações que fundamentam os formalismos de representação do conhecimento.

Uschold (1996) acrescenta que as ontologias podem ser classificadas quanto ao grau de formalidade, sendo: altamente informal, expressa em linguagem natural; estruturada informal, expressa também em linguagem natural, mas esta deve ser restrita e estruturada; semiformal, expressa em linguagem artificial definida formalmente; ou rigorosamente formal, expressa em termos definidos com semântica formal.

### 3.5 LINGUAGENS DE REPRESENTAÇÃO

Para representar de forma consistente uma conceitualização compartilhada, é necessária uma linguagem formal conhecida. Para Oliveira (1999), não existe linguagem ou representação que se aplique de forma ajustada a todo e qualquer tipo de conhecimento ou domínio, o que torna a diversidade de linguagens e representações inevitável.

Na área de computação, existem hoje muitas linguagens de representação definidas com base em Lógica de Primeira Ordem, em *eXtensible Markup Language* (XML) ou outras linguagens, mas com diferentes expressividades e propriedades computacionais. Segundo Marcondes (2005), existe a tendência de que XML se torne a linguagem padrão para trocas de dados na Web, sendo, portanto, desejável a utilização de sua sintaxe também para modelar as ontologias. Segundo Breitman e Leite (2004), HTML foi descartada para esta tarefa, apesar de também ser uma linguagem de marcação, além de precursor da XML, por apresentar duas fortes limitações: falta de estrutura e impossibilidade de validação da informação exibida.

Muitas linguagens para representação de ontologias têm sido propostas, as quais incluem: *Knowledge Interchange Format* (KIF), *Resource Description Framework Schema Language* (RDF-Schema), *Ontology Exchange Language* (XOL), *Simple HTML Ontology Extensions* (Shoe), *Ontology Markup Language* (OML) e *Conceptual Knowledge Markup Language* (CKML), *Ontology Interchange Language* (OIL), *DARPA Agent Markup Language + OIL* (DAML+OIL), e *Web Ontology Language* (OWL). Há ainda as linguagens com suporte gráfico para a representação de ontologias, como é o caso da *Conceptual Modelling Language* (CML), proposta na metodologia CommonKADS (SCHREIBER, 1994) e da *Linguagem Gráfica para descrever Ontologias* (LINGO).

Algumas destas linguagens propostas são comentadas a seguir, no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Linguagens de representação de ontologias

Linguagem	Descrição
KIF	Foi criada para servir como uma sintaxe de Lógica de Primeira Ordem possível de ser processada por máquinas. É uma linguagem formal para troca de conhecimento entre sistemas computacionais muito diferentes, isto é, escrito por vários programadores em épocas e linguagens diferentes (GRUBER, 1992).
CML	É uma linguagem semi-formal, que foi proposta para a metodologia CommomKADS, na qual uma ontologia é definida através da especificação de conceitos, atributos, expressões, estruturas e relações, utilizando representação gráfica (SCHREIBER e outros, 1994).
RDF / RDF-Schema	Foi desenvolvida com o objetivo de facilitar o intercâmbio de informações que podem ser interpretadas por máquinas, além de adicionar semântica formal, representar metadados e facilitar a representação do conhecimento. Possui um modelo de representação simples e flexível, que permite a interpretação semântica do conhecimento, com a possibilidade de utilizar conectivos lógicos de negação, disjunção e conjunção. É dividida em duas partes principais: RDF e RDF-Schema. A primeira define como descrever recursos através de suas propriedades e valores, enquanto a segunda define propriedades específicas, restringindo sua utilização (RDF, 1997).
XOL	É uma linguagem que pode especificar conceitos, taxonomia e relações binárias. Não possui mecanismos de inferência e foi projetada para o interncâmbio de ontologias no domínio da biomédica (KARP, 1997 <i>apud</i> ALMEIDA, BAX, 2003).
Lingo	Foi proposta por Falbo (1998) com o objetivo de prover uma linguagem gráfica, com independência semântica, facilitando a comunicação no domínio de interesse. Utiliza diferentes tipos de notação para capturar restrições de forma gráfica e explícita.
Shoe	Utiliza as extensões da HTML, com acréscimo de marcações que inserem metadados em páginas Web. As marcações podem ser utilizadas para a construção de ontologias e para anotações em documentos da Web (LUKE, HEFLIN, 1998).
OML/CKML	É baseada em lógica descritiva e grafos conceituais, que incluem classes, relacionamentos, objetos e facetas. Provê uma estrutura conceitual para representação de informações distribuídas. Juntas, OML e CKML, permitem a representação de conceitos organizados em taxonomias, relações e axiomas (OML, 1999).
OIL	Foi proposta pelo projeto <i>On-to-Knowledge</i> e tem como contribuição o uso de semântica formal e um mecanismo de inferência, fornecido através da lógica de descrição. Combina primitivas de modelagem das linguagens baseadas em frames com a semântica formal. Pode verificar classificação e taxonomia de conceitos (FENSEL e outros, 2001; OIL, s.d.).
DAML+OIL	Foi desenvolvida como uma extensão para RDF, acrescentando construtores mais expressivos. Provê um conjunto de construtores com o objetivo de criar ontologias e marcar informações de forma que sejam compreendidas e legíveis para máquinas (DAML+OIL, 2001).
OWL	Foi criada com o objetivo de descrever classes e relações entre documentos e aplicações <i>Web</i> . Pode ser utilizada por aplicações que precisam processar o conteúdo da informação, ao invés de apenas disponibilizá-lo. Além disso, facilita a leitura de conteúdo <i>Web</i> suportado por XML e RDF/RDF-Schema, provendo um vocabulário adicional com uma semântica formal. Para a representação, utiliza a lógica descritiva para explicitação do conhecimento (OWL, 2004).

A maior parte dessas linguagens baseia-se em XML, com pequenas diferenças nas *tags*. XML, além de incluir alguma informação semântica, já é uma sintaxe comum, que muitas ferramentas utilizam. Devido a sua simplicidade, generalidade e usabilidade, muitas aplicações vêm sendo desenvolvidas utilizando XML e indexação semi-automática de documentos. Entretanto, com o advento da *Web Semântica*, na qual é esperado que os dados sejam legíveis para as máquinas, e não somente para interpretação do ser humano, a XML mostra algumas limitações, como a impossibilidade de representação de semântica mais abrangente. A maior limitação da XML está em só descrever a gramática, ou seja, tem-se a

liberdade para definir e usar *tags*, atributos e outras primitivas da linguagem de um modo arbitrário, permitindo diferentes semânticas para descrever o modelo do domínio conceitual que se deseja. De qualquer forma, a XML exerce um papel importante na representação de ontologias, visto que diversas linguagens com este intuito a utilizam como base e procuram, justamente, dirimir suas limitações.

Para que seja feita uma opção por qualquer das linguagens disponíveis, é preciso definir critérios, como facilidade de integração e compreensão, para efetuar uma comparação mais ajustada. Optar por uma linguagem mais popular pode ser uma boa estratégia, pois a dificuldade na compreensão da sintaxe da linguagem pode inviabilizar a reutilização ou a manutenção da ontologia (FERNANDEZ-LOPEZ e outros, 1999). Corroborando com Fernandez-Lopez, muitos trabalhos sugerem a utilização da própria UML, como em Mian (2003), Villela (2004) e Andrade (2005). Em geral, é utilizado um subconjunto bem definido da UML (MIAN, 2003), o qual possibilita a discussão e, conseqüentemente, boa compreensão dos elementos que compõem uma ontologia, uma vez que esta linguagem, apesar de não ter sido criada com a finalidade de representar ontologias, é gráfica e bem difundida. Tal subconjunto da UML é complementado por definições em Lógica de Primeira Ordem.

### 3.6 FERRAMENTAS DE APOIO

A criação de ontologias não é uma tarefa trivial, já que significa tornar explícito algo que normalmente é implícito. As ferramentas de apoio à construção de ontologias podem simplificar consideravelmente o processo, permitindo a criação de ontologias desde o início ou a partir de outras já existentes. Geralmente, tais ferramentas apóiam documentação, importação e exportação de ontologias de diferentes formatos, visualização gráfica, bibliotecas e mecanismos de inferência.

Protégé é uma ferramenta de interface gráfica que dá suporte à construção de ontologias e de conhecimento. A Protégé apóia a geração de interface para o usuário baseada em uma ontologia. Outra característica da ferramenta é contemplar uma arquitetura modulada, permitindo a inserção de novos recursos, além de possuir código aberto (PROTEGE, 2004).

OntoEdit, por sua vez, concentra-se nos principais passos necessários à construção de ontologias, contemplando as atividades de especificação, refinamento e avaliação (SURE; ANGELE; STAAB, 2002).

OilEd é uma ferramenta simples (OILED, 2006) na opinião de Breitman e Leite (2004), pois oferece as funcionalidades básicas necessárias à criação de ontologias. Utiliza as linguagens OIL e DAML+OIL, além de gerar código em OIL e converter para RDF (ALMEIDA, 2003). O OilEd permite a verificação da consistência e classificação automática, mas não é um ambiente completo, já que não apóia a construção em larga escala, a migração e a integração de ontologias, bem como seu versionamento, argumentação e muitas outras atividades que envolvem a construção de ontologias.

A ferramenta Ontolingua foi desenvolvida para dar suporte a projetos e especificações de ontologias com uma semântica lógica clara. Provê suporte explícito para a construção de módulos ontológicos e faz distinção entre uma ontologia de representação e de aplicação. Ontolingua permite a construção de ontologias de três formas: usando expressões do KIF; usando apenas o vocabulário definido em *Frame Ontology*; ou usando as duas formas simultaneamente (GRUBER, 1992).

A ferramenta ODEd, proposta por Mian e Falbo (2003), foi criada para apoiar a construção de ontologias num ambiente de engenharia de *software* chamado *Ontology-based software Development Enviroment* (ODE) (FALBO e outros, 2003). Esta ferramenta usa LINGO como linguagem gráfica para descrever ontologias e ainda permite que parte dos axiomas sejam definidos automaticamente a partir do modelo. Além de utilizar LINGO, a ODEd permite o uso da UML para representar ontologias.

Além das já citadas, existem outras ferramentas para construção de ontologias que estão sendo utilizadas, tais como o WebOnto (DOMINGUE, 1998) e o WebODE (ASPIREZ e outros, 2001; CORCHO e outros, 2005).

### 3.7 ONTOLOGIAS APLICADAS

Existem muitos projetos sendo desenvolvidos, e alguns já finalizados, com o objetivo de criar ontologias que possam ser utilizadas por diversos sistemas em todo o mundo. Um exemplo disso é o projeto *Harmony*, desenvolvido através de uma parceria internacional entre o DSTC, *Joint Information Systems Committee* (JISC) e o *National Science Foundation* (NSF), no período de 1999 a 2002 (HARMONY, 2004).

O projeto *On-To-Knowledge* aplica ontologias para disponibilizar informações eletronicamente, com objetivo de melhorar a qualidade da gerência do conhecimento em

organizações grandes e distribuídas (ON-TO-KNOWLEDGE, 2003; SURE; STAAB, STUDER, 2002). O foco é criar facilidades para aquisição, manutenção e acesso *on line* a informações provenientes de diversas fontes, promovendo a sua reutilização.

Outros projetos também foram desenvolvidos nas mais variadas áreas:

a) **B2C**: ontologias de produto e de loja, que utilizam a linguagem DAML+ OIL para representação. Essas ontologias tiveram o objetivo de auxiliar a busca de determinado produto em várias lojas, bem como a recomendação de produtos a clientes (GUIMARAES, 2002).

b) **Educação**: para os conteúdos educacionais são de fundamental importância indicações de autoria, apresentação, disponibilização, estratégia pedagógica e avaliação, assim como a evolução contínua do conteúdo. A modelagem conceitual de conteúdos educacionais busca capturar adequadamente as partes relevantes do assunto que se deseja ensinar e também a estrutura de acordo com determinada estratégia pedagógica. Ambientes de gerenciamento de educação "*on-line*" armazenam o conteúdo de forma estruturada, controlam o acesso ao material didático e permitem alguma forma de avaliação (INFO-EDUCACAO, 2000). Almeida e Bax (2003) citam ainda outros projetos em andamento, como RichODL, Smartrainer e o *SchoolOnto Scholarly Ontologies Project*.

c) **P&D (Pesquisa e Desenvolvimento)**: em Pacheco e Kern (2001), é descrita a problemática da integração de sistemas de informações sobre ciência e tecnologia. Este trabalho resultou na Plataforma Lattes, que foi definida pelo consenso de peritos de várias instituições de ensino superior. No projeto, foi criada uma ontologia comum e a Linguagem de Marcação da Plataforma Lattes (LPML), para que os termos utilizados pudessem ser compreendidos por todas as aplicações que fazem uso dos dados armazenados pela plataforma. Em 2002, foi apresentado um modelo de metadados com semântica para o Currículo Lattes, baseado numa ontologia representada na linguagem DAML+OIL.

d) **SIG (Sistemas de Informações Geográficas)**: o sistema utiliza um repositório de objetos geográficos interoperáveis, extraídos de múltiplos bancos de dados independentes, e possui um mapeamento capaz de criar objetos a partir de ontologias. Esta abordagem proporciona um alto grau de interoperabilidade ou integração parcial de informações. Estas aplicações são caracterizadas pelo uso extensivo de ontologias explícitas desde sua concepção até seu uso (FONSECA; EGENHOFER, 1999).

e) **Web Semântica:** é uma extensão da *Web* atual, na qual é dado à informação um significado compartilhado, permitindo a colaboração, na tentativa de solucionar os problemas provenientes da diversidade de informações disponibilizadas na *Internet* (BREITMAN; LEITE, 2004; MACHADO CAMPOS; ALMEIDA CAMPOS; MARIA CAMPOS, 2005). Ao invés de pensar na informação sendo destinada aos humanos, a idéia é pensar na informação sendo utilizada pela máquina (BUSSLER; FENSEL, MAEDCHE, 2002). Entre os projetos nesta linha, podem ser citados: o Ontoseek, WebKM-2, C-Web (*Community Web*) e o Seal (ALMEIDA; BAX, 2003; DAVIES; DUKE; STONKUS, 2002; PRIETO e outros, 2003).

Existem ainda outros tantos projetos nas mais variadas áreas, como no direito (VANZIN; ABEL; HEUSER, 2002), que contempla a gerência de documentos jurídicos; e na química (FERNANDEZ-LOPEZ e outros, 1999). Também é possível encontrar bancos de ontologias que podem ser reutilizados ou estendidos. Almeida (2003) cita em seu artigo alguns bancos, como o DAML, *Ontolingua Server* e o *Universal Repository*.

### 3.8 APLICAÇÕES EM GERÊNCIA DO CONHECIMENTO

Segundo Davis e outros (1993) *apud* Falbo (1998), a representação de conhecimento pode ser mais bem compreendida através dos papéis que desempenha. No contexto da Gerência do Conhecimento (GC), as ontologias podem ser usadas para explicitamente representar informação semântica e semi-estruturada, o que permite um suporte sofisticado à aquisição, manutenção e acesso ao conhecimento.

Na atividade de gerência documental, considerando o grande volume de informação textual semi-estruturada armazenada em documentos, o uso de ontologias permite organizar a base documental, provendo, também, agilidade na recuperação dos documentos. De uma maneira geral, ao fornecer um vocabulário compartilhado, as ontologias são especialmente úteis na indexação e recuperação dos documentos.

### 3.9 PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

A construção de ontologias requer sistematização e empenho de todos os envolvidos (engenheiros e usuários), exigindo critérios de controle de qualidade, verificação e validação. Neste sentido, alguns passos que devem ser seguidos (USCHOLD, 1996):

- a) Identificar e caracterizar os usuários potenciais (*stakeholders*);
- b) Definir os objetivos que se quer alcançar com o uso da ontologia e benefícios a serem alcançados;
- c) Identificar questões que precisam ser respondidas;
- d) Produzir um documento de especificação de requisitos dos usuários.

Negligenciar estas etapas pode provocar desentendimentos entre os envolvidos, gerando re-trabalho e, em alguns casos, até desistência.

Para Holsapple e Joshi (2002), construir uma ontologia não é uma tarefa trivial. No entanto, tal tarefa está deixando de ser uma arte para se transformar em uma ciência (FALBO, 1998; GRUNINGER; LEE, 2002). Para construir uma ontologia, é necessário capturar o conhecimento de um domínio de forma que não o restrinja ao extremo, nem o generalize demasiadamente, a fim de promover um entendimento compartilhado. O comprometimento dos envolvidos e o uso de processos e métodos bem definidos se fazem importantes. Além disso, é necessário estabelecer o grau de formalidade requerido, que, em geral, é incrementado à medida que aumenta o grau de automação da tarefa em questão (USCHOLD, 1996). É preciso salientar que, dependendo do domínio, da formalidade requerida e do propósito da ontologia, iterações são necessárias no processo de construção, de modo que a ontologia evolua a cada iteração.

Apesar do estudo de ontologias ser recente, diversas propostas de processo para sua construção já foram apresentadas, como em: Fernandez-Lopez, Gómez-Perez e Juristo (1997), Guha e Lenat (1990), Gruninger e Fox (1995), Guarino e Welty (2000), Holsapple e Joshi (2002), Staab e outros (2001), Uschold (1996), Uschold e Gruninger (1996) e Uschold e King (1995), bem como sua aplicação em projetos acadêmicos e em parceria com organizações produtivas (BRUIJN, 2003).

No quadro abaixo, serão apresentados alguns dos processos para construção de ontologias mais citados na literatura.

**Quadro 3.2 – Processos de construção de ontologias**

<b>Processo</b>	<b>Características</b>	<b>Atividades previstas</b>
<i>CommonKADS</i>	Cobre aspectos da gerência do conhecimento organizacional, através da análise e construção do conhecimento necessário para projetar e implementar SBC (Sistemas Baseados em Conhecimento). Está baseado no modelo de ciclo de vida em espiral e tem foco no estudo de viabilidade do sistema (CALAD, 2001; SURE, STAAB, STUDER, 2002).	Estudo de viabilidade, desenho, implantação, uso, manutenção, e refinamento.



<b>Processo</b>	<b>Características</b>	<b>Atividades previstas</b>
<i>Cyc</i>	Foi proposto no desenvolvimento do <i>Cyc Knowledge Base</i> (KB), que contém uma grande quantidade de conhecimento de senso comum. A codificação é feita manualmente, representando o conhecimento implícito e explícito das diferentes fontes (CYC, 2003; GUHA, LENAT, 1990; LENAT, 1995; REED, LENAT, 2002).	Definição de uma linguagem de representação específica, construção da máquina de inferência com heurísticas específicas, e construção da base de conhecimento.
<i>Enterprise Ontology</i>	Tem como objetivo permitir a aplicação de ontologias a informações organizacionais disponibilizadas via Web. Os princípios por trás deste processo influenciaram vários trabalhos nesta área e eles se refletem na presença de atividades como <i>kick-off</i> e refinamento (USCHOLD, 1996).	Definição do propósito; definição do escopo, prevendo <i>brainstorm</i> ; construção (evolutiva); avaliação, com possíveis refinamentos; e documentação.
<i>Kactus</i>	É um método evolutivo que consiste em uma proposta inicial para uma base de conhecimento. Quando é necessária uma nova base, generaliza-se a primeira base em uma ontologia adaptada às novas aplicações. Quanto mais aplicações a ontologia puder apoiar, mais abrangente ela será considerada (BERNARAS, LARESGOITI, CORERA, 1996).	Refinamento e estruturação da ontologia, a fim de chegar a um modelo definitivo.
<b>Processo</b>	<b>Características</b>	<b>Atividades previstas</b>
<i>Methodology</i>	Tem como características (CORCHO e outros, 2005; FERNANDEZ-LOPEZ e outros, 1999): ciclo de vida baseado na evolução e refinamento de protótipos e especificação dos passos para a execução de cada atividade, incluindo técnicas utilizadas e produtos de saída, bem como a especificação de como as ontologias devem ser avaliadas.	Planejamento, especificação, aquisição de conhecimento, conceitualização, integração, implementação, avaliação, documentação e manutenção.
<i>On-to-Knowledge</i>	Foi desenvolvido para o projeto <i>On-to-Knowledge</i> (ON-TO-KNOWLEDGE, s.d.). Tem como principal característica a orientação a processos. Uma das grandes contribuições desta proposta foi demonstrar quando e como utilizar ferramentas durante o processo de desenvolvimento e operacionalização de aplicações baseadas em ontologias (STAAB e outros, 2001; SURE, STAAB, STUDER, 2002, 2003).	Estudo de viabilidade, <i>kick-off</i> , refinamento ( <i>top-down</i> , <i>middle out</i> e <i>bottom-up</i> ), avaliação, aplicação e evolução.
<i>Tove (Toronto Virtual Enterprise)</i>	Teve o objetivo de criar um modelo de negócio baseado em ontologias com foco no suporte ao ambiente industrial (GRUNINGER, FOX, 1995). O modelo de negócio construído provê terminologia e semântica únicas que podem ser utilizadas por todas as aplicações, além de axiomas escritos em Prolog, que permitem dedução automática para responder a questões de senso comum sobre a organização (USCHOLD, 1996).	Criação de cenários de motivação, elaboração de questões informais de competências, especificação da terminologia em lógica de primeira ordem, e avaliação da ontologia.

Dentre os processos supracitados, poucos deles dão importância à criação de cenários de motivação para envolver os especialistas de domínio. Sem esta motivação, dificilmente, poderá ser criada uma ontologia que represente de modo fidedigno o domínio ou parte dele.

É importante salientar que a ontologia criada deve representar adequadamente o domínio modelado e ter utilidade para a comunidade de interesse. Para Bruijn (2003), o aspecto mais importante da construção de uma ontologia é o produto acabado. Em função disso, muitos pesquisadores identificaram critérios para avaliar as ontologias construídas, tais

como: clareza, coerência, extensibilidade, independência de codificação e mínimos compromissos ontológicos (GANGEMI e outros, 2001; GRUBER, 1993; USCHOLD, GRUNINGER, 1996).

Sure, Staab e Studer (2002) declaram que para chegar à ontologia ideal, é necessário realizar várias iterações nas atividades de avaliação e refinamento. Enfim, para que uma ontologia seja considerada adequada, ela deve representar fielmente o domínio para o qual foi projetada. Por isso, o processo de construção de ontologias requer atividades específicas para uma avaliação sistemática da ontologia sendo construída.

O ideal é que uma nova ontologia possa ser construída a partir da reutilização de outras ontologias. Em Gruber (1992), é proposta uma aplicação para armazenar e manter ontologias portáteis, através de uma apresentação orientada a objeto, com uma representação lógica completa. A aplicação permite armazenar ontologias em uma biblioteca e provê um suporte colaborativo através de sessões compartilhadas.

No capítulo 4 desta dissertação é definido um processo de implantação para sistemas de GED, utilizando ontologias como base para capturar e representar o conhecimento gerenciado por tal tecnologia. Segundo Breitman e Leite (2004), a aquisição da ontologia ocorre durante a etapa de identificação de requisitos do processo de implantação de um SBC, e deve contemplar atividades de definição de propósito e escopo, construção, refinamento, avaliação e documentação.

### 3.10 CONCLUSÃO

Foi mostrado, neste capítulo, que o uso de ontologias, definindo conceitos, propriedades e relações, possibilita a especificação consistente do universo de discurso referente a um domínio, eliminando ambigüidades.

Sem uma conceitualização compartilhada do domínio de conhecimento, não é possível representá-lo, e a falta de representação dificulta o reuso do conhecimento. Entretanto, deve-se salientar que é impossível representar o mundo real, ou mesmo uma parte dele, de forma minuciosa e detalhada. Por isso, a representação de um domínio não deve se ater a detalhes específicos e sim capturar a essência.

Também deve ser salientado que o melhor processo para construir uma ontologia irá depender do grau de formalidade requerida, que, por sua vez, depende do propósito de tal

ontologia. No caso do GED, as ontologias devem prover vocabulário compartilhado e auxiliar a organização, classificação e indexação dos documentos, a fim de facilitar sua recuperação para posterior reuso. É importante salientar, ainda, que a simplicidade e objetividade na gerência documental são fatores determinantes para o seu sucesso.

No próximo capítulo, é apresentado o primeiro componente da infra-estrutura proposta nesta dissertação, o processo de implantação de sistemas de GED.

## 4 PROCESSO PARA A IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE GED

Este capítulo apresenta um processo para implantação de sistemas de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED) que considera a utilização de ontologias tanto no suporte à execução do processo de implantação (ontologias de gerência documental e de organização) quanto na indexação e recuperação dos documentos, já no sistema implantado (ontologias de gerência documental e de domínio). Tal processo é o elemento central da infra-estrutura proposta nesta dissertação para implantação de sistemas de GED.

### 4.1 INTRODUÇÃO

O mercado oferece um grande número de ferramentas com os mais variados recursos para a gerência documental, contudo, para obter os benefícios que tais ferramentas oferecem é preciso ter cuidado ao selecioná-las, configurá-las e implantá-las. A experiência da autora mostra que o fracasso das implantações de GED faz com que muitas organizações formem uma opinião errônea sobre a tecnologia, atribuindo à mesma a razão pelo insucesso. Entretanto, a raiz do problema geralmente está na falta de planejamento e no uso de processos e métodos genéricos, voltados para o desenvolvimento de qualquer tipo de sistema e, conseqüentemente, não adequados aos sistemas de GED.

A implantação de sistemas de GED pressupõe a identificação e a consideração de alguns aspectos, tais como o escopo pretendido, os processos organizacionais envolvidos, além da cultura e política da organização em questão. A consideração desses aspectos, no momento adequado, possibilita que as organizações obtenham os benefícios esperados com a implantação do sistema, tais como redução de custos e aumento de produtividade. No entanto, para manter sob controle os custos e o tempo do projeto de implantação, é imprescindível a definição de um processo claro, coeso e efetivo para apoiar a execução do projeto.

Conforme visto no capítulo três deste trabalho, uma das grandes preocupações dos projetistas de GED, como são chamados os profissionais da área, tem sido a definição de um processo mais adequado, já que nenhum dos processos conhecidos de desenvolvimento de *software* se ajusta completamente às características e necessidades específicas de um projeto

de implantação de GED. Existem riscos, por exemplo, que são específicos desses projetos, tais como os relacionados à infra-estrutura física e tecnológica e os relacionados à existência de gerência manual de documentos.

Na maioria dos casos, os projetistas optam por mesclar propostas já consagradas, adequando-as às especificidades de um sistema de GED. Essa abordagem sobrecarrega a equipe de implantação, pois é necessário identificar os processos a serem aproveitados, além de identificar e efetuar os ajustes necessários. Com isso, as especificidades de um sistema de GED ficam em segundo plano, acarretando a implantação de sistemas inadequados e com alto custo, em função de possíveis re-trabalhos.

## 4.2 VISÃO GERAL DO PROCESSO

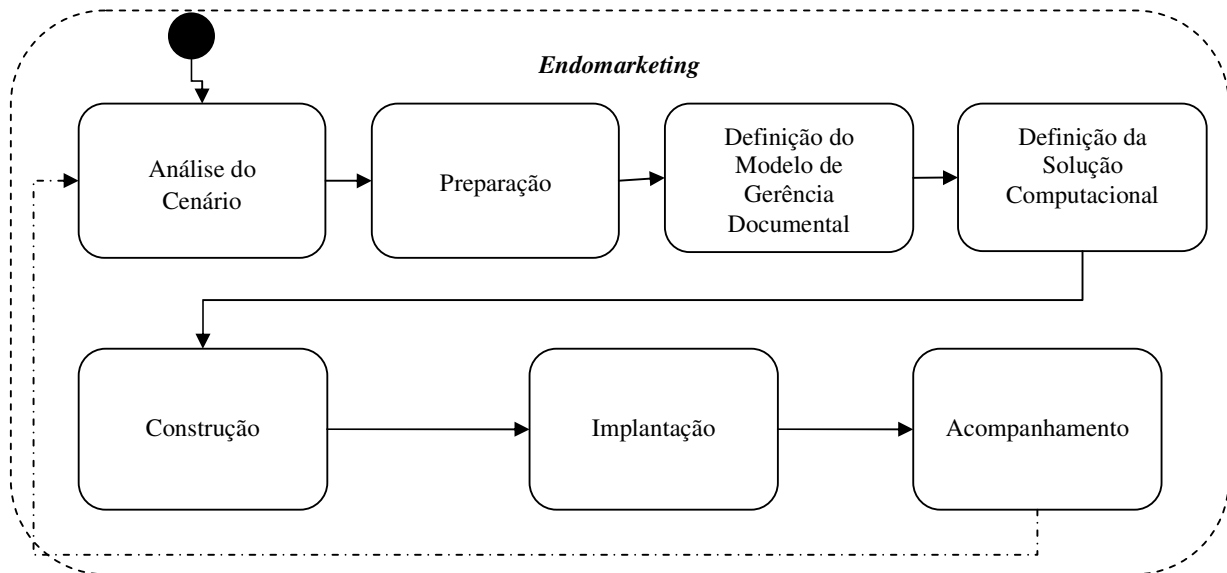
Desta forma, com base na experiência da autora em implantação de sistemas de GED e sob a influência da bibliografia consultada, é proposto um processo de implantação de sistemas de GED que contempla as seguintes etapas (*cf.* Fig. 4.1):

- a) Análise do Cenário;
- b) Preparação;
- c) Definição do Modelo de Gerência Documental;
- d) Definição da Solução Computacional;
- e) Construção;
- f) Implantação;
- g) Acompanhamento.

Este processo considera as especificidades da implantação de um sistema de GED e pode ser aplicado, tanto nos casos em que a organização não dispõe de nenhum sistema prévio quanto na substituição de um sistema existente.

Considerando que o GED requer mudança de cultura no que se refere ao tratamento da informação, é necessário ultrapassar a barreira da aceitação. Portanto, em paralelo ao processo supracitado, a fim de assegurar o sucesso do projeto, é importante obter o apoio da comunidade usuária e também dos outros envolvidos no projeto, tais como a direção da organização. Para isso, é sugerido o uso de *endomarketing* com o objetivo de estabelecer mecanismos que promovam a ação colaborativa e participativa dos envolvidos no processo, o

que é considerado fundamental para a implantação de um programa mais amplo de Gerência do Conhecimento (GC). Sendo assim, o *endomarketing* deve permear todas as atividades do projeto, ou seja, iniciar na Análise do Cenário e se manter ativo inclusive após a implantação do sistema, conforme demonstrado pela Fig. 4.1.



**Figura 4.1 – Processo de implantação e evolução de sistemas de GED**

### 4.3 PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

Para a execução das atividades previstas no processo proposto, são necessários, conforme o porte do projeto, profissionais com perfil e experiência específicos:

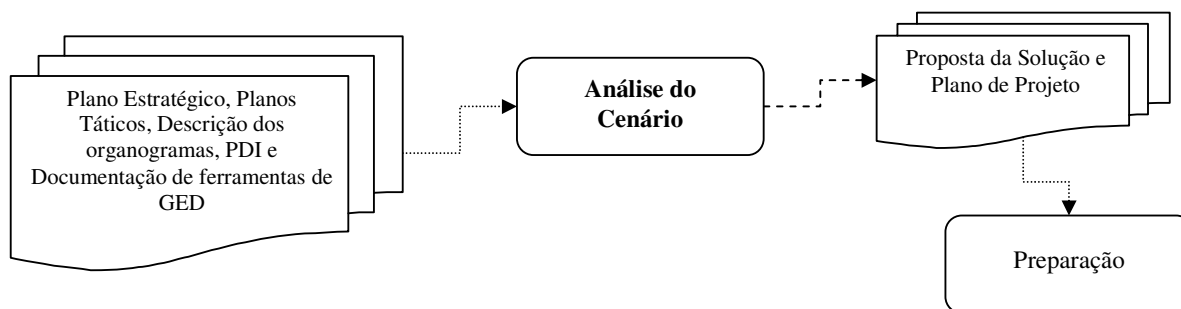
- a) **Gerente de Projeto:** com formação em ciência da computação ou em áreas correlatas e experiência em gerência de projeto de desenvolvimento de *software*. Entre outras características, este profissional deve possuir habilidades para gerenciar pessoas e conflitos. Preferencialmente, ele deve ter certificação *Project Management Professional* (PMP) fornecida pelo PMI;
- b) **Analista de GED:** com formação em ciência da computação ou em áreas correlatas, e experiência em projetos de GED. Preferencialmente, ele deve ter certificação CDIA/CDIA+, fornecida pelo Cenadem;

- c) **Bibliotecário:** com formação em biblioteconomia e conhecimentos em gerência do conhecimento organizacional. Preferencialmente, este profissional deve ter participado de projetos de implantação de *software*, como especialista de domínio;
- d) **Especialista de Marketing:** com formação em administração, especialização em *Marketing* e conhecimentos em *endomarketing*. Preferencialmente, este profissional deve ter participado de projetos de *software*, como especialista de domínio;
- e) **Analista de Desenvolvimento:** com formação em ciência da computação ou em áreas correlatas, conhecimentos em desenvolvimento de sistemas multi-camada e integração de sistemas;
- f) **Analista de Suporte:** com formação em ciência da computação ou em áreas correlatas, com conhecimentos sólidos em redes de comunicação, banco de dados, sistemas operacionais e segurança;
- g) **Técnico de Suporte:** com formação técnica em informática, com conhecimentos em redes de comunicação e sistemas operacionais. Preferencialmente, este profissional deve ter experiência em atendimento ao usuário (*help-desk*).

Nas seções subsequentes (4.4 a 4.10), cada uma das etapas do processo proposto é detalhada. O detalhamento consiste de uma visão geral sobre a etapa, de sua representação gráfica e da descrição das atividades que a compõem. No Apêndice A, é fornecido um quadro contendo a descrição sucinta de todo o processo, com indicação da equipe envolvida e dos responsáveis pela execução das atividades. Nesse quadro, também são mencionados os artefatos necessários à execução das atividades e os artefatos gerados a partir das mesmas. A representação gráfica das etapas do processo faz uso da notação apresentada no Apêndice B. Os roteiros dos principais artefatos recomendados são apresentados nos Apêndices C a L. Na seção 4.11, o uso de *endomarketing* é discutido em mais detalhes.

#### 4.4 ANÁLISE DO CENÁRIO

A etapa de Análise do Cenário tem o objetivo de gerar a Proposta da Solução e o Plano de Projeto, artefatos necessários à execução das etapas posteriores do processo, conforme demonstrado na Fig. 4.2.



**Figura 4.2 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Análise do Cenário**

Não é objetivo deste trabalho abordar a gerência do projeto, tanto no que se refere ao planejamento quanto à sua monitoração e controle, nem também discutir sobre o controle de solicitações de mudança. No entanto, serão feitas algumas considerações sobre o planejamento do projeto, sem se aprofundar na questão. O Plano do Projeto, mencionado na Fig. 4.2, deve ser elaborado pelo Gerente do Projeto, após a definição, de forma clara e objetiva, das necessidades que justificam o projeto e como as mesmas serão atendidas com a implantação do sistema de GED, o que é estabelecido na Proposta da Solução. São responsabilidades do Gerente de Projeto definir a equipe de projeto, promover sua integração, definir e controlar escopo, cronograma, custos, definir e controlar a qualidade das atividades executadas e dos artefatos gerados, além de gerir possíveis contratos, riscos inerentes ao projeto e toda a comunicação entre os envolvidos.

No que se refere à elaboração da Proposta da Solução, estão previstas quatro atividades: Identificação das necessidades, Diagnóstico da situação, Análise de ferramentas e Esboço da solução. O fluxo destas atividades é apresentado na Fig. 4.3:



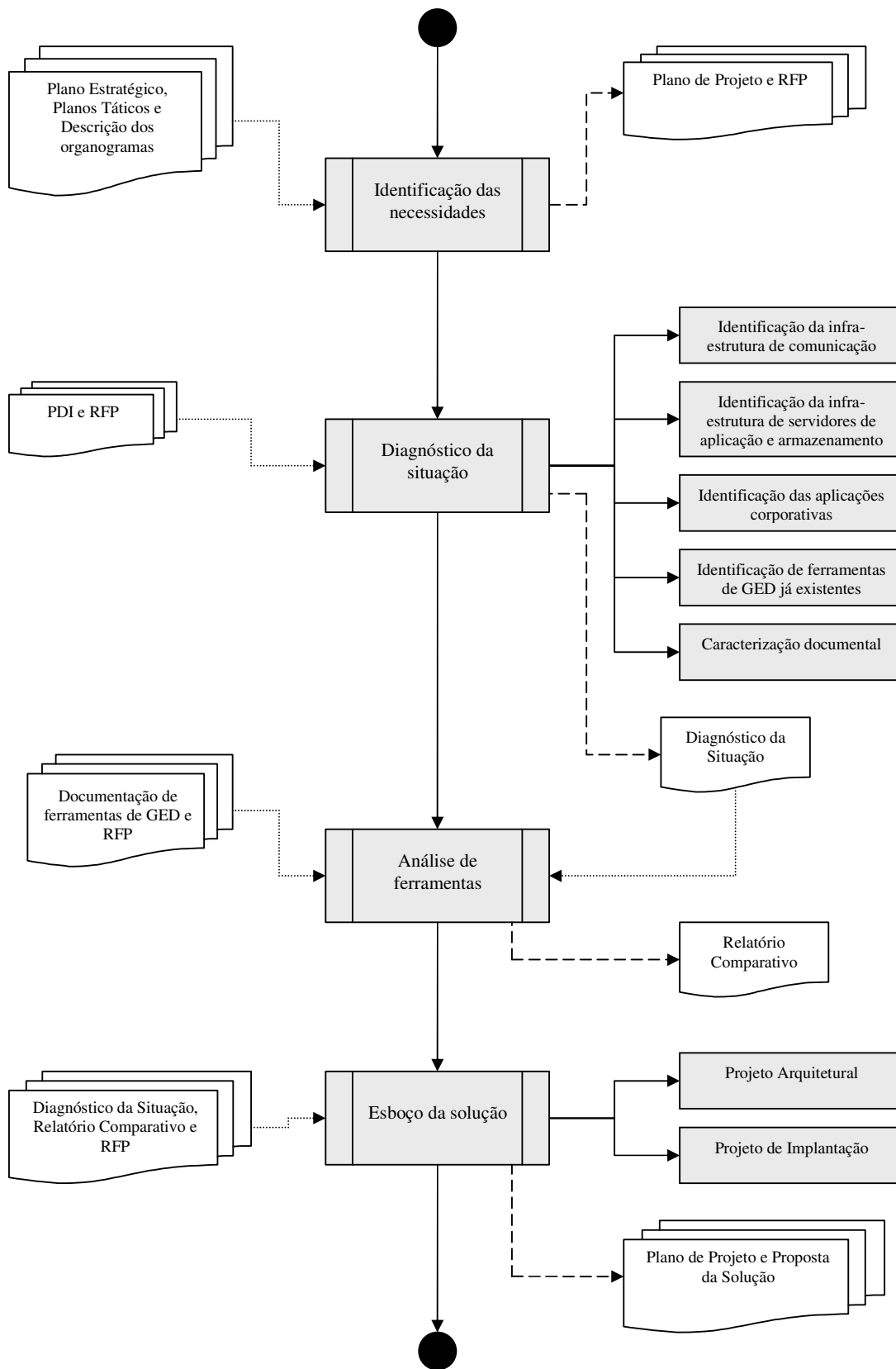


Figura 4.3 – Fluxo de atividades da etapa de Análise do Cenário

A seguir, cada atividade que compõe a etapa de Análise do Cenário é descrita:

a) **Identificação das necessidades:** esta atividade tem o objetivo de identificar as principais necessidades dos especialistas de domínio, no nível macro, dando origem à Solicitação de Proposta (*Request for Proposal – RFP*) e à versão inicial do Plano de Projeto. Para esta atividade, o Gerente de Projeto deve ter acesso ao Plano Estratégico da organização, aos Planos Táticos e à descrição dos organogramas das áreas incluídas no projeto, para um estudo inicial da organização. Caso não seja possível ter acesso ao conteúdo completo destes documentos, é preciso conhecê-los, ao menos, em linhas gerais, pois a RFP deve estar alinhada com os objetivos da organização e das áreas envolvidas. Após o estudo dos documentos supracitados, o Gerente de Projeto deve se reunir com grupos de especialistas de domínio, para, juntos, definirem as necessidades a serem supridas com o sistema de GED. A quantidade de reuniões necessárias para definir tais necessidades depende do escopo do projeto e do grau de alinhamento entre as áreas organizacionais. Ao final deste ciclo de reuniões, é gerada a RFP, que contém a declaração do problema, uma visão geral da organização, o objetivo geral do projeto, os benefícios esperados, o perfil dos usuários previstos, os requisitos básicos de funcionalidade, os treinamentos necessários e as condições de suporte, de garantia e de prazos (*cf.* Apêndice C). Além da RFP, o Gerente de Projeto deve elaborar o Plano de Projeto inicial, com o planejamento das demais atividades da etapa, de forma a gerenciar a equipe do projeto.

b) **Diagnóstico da situação:** tem a finalidade de fornecer informações gerais sobre o ambiente no qual será implantado o GED. Para elaborar o relatório de Diagnóstico da Situação (*cf.* Apêndice D), é necessário analisar o Plano Diretor de Informática (PDI) ou documento similar, a fim de efetuar uma descrição detalhada do ambiente tecnológico implantado na organização, comparando com as necessidades estabelecidas na RFP. Algumas subatividades precisam ser executadas com o apoio de uma equipe multidisciplinar, envolvendo competências na área de tecnologia, biblioteconomia e administração. Tais subatividades podem ser executadas em paralelo, desde que haja recurso humano disponível:

- Identificação da infra-estrutura de comunicação: identifica os *links* disponíveis para comunicação entre as estações de trabalho e os servidores, além da intercomunicação entre as sub-redes da rede interna da organização. É necessário averiguar a largura de banda, a taxa de utilização do *link* (em média e nas situações

de pico) e tempo de espera médio, além de equipamentos de interconexão e suas compatibilidades;

- Identificação da infra-estrutura de servidores de aplicação e armazenamento: identifica a existência, propósito, fabricante, política de operação e administração de servidores de aplicação e de banco de dados existentes. Identifica também os procedimentos de *back-up* e recuperação de dados e documentos;

- Identificação das aplicações corporativas: identifica as aplicações utilizadas no âmbito corporativo e os processos que são gerenciados por elas. É necessário averiguar se há demanda para integração do GED com aplicações corporativas já em operação e quais os requisitos técnicos para isso;

- Identificação das ferramentas de GED já existentes: identifica as aplicações que realizam algum tipo de gerência sobre os documentos da organização, seja de forma direta ou indireta, parcial ou total. É preciso verificar a amplitude de utilização destas aplicações na organização, seus fabricantes e as possibilidades e meios de integração com a nova solução;

- Caracterização documental: identifica, em linhas gerais, o volume de armazenamento e a quantidade total de documentos já armazenados em mídias digitais e físicas, locais de armazenamento, tipos de mídia de armazenamento, formato, bem como possíveis políticas de segurança, armazenamento e descarte de documentos. Esta caracterização é primordial para a elaboração do Projeto Arquitetural, a ser iniciada na atividade de Esboço da solução, ainda nesta etapa, e para a organização inicial da base documental, a ser efetuada na etapa de Preparação;

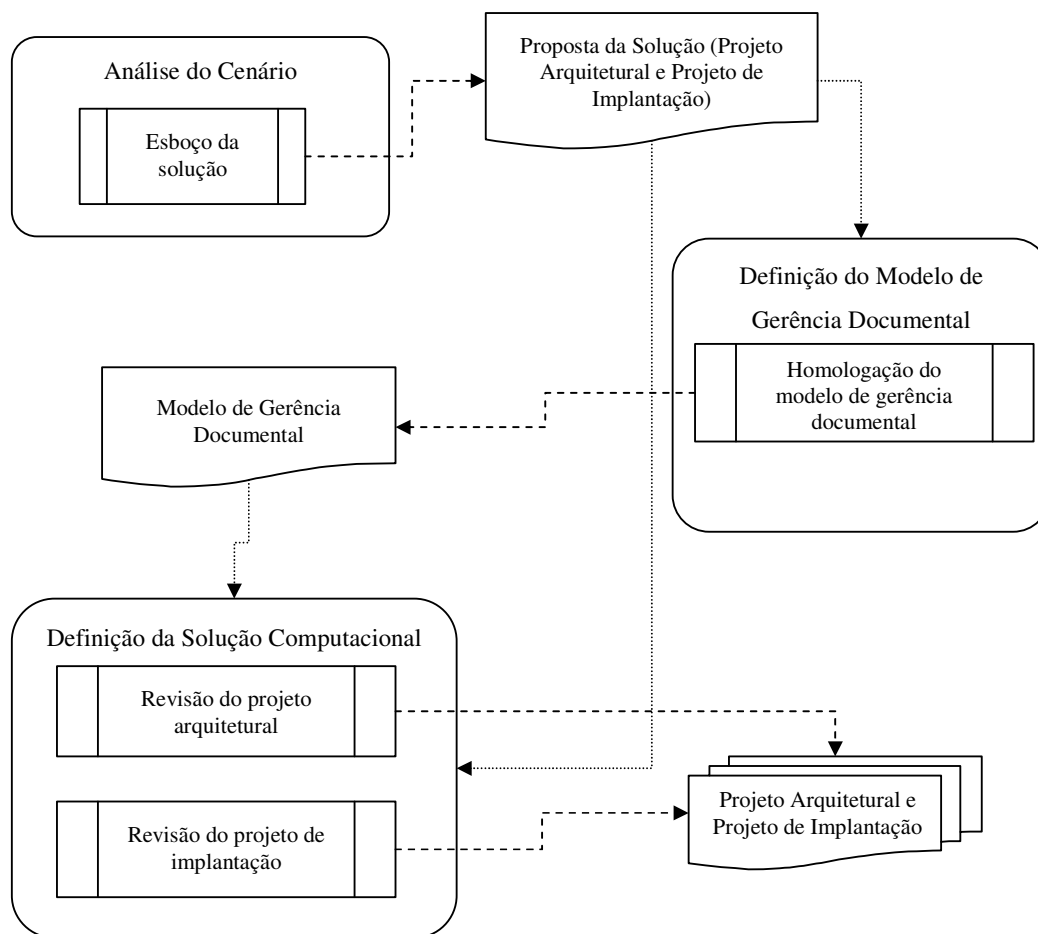
c) **Análise de ferramentas:** esta atividade tem como objetivo analisar as ferramentas de GED disponíveis no mercado, com base nas especificações da RFP e de acordo com o Diagnóstico da Situação realizado na atividade anterior. Dessa forma, apesar de ser possível iniciar esta atividade antes do término da anterior, isto não é recomendado, pois o relatório gerado serviria apenas como conhecimento geral da tecnologia e das opções disponíveis no mercado, podendo acarretar re-trabalho, já que as ferramentas analisadas podem não se adequar à infra-estrutura da organização. As ferramentas a serem consideradas nesta análise devem atender os requisitos básicos do GED (*cf.* seção 2.9), levando em consideração as características da organização em questão. Caso haja ferramentas de GED na organização, deve-se definir se as mesmas serão mantidas, se as novas ferramentas entrarão em operação junto com as já existentes ou se substituirão as antigas. Ao fim da pesquisa e análise das ferramentas, elabora-se um Relatório

Comparativo (*cf.* Apêndice E) que será utilizado para tomar a decisão de quais ferramentas são mais adequadas ao cenário da organização;

d) **Esboço da solução:** tem o objetivo de gerar a Proposta da Solução (*cf.* Apêndice F) que norteará a atuação do Analista de GED nas próximas etapas. Esta atividade utiliza como artefatos de entrada a RFP, o Diagnóstico da Situação e o Relatório Comparativo. A Proposta da Solução agrega o Projeto Arquitetural (*cf.* Apêndice G) e o Projeto de Implantação:

- Projeto Arquitetural: inclui a lista de necessidades identificadas e requisitos básicos de funcionalidade já previstos na RFP; especifica os componentes para o sistema de GED e como ocorrerá a comunicação entre eles; especifica como ocorrerá a integração ou migração referente às ferramentas legadas; define o modelo do banco de dados e, também, a nova caracterização documental, especificando volume de armazenamento, formatos, permissões de acesso, tipos e organização física e lógica atuais;
- Projeto de Implantação: define os aspectos de infra-estrutura relacionados ao sistema de GED, ou seja, aspectos como servidores de aplicações, servidores de banco de dados, largura de banda para os *links* de comunicação, padrão de sistemas operacionais, compatibilidade com as aplicações corporativas, e políticas de armazenamento, *back-up* e recuperação;

Estes projetos serão revisados na etapa de Definição da Solução Computacional, com base na Especificação Funcional da Solução, elaborada nessa mesma etapa, e no Modelo de Gerência Documental, proveniente da etapa de Definição do Modelo de Gerência Documental, conforme mostra a Fig. 4.4. Além das informações contidas nestes projetos (Arquitetural e de Implantação), a Proposta da Solução contém: estimativa de esforço e custo, cronograma macro do projeto, além de condições de desenvolvimento, garantia e manutenção. A Proposta da Solução contém informações suficientes para permitir que o Plano de Projeto seja concluído, o qual deve ser continuamente revisado, e que a organização inicial da base documental seja efetuada, a fim de que a especificação detalhada dos requisitos possa ser iniciada.



**Figura 4.4 – Fluxo de evolução dos projetos de arquitetura e de implantação do sistema de GED**

## 4.5 PREPARAÇÃO

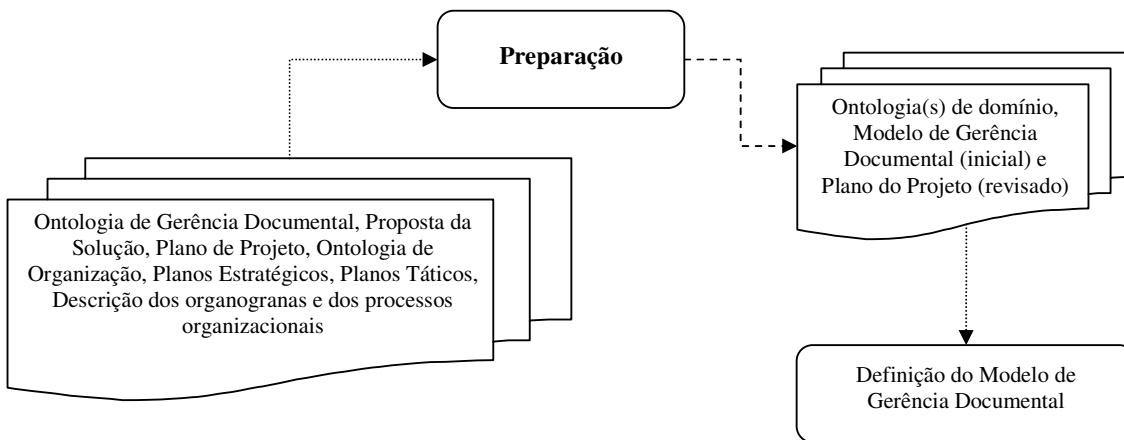
A etapa de Preparação tem o objetivo de gerar a primeira versão do Modelo de Gerência Documental, artefato que dá suporte à gerência documental da organização. Este Modelo contém informações sobre a organização dos documentos em mídias de armazenamento, as regras de classificação, as formas de acesso, as permissões e os procedimentos de busca.

Apesar da implantação de um sistema de GED tratar apenas de documentos, é necessário dispensar um tempo significativo compreendendo a estrutura e os processos organizacionais, pois um documento não existe na organização por si só, sempre está atrelado a um processo e a uma ou mais unidades organizacionais e, não raras vezes, a um outro documento. Em função desta necessidade, propõe-se o uso da ontologia de Organização (VILLELA, 2004) para apoiar a coleta e o entendimento das informações.

Além disso, é preciso conhecer quais informações sobre os documentos são necessárias à gerência documental, de forma a facilitar, nesta etapa, a organização inicial da base documental, mas também, posteriormente, apoiar a elaboração do Modelo de Gerência Documental e fornecer atributos a serem utilizados na indexação e recuperação dos documentos. Para tal, propõe-se o uso da ontologia de Gerência Documental, a ser apresentada no Cap. 5.

Sugere-se, ainda, a construção das ontologias de domínio pertinentes ao escopo do projeto de implantação do sistema de GED, visando estabelecer um vocabulário compartilhado entre os vários especialistas de domínio, como também apoiar a indexação e a recuperação dos documentos. A existência de um vocabulário compartilhado entre os especialistas de domínio é de fundamental importância na etapa de Definição do Modelo de Gerência Documental, especialmente quando o sistema de GED for utilizado para integrar uma organização geograficamente dispersa.

Conforme mostra a Fig. 4.5, esta etapa prevê como produtos as ontologias de domínio e o Modelo de Gerência Documental.



**Figura 4.5 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Preparação**

Esta etapa é responsabilidade do Analista de GED, que deverá conduzir todas as reuniões de contato com os especialistas de domínio, ou seja, com a comunidade usuária. Para cumprir o objetivo da etapa, são previstas quatro atividades: Planejamento da coleta de informações sobre os documentos, Estudo dos organogramas e dos processos das áreas envolvidas, Construção da ontologia de domínio (opcional) e Organização inicial da base documental. A construção da ontologia de domínio pode ser suprimida da etapa, caso a organização já disponha de tal ontologia ou se abstenha de usufruir dos benefícios proporcionados por ela. O fluxo destas atividades é apresentado na Fig. 4.6.

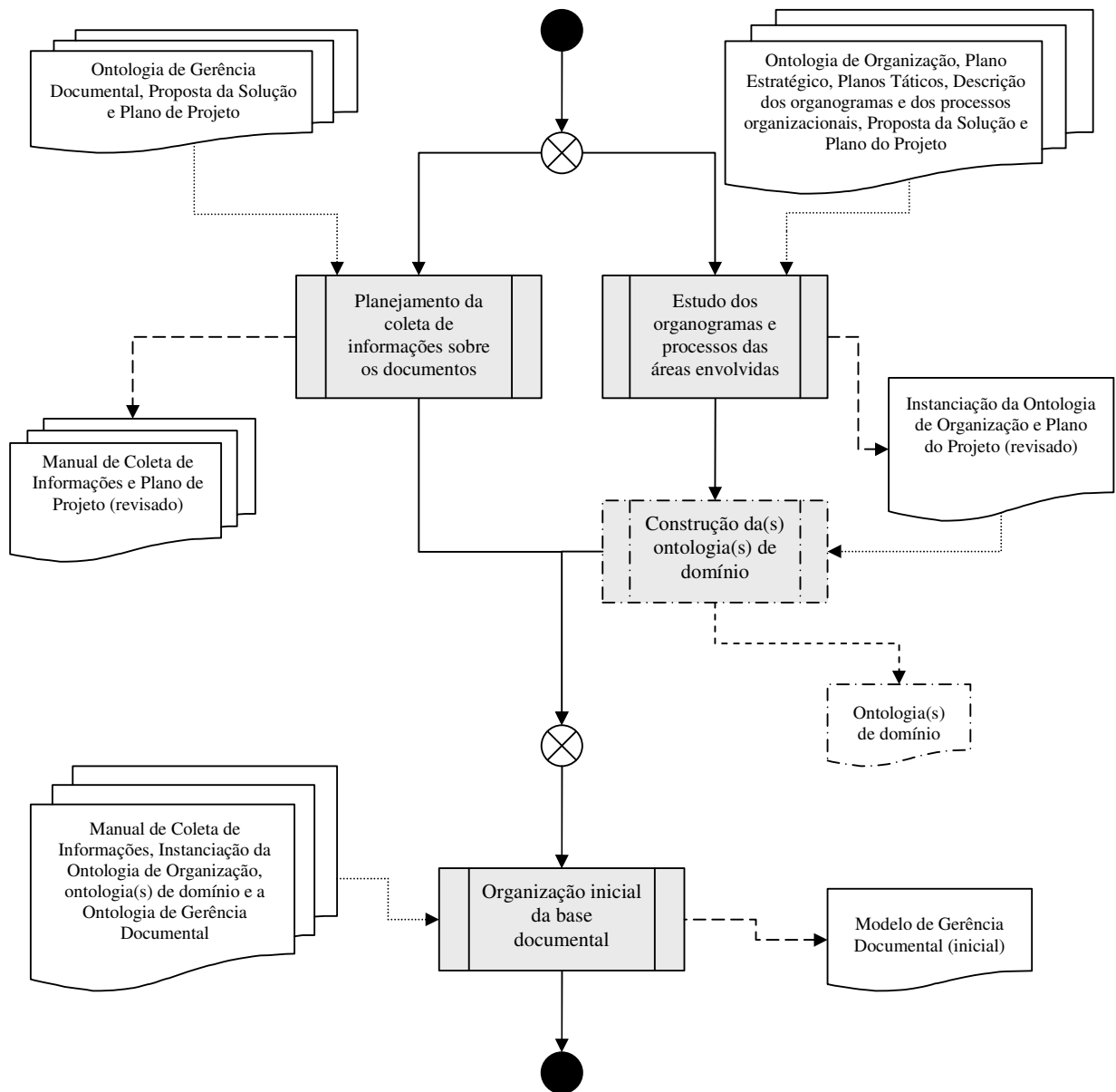


Figura 4.6 – Fluxo de atividades da etapa de Preparação

As atividades que compõem a etapa de Preparação, incluindo a atividade opcional, são detalhadas a seguir:

- a) **Estudo dos organogramas e processos das áreas envolvidas:** tem a finalidade de possibilitar um conhecimento mais profundo da estrutura hierárquica e política da organização, bem como dos processos internos da mesma. A ontologia de Organização, proposta por Villela (2004), com exceção da subontologia de capital intelectual, define os conceitos a serem identificados. Esta atividade complementa o estudo feito pelo Gerente de Projeto durante a atividade de Identificação das Necessidades na etapa de



Análise do Cenário e, por isso, utiliza artefatos construídos e analisados naquela etapa, como mostra a Fig. 4.6. Deve-se fazer uma análise da visão que os diversos especialistas de domínio possuem a respeito dos documentos e dos processos organizacionais, além da identificação de suas posições hierárquicas e de seus posicionamentos políticos dentro da organização. A partir deste estudo, é possível compreender a estrutura e os processos organizacionais, as relações entre as diversas unidades organizacionais, os fluxos de informações que permeiam as mesmas e, assim, verificar se os especialistas de domínio que irão participar da coleta de informações representam adequadamente as diferentes visões encontradas na organização. Desta forma, esta atividade resulta na instanciação da ontologia de Organização, em termos do conteúdo dos planos e descrições organizacionais, e na revisão do Plano de Projeto, com a revisão dos especialistas de domínio que irão participar da coleta de informações e/ou planejamento de atividades colaborativas para obtenção de uma visão compartilhada entre os especialistas de domínio. Com esse conhecimento e com a utilização de um vocabulário comum (*cf.* Atividade c), é possível evitar possíveis distorções inerentes ao processo de construção do Modelo de Gerência Documental;

b) **Planejamento da coleta de informações sobre documentos:** este planejamento prevê a elaboração do Manual de Coleta de Informações (*cf.* Apêndice H), composto dos Instrumentos de Coleta e da Agenda de Entrevistas e Reuniões (*cf.* Apêndices I e J, respectivamente), além da revisão do Plano de Projeto. Os Instrumentos de Coleta são elaborados com base na Ontologia de Gerência Documental e têm a finalidade de informar aos especialistas de domínio, ao menos parcialmente, quais são as informações necessárias para a instanciação da ontologia (a instanciação, no entanto, só será realizada na etapa de Definição do Modelo de Gerência Documental). O Manual de Coleta de Informações deve conter orientações preliminares sobre as etapas do projeto e seus propósitos, identificando as atividades que irão requerer a participação direta dos especialistas de domínio. O Manual também deve fornecer a base teórica sobre a tecnologia GED para todos os envolvidos no projeto. Dessa forma, este material deve ser disponibilizado com antecedência, com tempo suficiente para que os especialistas de domínio e demais envolvidos possam realizar um estudo inicial da base documental (*cf.* Atividade d);

c) **Construção da(s) ontologia(s) de domínio:** esta atividade tem o objetivo de criar um vocabulário comum a ser compartilhado entre os especialistas de domínio e a equipe de implantação do sistema de GED, como também definir os conceitos e relações que

serão utilizados na indexação e na recuperação dos documentos no sistema de GED. A construção da(s) ontologia(s) prevê algumas subatividades:

- Identificação do propósito: identifica qual é o objetivo da construção da ontologia;
- Elaboração dos cenários de motivação: descreve as situações problema que motivam a construção da ontologia em questão;
- Especificação de questões genéricas e específicas de competências: descreve as questões que a ontologia deve possibilitar que sejam respondidas;
- Captura da ontologia: identifica e define os conceitos, as relações entre os conceitos, propriedades, além de axiomas que especificam definições de termos na ontologia e restrições sobre sua interpretação;
- Formalização: descreve a ontologia em uma linguagem formal, na qual os símbolos são não ambíguos e as formulações exatas;
- Avaliação pelos especialistas de domínio: verifica se a ontologia permite a compreensão do domínio estudado e se a mesma responde as questões de competências descritas;

d) **Organização inicial da base documental:** baseia-se no Manual de Coleta de Informações e na ontologia de Gerência Documental (*cf.* Cap. 5), e é apoiada pela informações contidas na(s) ontologia(s) de domínio e na Instanciação da Ontologia de Organização. Um dos objetivos da atividade é preparar o ambiente organizacional para que o Modelo de Gerência Documental seja elaborado, eliminando duplicidades, identificando documentos prioritários e eliminando documentos obsoletos. Para tanto, recomendam-se algumas ações por parte das unidades organizacionais envolvidas:

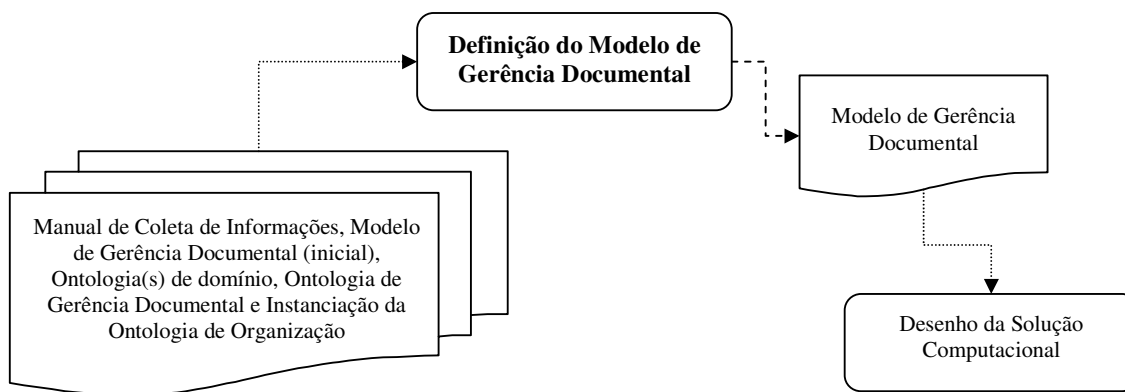
- Migração de todos os documentos corporativos para um único repositório;
- Eliminação de documentos em duplicidade e daqueles considerados sem utilidade;
- Identificação de documentos com conteúdos semelhantes, documentos com conteúdos compartilhados, documentos vinculados e confirmação da necessidade de armazenar diferentes versões do documento, para efeito de histórico;
- Identificação dos documentos necessários à execução dos processos organizacionais pertinentes às unidades organizacionais, bem como dos modelos-padrão utilizados para elaborar esses documentos;
- Organização dos documentos já identificados, hierarquicamente, em pastas, separando-os por assuntos, de acordo com o direcionamento da unidade organizacional que o controla.

Ao final da execução destas ações sugeridas, é possível esboçar a primeira versão do Modelo de Gerência Documental, que representa o outro objetivo da atividade.

#### 4.6 DEFINIÇÃO DO MODELO DE GERÊNCIA DOCUMENTAL

A Definição do Modelo de Gerência Documental é uma das etapas mais críticas do processo, pois é destinada a extrair os requisitos dos especialistas de domínio, num nível mais detalhado que o contido na RFP (artefato gerado na atividade Identificação das necessidades da etapa de Análise de Cenário).

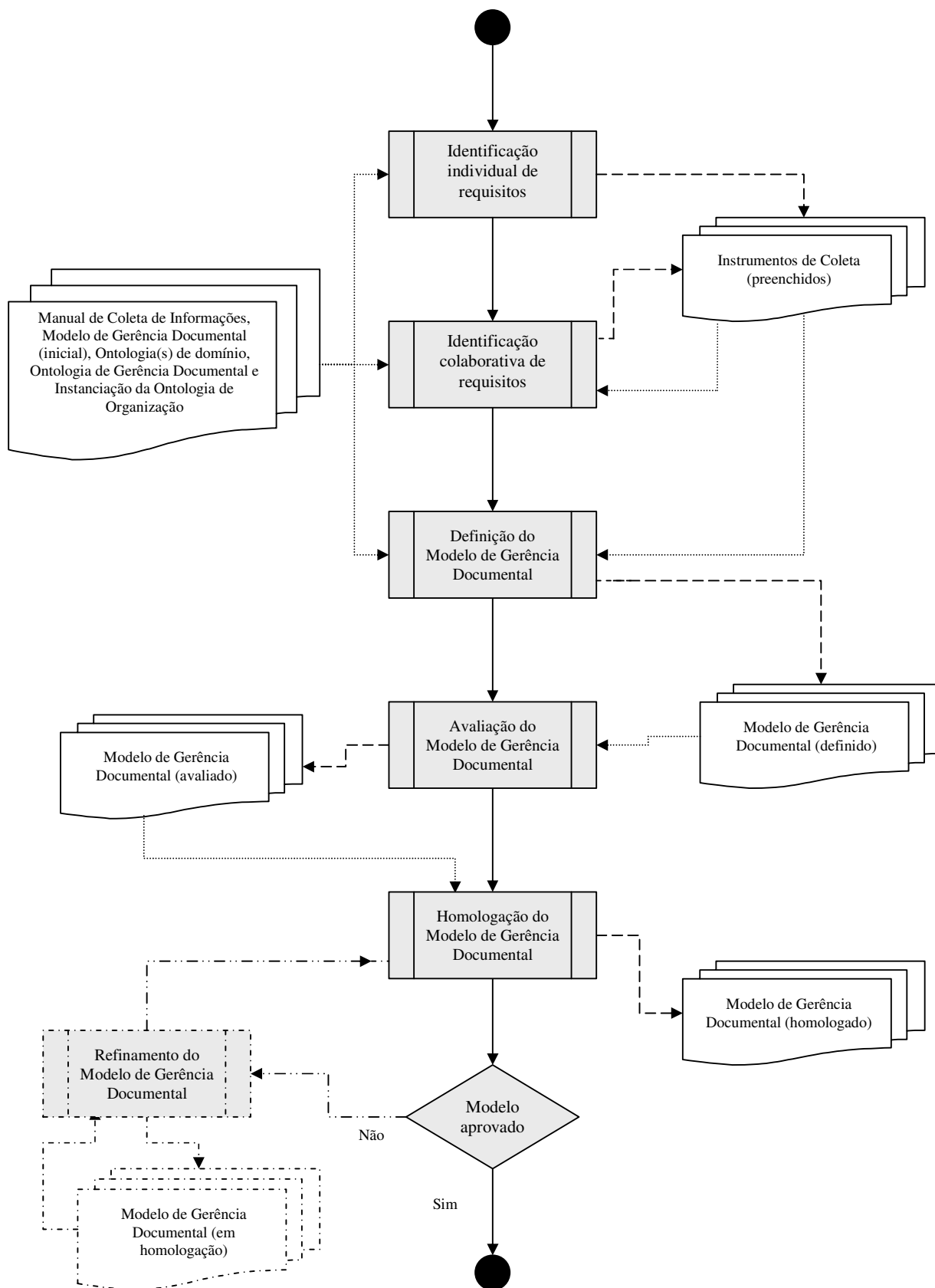
Nesta etapa, é elaborado o Modelo de Gerência Documental definitivo, segundo as entrevistas e demais atividades previstas no Manual de Coleta de Informações e com base na ontologia de Gerência Documental, apresentada no Cap. 5, na(s) ontologia(s) de domínio e na instanciação da ontologia de Organização, como demonstra a Fig. 4.7. Os benefícios trazidos pelo uso das ontologias mencionadas no processo de implantação do sistema de GED já foram discutidos na etapa de Preparação.



**Figura 4.7 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Definição do Modelo de Gerência Documental**

Antes de iniciar o Desenho da Solução, próxima etapa, é necessário ter ciência de todos os detalhes que envolvem os requisitos funcionais e processuais do projeto, o que é de responsabilidade do Analista de GED. O Gerente de Projeto deve ser munido das informações referentes às atividades executadas e os problemas que porventura acontecerem, através de relatórios de atividades e reuniões de acompanhamento periódicas.

Para cumprir o objetivo da etapa, são previstas seis atividades: Identificação individual de requisitos, Identificação colaborativa de requisitos, Definição do Modelo de Gerência Documental, Avaliação do Modelo de Gerência Documental, Homologação do Modelo de Gerência Documental e Refinamento do Modelo de Gerência Documental. O fluxo destas atividades é apresentado na Fig. 4.8.



**Figura 4.8 – Fluxo de atividades da etapa de Definição do Modelo de Gerência Documental**

O detalhamento das atividades que compõem a etapa de Definição do Modelo de Gerência Documental é apresentado a seguir:

a) **Identificação individual de requisitos:** tem o objetivo de identificar os requisitos dos especialistas de domínio perante a gerência documental, coletando as informações necessárias à instanciação da Ontologia de Gerência Documental e, eventualmente, identificando instâncias dos conceitos e relações da(s) ontologia(s) de domínio. A(s) ontologia(s) de domínio e a instanciação da ontologia de Organização auxiliam na coleta de informações, no que se refere, respectivamente, à definição da indexação dos documentos e à identificação dos seus contextos de criação e uso. A busca de informações sobre os documentos utilizados em cada unidade organizacional pode ser realizada através de entrevistas individuais parcialmente estruturadas. Esta modalidade de entrevista é útil para guiar o entrevistador durante o contato com entrevistado, sem impedir que informações adicionais e relevantes, não previstas no roteiro de entrevista, possam ser obtidas e consideradas na definição do Modelo de Gerência Documental. Os entrevistados deverão ter lido, antecipadamente, o Manual de Coleta de Informações e terem sido envolvidos nas ações de *endomarketing* previstas no projeto. As informações obtidas na atividade são registradas nos Instrumentos de Coleta (*cf.* Apêndice I), sendo, sempre que possível, já associadas aos conceitos e relações da Ontologia de Gerência Documental ou da(s) ontologia(s) de domínio;

b) **Identificação colaborativa de requisitos:** esta atividade possui a finalidade de complementar e unificar os requisitos dos especialistas de domínio que foram identificados individualmente na atividade anterior. Esta atividade deve ser realizada em salas de reuniões com a presença de um grupo de especialistas de domínio. Para que se possa otimizar o tempo de todos os envolvidos e garantir a qualidade das informações extraídas, recomenda-se que seja feito um agendamento prévio, com divulgação da pauta, dos documentos e das informações necessárias à reunião, bem como a confirmação da participação de todos os convidados (*cf.* Apêndice J). Nestas reuniões, deverá ser apresentado o resultado consolidado das entrevistas individuais para que o grupo possa discutir. É primordial que uma parte dos participantes dessas reuniões tenha sido entrevistada individualmente, para que possam servir de apoio ao mediador da reunião durante as discussões. Além disso, todos os participantes deverão ter lido, antecipadamente, o Manual de Coleta de Informações e terem sido envolvidos nas ações de *endomarketing* previstas no projeto;

c) **Definição do Modelo de Gerência Documental:** esta atividade prevê a elaboração do Modelo de Gerência Documental (*cf.* Apêndice K), com base no esboço gerado na atividade de Organização inicial da base documental, executada na etapa anterior; nos requisitos coletados nesta etapa; e nos demais artefatos já utilizados pelas duas atividades anteriores a esta atividade. O artefato gerado instancia a ontologia de Gerência Documental, organizando as informações necessárias à gerência documental na organização. Em linhas gerais, o Modelo deve conter o propósito de cada documento; os conceitos proveniente da(s) ontologia(s) de domínio e relacionados a cada documento; a hierarquia sob a qual os documentos devem ser organizados, estabelecida na forma de uma taxonomia que pode combinar conceitos da ontologia de Gerência Documental com conceitos da(s) ontologia(s) de domínio; restrições (muitas vezes representadas pelos axiomas das ontologias); tabela de temporalidade; áreas e pessoas que manipulam os documentos; índices de recuperação e possíveis palavras-chave; localização física; critérios de segurança e acesso; controle do ciclo de vida; processos e documentos relacionados; os responsáveis por estes; bem como a interação entre as unidades organizacionais através do uso dos documentos. Este documento deve possuir uma linguagem clara, concisa, e acessível para toda a comunidade de interesse do domínio em questão. Ao final da atividade, deve ser verificado se todos os conceitos e relações definidos na ontologia de Gerência Documental foram instanciados pelo Modelo e se todos os documentos possuem índices e/ou palavras-chave definidos em termos dos conceitos e instâncias de conceitos da(s) ontologia(s) de domínio;

d) **Avaliação do Modelo de Gerência Documental:** tem a finalidade de avaliar o Modelo de Gerência Documental definido na atividade anterior. Esta atividade prevê reuniões com grupos de especialistas de domínio, preferencialmente compostos por representantes de unidades organizacionais distintas, usuários dos documentos a serem analisados a cada reunião. Novamente, é recomendado o agendamento prévio, com a divulgação da pauta, das informações e dos documentos necessários às reuniões. Neste sentido, é importante enviar para os especialistas de domínio, com antecedência, uma cópia atualizada do Modelo. Ao final dessa série de reuniões, a equipe de projeto deverá analisar as novas informações coletadas. A partir daí, se houver necessidade de alteração, deve-se atualizar o Modelo de Gerência Documental. Após esta atualização, pode-se submeter o Modelo para a Homologação (Atividade e);

e) **Homologação do Modelo de Gerência Documental:** tem o objetivo de homologar o Modelo de Gerência Documental, para que a definição da solução computacional possa

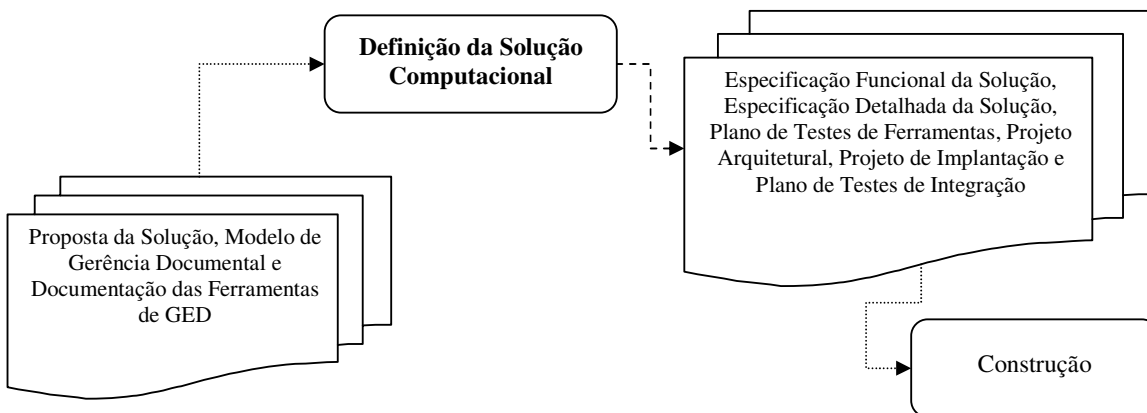
ser iniciada. A atividade ocorre em reunião formal, com a participação dos principais envolvidos no projeto, tais como o Gerente de Projeto, o Analista de GED responsável, um Bibliotecário e alguns representantes dos especialistas de domínio, além de representantes da alta administração da organização. Caso o modelo não seja homologado, atividades de Refinamentos se repetem, seguidas de Homologação, até que o modelo seja homologado. Deve ser prevista uma boa estratégia para socialização do modelo homologado, através da seleção de várias mídias de divulgação, tais como a *Intranet*, manuais em papel e em CD, todos no formato de tutoriais, já que o modelo aqui definido será utilizado na operacionalização do sistema;

f) **Refinamento do Modelo de Gerência Documental:** consiste no refinamento do Modelo de Gerência Documental, quando não homologado na atividade anterior, e tem o objetivo de prover uma versão a ser aprovada deste artefato. Para isso, deverá ser utilizada a sistemática de reuniões. Os especialistas de domínio devem receber uma cópia do Modelo de Gerência Documental atualizado e uma lista de problemas, ainda sem solução, encontrados na homologação, para leitura e análise prévia. Após a leitura e análise do material, os especialistas de domínio deverão consultar os demais colaboradores de suas unidades, a fim de responder quaisquer questões que tenham surgido na Homologação ou durante a leitura do modelo atualizado. Todas as observações deverão ser encaminhadas à equipe de projeto. Quando não houver mais problemas a serem resolvidos, uma nova versão do Modelo de Gerência Documental deve ser gerada. A quantidade de iterações necessárias à obtenção de um modelo adequado às inúmeras situações previstas para a solução de GED dependerá da capacidade de concisão e alinhamento dos envolvidos.

## 4.7 DEFINIÇÃO DA SOLUÇÃO COMPUTACIONAL

Esta etapa tem como objetivo o detalhamento da Proposta da Solução, elaborada na etapa de Análise do Cenário, com a revisão do Projeto Arquitetural e do Projeto de Implantação. Para isso, é necessário primeiro elaborar a Especificação Funcional da Solução, com base no Modelo de Gerência Documental. A etapa também envolve planejar os testes de ferramentas e de integração. Os produtos desta etapa são mencionados na Fig. 4.9.





**Figura 4.9 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Definição da Solução Computacional**

A infra-estrutura pode invalidar um ambiente de GED, caso não tenha sido bem dimensionada (erro comumente cometido). Nos casos de superdimensionamento, provoca prejuízos financeiros e, nos casos contrários, pode impedir o funcionamento do sistema, já que sistemas de GED requerem uma infra-estrutura bem robusta para operar. Entretanto, a maior parte das organizações com sistemas de GED adota configurações compartilhadas. Este compartilhamento pode ser de comunicação, armazenamento, memória ou processamento. Atualmente, há uma tendência muito forte em integrar sistemas corporativos e a infra-estrutura compartilhada é fundamental para uma solução tecnológica integrada, tendo como principais vantagens conectividade e economia de escala. Todavia, essas vantagens só são obtidas com a incorporação de determinados padrões e o compartilhamento por várias aplicações e usuários.

Esta etapa, assim como a Definição do Modelo de Gerência Documental, também é de responsabilidade do Analista de GED, que deverá deixar o Gerente de Projeto sempre a par das atividades executadas e dos problemas que porventura acontecerem.

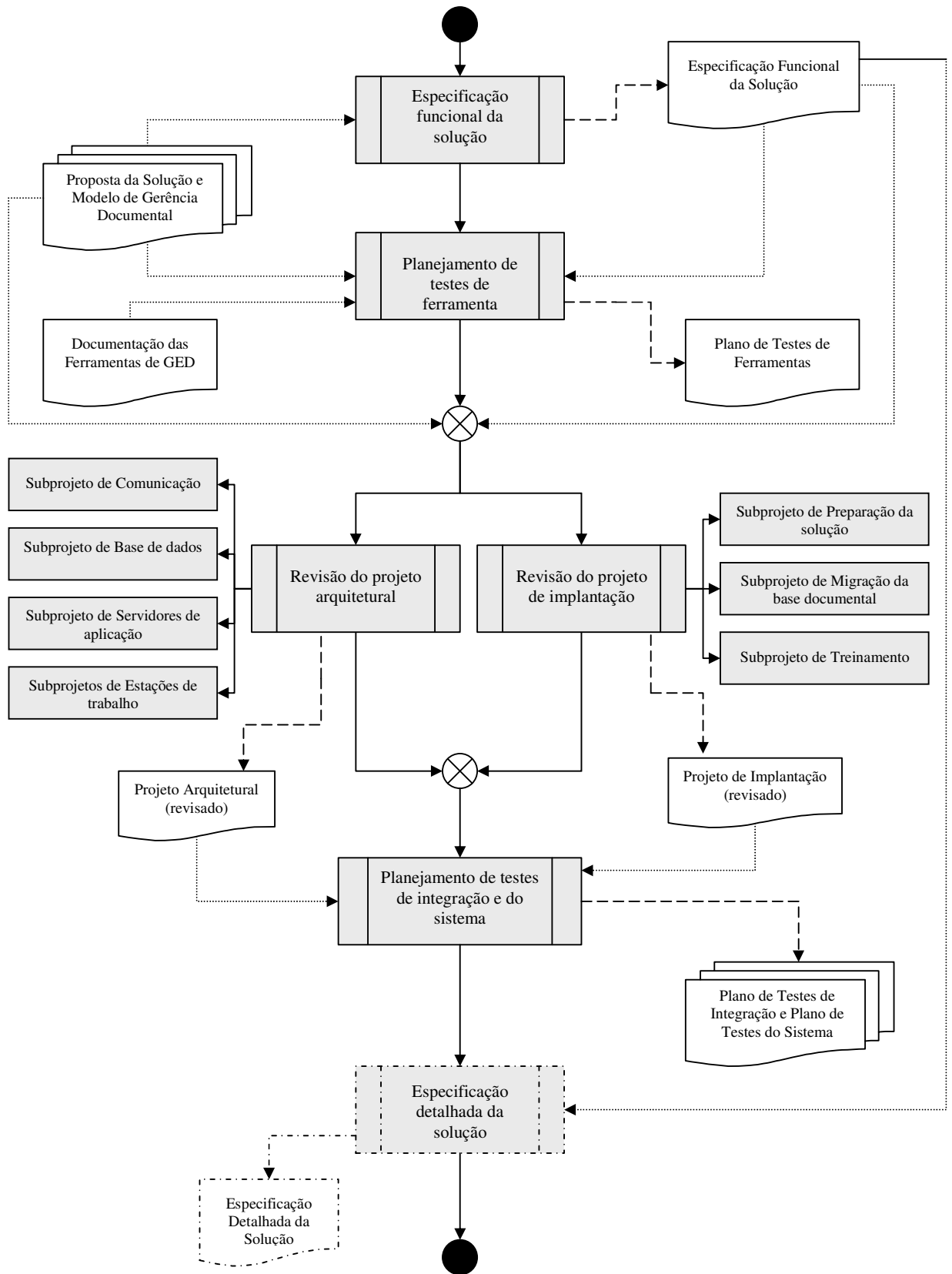
Para cumprir o objetivo da etapa, são previstas cinco atividades: Especificação funcional da solução, Planejamento de testes de ferramentas, Revisão do projeto arquitetural, Revisão do projeto de implantação, Planejamento de testes de integração e do sistema, e Especificação detalhada da solução. O fluxo destas atividades é apresentado na Fig. 4.10.

O detalhamento das atividades que compõem a etapa de Definição da Solução Computacional é apresentado a seguir:

- a) **Especificação funcional da solução:** tem a finalidade de especificar as funções a serem desenvolvidas para atender o Modelo de Gerência Documental e a Proposta da Solução. Esta especificação deverá ser registrada em documento de mesmo nome (*cf.*

Apêndice L). As funções a serem desenvolvidas deverão ser integradas às ferramentas escolhidas para o sistema de GED, de modo a facilitar a usabilidade do sistema por parte dos usuários;

b) **Planejamento de testes de ferramentas:** tem o objetivo de planejar os testes das ferramentas de GED adotadas após a integração das novas funções. O Plano de Testes de Ferramentas deve ser elaborado com base na Proposta da Solução, no Modelo de Gerência Documental e na Especificação Funcional da Solução. Estes testes têm o objetivo de verificar se as ferramentas possuem o comportamento funcional previsto. Alguns fabricantes de ferramentas sugerem critérios a serem avaliados, bem como a metodologia de avaliação, no entanto, é preciso analisar detalhadamente as particularidades de cada solução. O importante é que a metodologia de testes definida seja aderente à solução proposta. Alguns dos critérios mínimos a serem testados estão listados na seção 2.9 deste trabalho;



**Figura 4.10 – Fluxo de atividades da etapa de Definição da Solução Computacional**

c) **Revisão do projeto arquitetural:** esta atividade prevê a revisão do Projeto de Arquitetural (*cf.* Apêndice G) contido na Proposta da Solução, elaborada na etapa de Análise do Cenário. O Projeto Arquitetural pode ser dividido em subprojetos, com o objetivo de otimizar a atividade, os quais são listados abaixo:

- Subprojeto de Comunicação: especifica *links*, largura de banda e equipamentos de interconexão necessários para comunicação entre as estações de trabalho e os servidores, além da intercomunicação entre as sub-redes da rede interna. Para a especificação da estrutura de comunicação é preciso considerar as situações de pico e o tempo de espera máximo;
- Subprojeto de Base de dados: especifica o servidor de banco de dados compatível com as ferramentas de GED adotadas, a modelagem da base de dados, a política de operação e administração, além dos procedimentos de *back-up* e recuperação de dados e documentos;
- Subprojeto de Servidores de aplicação: especifica os servidores de aplicação necessários para dar suporte às ferramentas de GED adotadas, assim como a política de operação e administração destes servidores, e os procedimentos de *back-up*;
- Subprojeto de Estações de trabalho: especifica a configuração mínima e ideal dos equipamentos utilizados como estações de trabalho, considerando processador, memória, interfaces de comunicação de rede e taxas de transferência de dados. Deve especificar também a configuração necessária de software básico e possíveis incompatibilidades;

De todos os aspectos mencionados, o que mais requer atenção é o meio de comunicação entre as estações remotas e os servidores, pois há muitas opções técnicas e, por isso, é preciso analisar com critérios bem definidos a que melhor se aplica. A análise deve considerar a relação custo *vs.* benefício não apenas para o sistema de GED, mas também para as outras aplicações, bem como o impacto potencial em longo prazo para a integração corporativa. Por manipular documentos, os sistemas de GED comumente impõem um tráfego de alta intensidade nas redes corporativas. Portanto, deve-se considerar fortemente a utilização de computação distribuída para balancear a carga de comunicação, processamento e armazenamento;

d) **Revisão do projeto de implantação:** esta atividade prevê a revisão do Projeto de Implantação, contido na Proposta da Solução, elaborada na etapa de Análise do Cenário. A revisão é realizada com base no Modelo de Gerência Documental e na Especificação Funcional da Solução, e contempla os seguintes subprojetos:

- Subprojeto de Preparação da solução: define como será feita a integração ou a substituição de ferramentas de GED existentes (se houver) e tudo que deverá ser parametrizado nas ferramentas selecionadas. Deve-se estabelecer cronograma de execução, a equipe de trabalho, os recursos tecnológicos necessários, além da análise de riscos inerentes para que se possa delinear um plano de contingência, evitando possíveis interrupções;

- Subprojeto de Migração da base documental: define o que será migrado e como será feita a migração e a digitalização dos documentos legados. Além disso, deve definir qual estrutura de discos será utilizada para armazenar a base documental ativa (discos rígidos tradicionais ou outro tipo de mídia) e quais as mídias a serem utilizadas no armazenamento dos documentos com acesso menos freqüente (disco magnético-ótico – *Worm*, CD, DVD ou outro mais adequado). Nesta questão, deve-se avaliar a relação de custo *vs.* benefício, especialmente no que tange à velocidade e tempo de vida da mídia, assim como também a disponibilidade de equipamentos de leitura. No que diz respeito aos documentos, é necessário delinear os procedimentos de captura e conversão (para os documentos físicos), e os procedimentos de migração (para os documentos digitais). Nestes procedimentos, deve-se salientar que a indexação dos documentos, baseada no Modelo de Gerência Documental, é uma questão a ser tratado com cuidado, pois dificilmente os documentos se encontram estruturados o suficiente para que possa ser realizada uma indexação automática ou até mesmo semi-automática. Este problema é minimizado com a Organização inicial da base documental (etapa de Preparação) e o fato do Modelo de Gerência Documental estar baseado na ontologia de Gerência Documental e na(s) ontologia(s) de domínio;

- Subprojeto de Treinamento: define o plano de treinamento da equipe técnica e dos usuários do sistema, especificando local, cronograma, instrutores, e recursos físicos e tecnológicos necessários;

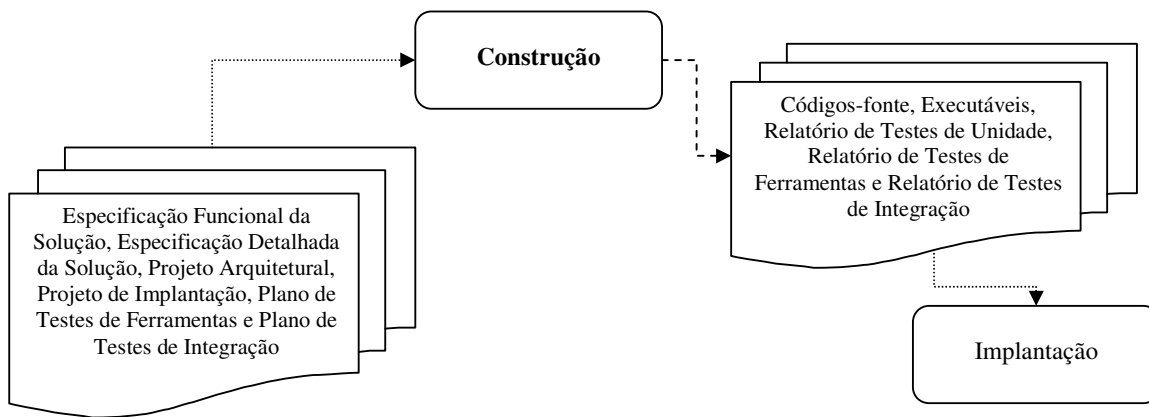
e) **Planejamento de testes de integração e do sistema:** esta atividade tem o propósito de verificar a integração das diversas ferramentas que compõem a solução proposta, como também verificar que o sistema de GED atende aos requisitos especificados. Portanto, são necessários como entrada para a atividade: a Especificação Funcional da Solução, o Projeto Arquitetural e o Projeto de Implantação. O artefato gerado ao final deste planejamento é o Plano de Testes de Integração e do Sistema. No que se refere a teste do sistema, é importante especificar testes em situações de pico. Os sistemas de

GED manipulam informações que possuem variados tamanhos (muitas vezes superam 1 Mb) e os usuários utilizam tais informações em praticamente todos os processos internos da organização. Portanto, uma parada de sistema pode fazer com que toda a organização fique sem atividade até que o sistema volte a operar;

f) **Especificação detalhada da solução:** tem a finalidade de descrever as funções especificadas na atividade Especificação funcional da solução (atividade a) em nível de detalhe suficiente para permitir a sua codificação. Esta atividade é opcional desde que a codificação necessária para implementar as funções especificadas seja de baixa complexidade. De qualquer forma, recomenda-se que as funções sejam implementadas em linguagem padrão de mercado, evitando, assim, utilizar linguagens proprietárias fornecidas pelos fabricantes de GED somente. Esta estratégia reduz o risco do projeto durante a etapa de Acompanhamento, já que os possíveis ajustes necessários ao sistema podem ser solucionados pela própria equipe de desenvolvimento, sem depender do fornecedor da ferramenta.

## 4.8 CONSTRUÇÃO

A etapa de Construção tem o propósito de codificar as funções que foram especificadas na atividade de Especificação funcional da solução e possivelmente detalhadas na atividade Especificação detalhada da solução, ambas da etapa anterior. Além disso, estão previstos nesta etapa os testes de unidade, os testes das ferramentas de GED adotadas com as funções implementadas já integradas e os testes de integração das ferramentas. Ao final desta etapa, espera-se gerar os Códigos-fonte, seus Executáveis e os Relatórios de Testes de Unidade, de Ferramentas e de Integração, conforme demonstra a Fig. 4.11.



**Figura 4.11 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Construção**

Com as ferramentas de GED atualmente disponibilizadas no mercado, tem-se diminuído sensivelmente a necessidade de programação. A carga maior de esforço da equipe de um projeto de GED é, claramente, na Definição do Modelo de Gerência Documental. Outro aspecto a ser considerado é que a etapa de Construção pode ser realizada por equipes dispersas geograficamente, o que aumenta a complexidade de gerência das atividades.

Esta etapa é de responsabilidade do Analista de Desenvolvimento, que deve manter o Analista de GED e o Gerente de Projeto cientes das atividades desenvolvidas.

Para cumprir o objetivo da etapa, são previstas quatro atividades: Codificação, Testes de unidade, Testes de ferramentas e Testes de integração. O fluxo destas atividades é apresentado na Fig. 4.12.

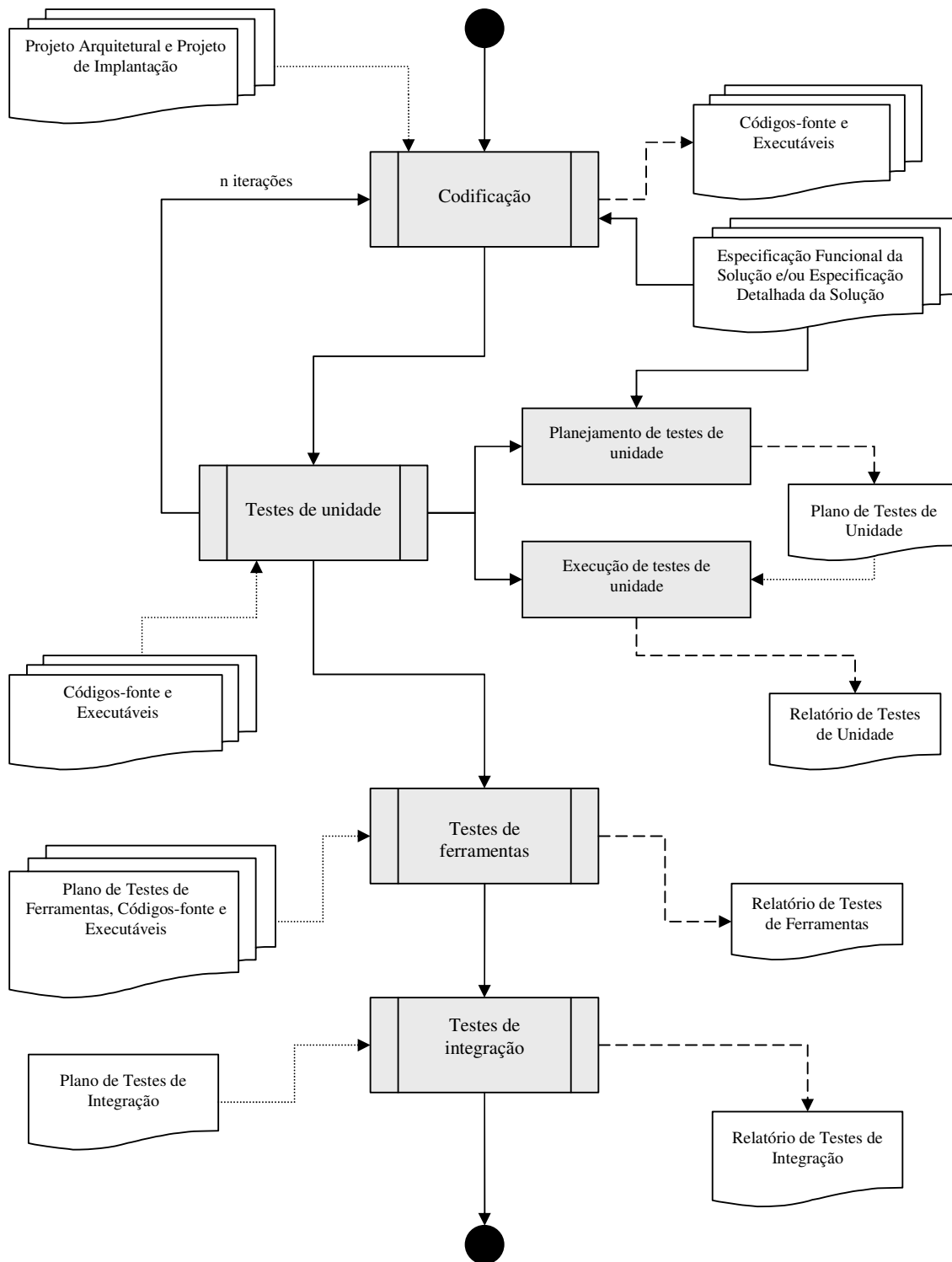


Figura 4.12 – Fluxo de atividades da etapa de Construção



O detalhamento das atividades que compõem a etapa de Construção é fornecido abaixo:

a) **Codificação:** refere-se à codificação das funções adicionais requeridas no sistema de GED e da customização das funções a serem modificadas, gerando os códigos-fonte e executáveis. Tais funções encontram-se definidas na Especificação Funcional da Solução e/ou na Especificação Detalhada da Solução, caso esta tenha sido elaborada na etapa anterior. Além destes artefatos, são necessários o Projeto Arquitetural e o Projeto de Implantação. As ferramentas de GED disponíveis atualmente no mercado disponibilizam *frameworks* que proporcionam a customização da interface mais adequada às necessidades dos usuários. A interface pode ser construída utilizando diversas linguagens de programação, sendo possível implementar um sistema bastante ajustado às características de cada solução. No entanto, algumas ferramentas de GED possuem funções que só podem ser customizadas utilizando sua linguagem proprietária. Sempre que possível, deve-se utilizar linguagens padrões de mercado, com o objetivo de facilitar a manutenção da solução. De qualquer forma, raramente é possível efetuar alterações no núcleo das ferramentas;

b) **Testes de unidade:** consiste em verificar as funções customizadas e/ou desenvolvidas. Nesta atividade, é elaborado e executado o Planejamento de Testes de Unidade; sendo necessários a Especificação Funcional da Solução e a Especificação Detalhada da Solução, nos casos em que esta tenha sido elaborada. Os testes de unidade poderão ser executados à medida que as funções vão sendo codificadas ou customizadas. Os resultados destes testes deverão ser formalizados através do Relatório de Testes de Unidade;

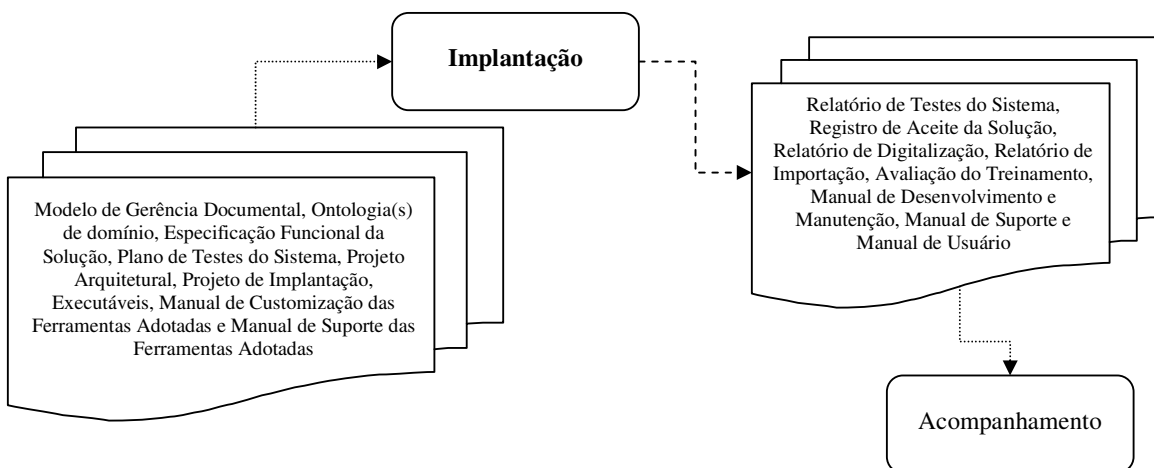
c) **Testes de ferramentas:** consiste em executar os testes previstos no Plano de Testes de Ferramentas, elaborado durante a etapa de Definição da Solução Computacional. Os resultados dos testes deverão ser registrados no Relatório de Testes de Ferramentas. Estes testes só poderão ser iniciados após a codificação ou customização de todas as funções especificadas para a ferramenta em questão, já que é necessário verificar o comportamento da ferramenta já adequada à solução;

d) **Testes de integração do sistema:** tem a finalidade de testar a integração dos diversos componentes do sistema, conforme estabelecido no Plano de Testes de Integração, elaborado na etapa anterior. Estes testes só poderão ser iniciados depois de testadas todas as ferramentas que compõem a solução, com as respectivas funções adicionadas e/ou customizadas. O resultado dos testes deve ser registrado no Relatório

de Testes de Integração. Caso algum problema seja encontrado, ações devem ser planejadas e executadas antes da implantação do sistema (próxima etapa).

## 4.9 IMPLANTAÇÃO

Esta etapa tem por objetivo implantar e testar o sistema de GED. São gerados, nesta etapa, os Relatórios de Importação e de Digitalização e o Relatório de Testes do Sistema. Além disso, são gerados os manuais de treinamento dos usuários e da equipe técnica de apoio, como também é registrada a avaliação do treinamento. Para a execução das atividades propostas nesta etapa, diversos artefatos são necessários, conforme é apresentado na Fig. 4.13:



**Figura 4.13 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Implantação**

Após a preparação do sistema, os devidos testes e sua homologação; está prevista a migração da base documental existente para a base gerenciada pelo sistema de GED. No momento da migração dos documentos, deve-se dar atenção à indexação, que deve seguir as orientações do Modelo de Gerência Documental gerado.

Outra questão de suma importância é a temporalidade dos documentos, também descrita no Modelo de Gerência Documental. A maior parte dos documentos são acessados com pouca frequência e alguns deles deixam de ter utilidade com o passar do tempo. Porém, o GED deve possibilitar a continuidade do gerenciamento desses documentos sem que eles estejam fisicamente armazenados no disco do servidor do sistema (*cf.* seção 2.8.3).

A etapa de Implantação é de responsabilidade do Analista de Suporte, que deve relatar as atividades executadas e os problemas enfrentados ao Gerente de Projeto.

Para cumprir o objetivo da etapa, estão previstas cinco atividades: Preparação da solução, Homologação e aceite da solução, Migração dos documentos legados e Treinamento. O fluxo das atividades que compõem esta etapa é apresentado na Fig. 4.14.

O detalhamento das atividades que compõem a etapa de Implantação é apresentado a seguir:

- a) **Preparação da solução:** esta atividade prevê a instalação, configuração e parametrização das ferramentas e diversos componentes do sistema de GED. No decorrer da atividade, deverão ser cadastrados todos os usuários, grupos de usuários, listas de controle de acesso, tipos de documentos, seus respectivos atributos e valores-padrão, modelos-padrão de documentos, além da hierarquia de pastas onde deverão ser mantidos os documentos. Estas informações são obtidas do Modelo de Gerência Documental (*cf.* Apêndice K);
- b) **Testes do sistema:** tem a finalidade de testar o uso do sistema no ambiente no qual ele será operacionalizado, conforme estabelecido no Plano de Testes do Sistema, elaborado na etapa de Definição da Solução Computacional. O resultado desses testes deve ser registrado no Relatório de Testes do Sistema. Caso problemas sejam encontrados, ações devem ser planejadas e executadas visando solucioná-los. Após a solução de todos os problemas encontrados, deve-se submeter a solução à homologação;

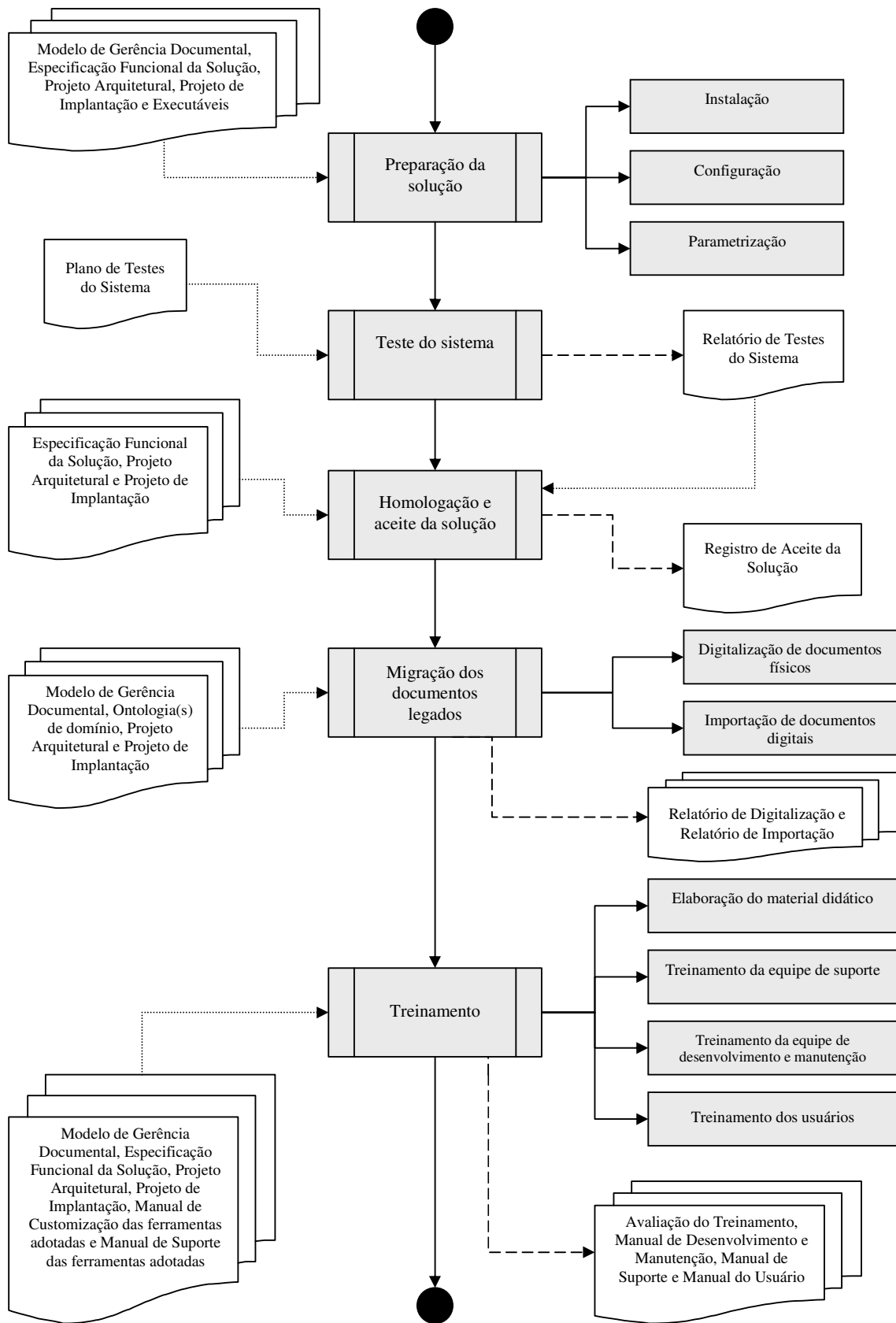


Figura 4.14 – Fluxo de atividades da etapa de Implantação

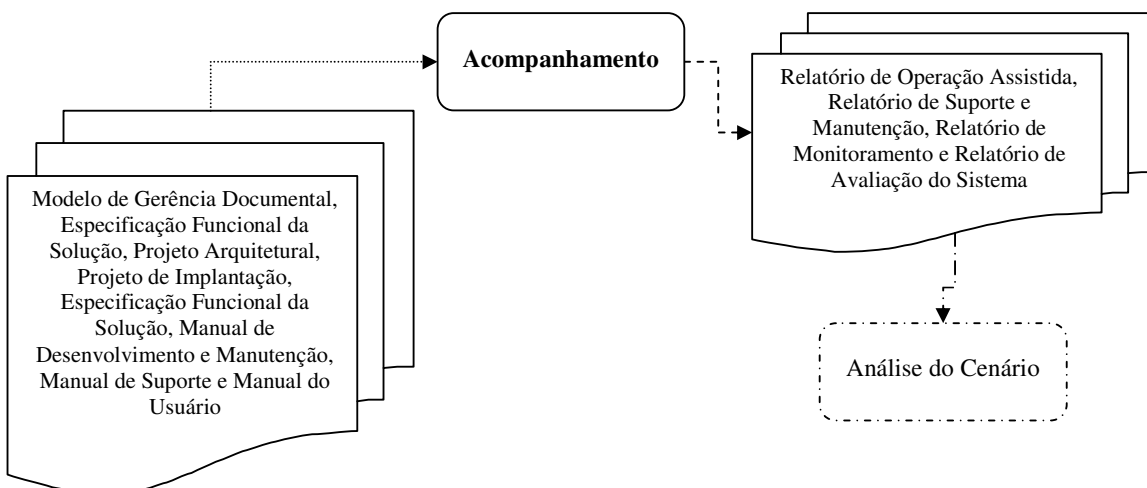
c) **Homologação e aceite da solução:** tem o objetivo de homologar a solução implantada. Esta é uma atividade formal, que envolve boa parte da equipe de projeto, entre eles o Gerente de Projeto, os responsáveis pela área de tecnologia (analista de GED, desenvolvimento e suporte) e representantes dos especialistas de domínio. É prevista a apresentação do sistema e a análise do Relatório de Testes do Sistema e, estando tudo conforme previsto, a solução é homologada, sendo registrado o aceite do sistema e autorizada a sua operação. A Especificação Funcional da Solução e os Projetos Arquitetural e de Implantação são consultados se necessário;

d) **Migração dos documentos legados:** tem a finalidade criar a base documental a ser gerenciada pelo sistema de GED. Esta atividade costuma ser realizada quase toda manualmente e, por isso, pode consumir muitas horas (dias ou até meses) de trabalho. A migração deve ser dividida em duas partes: a primeira dedicada aos documentos físicos, ainda em papel, e a segunda dedicada aos documentos digitais. Para os documentos físicos, é verificado o que será convertido para documento digital, o que será descartado e o que será mantido em mídia original, além do reparo (caso seja necessário) destes documentos. Tais documentos são separados e preparados de acordo com o seu estado de conservação, características e tipo. Em seguida, é feita a montagem dos lotes e a caracterização prévia dos documentos. Para os documentos digitais, é preciso estabelecer prazos rígidos para finalizar a migração, pois estes passam por revisões com muita frequência, o que gera uma quantidade grande de versões sem controle, armazenadas em locais diversos. Os documentos mais utilizados devem ser priorizados nesta atividade, pois quanto mais cedo a base de documentos for migrada, melhor são os benefícios obtidos. Deve-se separar os documentos por classe, de acordo com as diretrizes do Modelo de Gerência Documental, e ainda identificar a necessidade de prever novas formas de armazenamento ou de criar novos índices para classificação. É recomendado prever uma força-tarefa para executar esta atividade, considerando, inclusive, a terceirização de parte dos serviços. Tipicamente, esta atividade leva muito tempo para ser finalizada, pois depende, em muitos momentos, da interferência direta dos especialistas de domínio, os quais estarão também envolvidos com suas atividades do dia-a-dia. É de extrema importância que as pessoas envolvidas na migração dos documentos sejam adequadamente treinadas no uso do sistema de GED e instruídas quanto ao Modelo de Gerência Documental e a(s) ontologia(s) de domínio. Uma base de dados inconsistente não tem utilidade, podendo, inclusive, vir a prejudicar a execução dos processos organizacionais;

e) **Treinamento:** tem o objetivo de preparar os futuros usuários para o uso do sistema de GED e as equipes de suporte e manutenção que deverão administrá-lo e apoiá-lo. O treinamento deverá contemplar separadamente o treinamento para a equipe de suporte, para a equipe de desenvolvimento e manutenção, e para os usuários. Antes de iniciar o treinamento, deverão ser preparados os manuais a serem disponibilizados para cada grupo de treinando (Desenvolvimento, Manutenção, Suporte e Usuário Final). Alguns fabricantes de GED disponibilizam manuais distintos para cada um destes grupos, mas é preciso adequá-los ao Modelo de Gerência Documental definido. Para o treinamento das equipes de desenvolvimento, manutenção e suporte é preciso acrescentar informações sobre as funcionalidades customizadas e/ou acrescentadas, e sobre a configuração e parametrização da solução. No treinamento, recomenda-se utilizar o ambiente real do usuário, visando maior aproveitamento. Para evitar problemas técnicos, deve-se preparar e testar o ambiente antes do início de cada treinamento. Recomenda-se também o uso de máquinas robustas, como estações de trabalho, pois lentidão no treinamento pode acarretar uma percepção equivocada do sistema de GED, inviabilizando a popularização da gerência documental, propósito do projeto. Recomenda-se também uma avaliação do treinamento realizado, visando identificar aspectos a serem ressaltados na etapa de Acompanhamento.

#### 4.10 ACOMPANHAMENTO

O acompanhamento da solução contempla, entre outras atividades, serviços de suporte e manutenção do sistema de GED, considerando funcionalidades nativas, customizadas ou parametrizadas, além da integração com sistemas legados. Para promover a evolução do sistema de GED na organização, são gerados relatórios específicos às atividades executadas nesta etapa, conforme mostra a Fig. 4.15:



**Figura 4.15 – Principais artefatos de entrada e saída da etapa de Acompanhamento**

A primeira atividade da etapa de Acompanhamento é a Operação assistida, que aliada ao treinamento e às ações de *endomarketing*, possui uma importância crucial para o sucesso do projeto. A Operação assistida é especialmente importante, pois é durante esta atividade que os usuários consolidam o aprendizado construído durante o Treinamento.

É importante salientar que um sistema, apesar de ter sido homologado pelos especialistas de domínio, depois de um tempo, poderá não mais atender à demanda atual, já que a organização evolui e, com ela, suas necessidades. Por isso, o sistema de GED implantado deve possuir suporte adequado e atualizações devem ser realizadas assim que verificada a necessidade, de forma a sempre atender os requisitos dos usuários.

Para cumprir o objetivo da etapa, estão previstas cinco atividades: Operação assistida, Suporte, Manutenção, Monitoramento periódico e Avaliação do sistema. A maior parte destas atividades é de responsabilidade do Analista de Suporte, com exceção da atividade de Avaliação do sistema, que é de responsabilidade de um Gerente de Projeto. O fluxo das atividades que compõem a etapa é apresentado na Fig. 4.16.

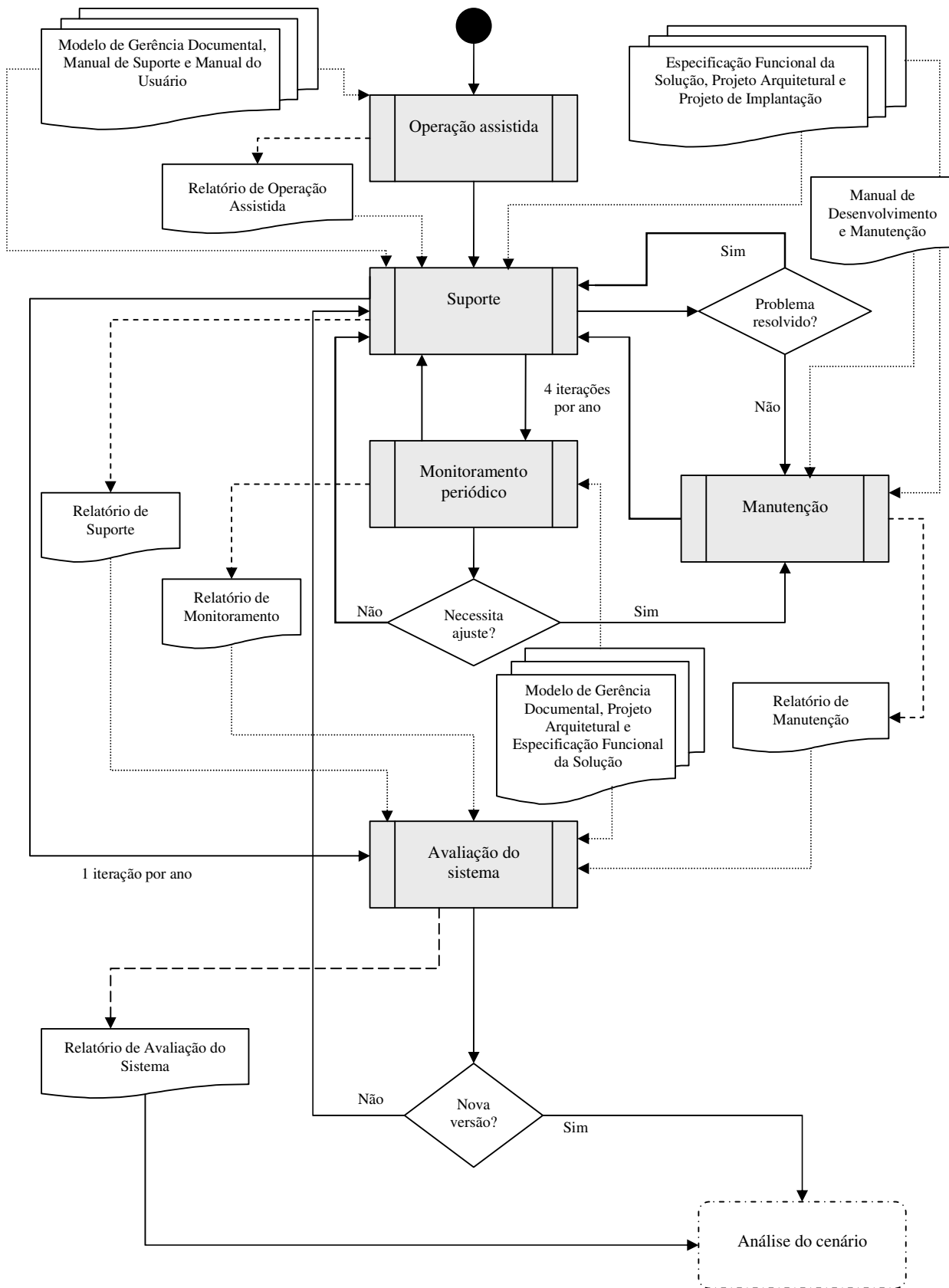


Figura 4.16 – Fluxo de atividades da etapa de Acompanhamento



O detalhamento das atividades que compõem a etapa de Acompanhamento é fornecido a seguir:

a) **Operação assistida:** tem a finalidade de acompanhar o início da operação do sistema por parte dos usuários. Trata-se de um acompanhamento da operação *in loco*, pelos de analistas de suporte, responsáveis pela administração do sistema; e pelos de técnicos de suporte, responsáveis pela operação. Tipicamente, a Operação assistida tem a duração de um mês, mas este prazo pode ser ajustado conforme as necessidades de cada caso e, mesmo, de cada grupo de usuários. Tempo e tratamentos diferenciados podem ser necessários, conforme for a quantidade de usuários, a complexidade do sistema e a disponibilidade de recursos. Muitas vezes, é ao longo da operação assistida que os usuários percebem que a solução não atende completamente às suas necessidades. O Relatório de Operação Assistida registra as ocorrências da atividade, de modo que possam ser tratadas pela equipe de suporte;

b) **Suporte:** prevê o esclarecimento de dúvidas e a assessoria destinada ao funcionamento do sistema. A eficiência desta atividade é crucial para evitar paradas indesejadas no uso do sistema e para promover o melhor aproveitamento do mesmo. Para isso, a equipe deve propor “*workarounds*” para erros sem solução imediata, fornecer “*patches*” de correção e versões atualizadas dos diversos componentes do sistema, e prestar atendimento *on-site* nos casos necessários. Para cumprir com os objetivos citados, uma equipe diferente é alocada para cada situação, conforme descrito a seguir:

- Suporte de 1º nível: executado normalmente por usuários mais experientes, também chamados de evangelistas ou multiplicadores, ou pelo *Help-desk* da organização;
- Suporte de 2º nível: executado pela equipe de TI da organização, sendo somente acionado quando o suporte de 1º nível não consegue solucionar o problema identificado;
- Suporte de 3º nível: executado pelo fabricante da ferramenta, sendo somente acionado em casos de *bugs* na ferramenta ou incompatibilidade com sistemas legados;

Se o problema não puder ser solucionado em nenhum dos níveis citados, o mesmo deve ser encaminhado para a equipe de manutenção para que seja corrigido. Para apoiar adequadamente a operação do sistema de GED, a equipe de suporte deve:

- Utilizar ferramenta de documentação e administração de ocorrências;

- Reproduzir o problema relatado pelo usuário em laboratório;
- Buscar informações que auxiliem na investigação e solução dos problemas;
- Definir plano de ação e acordar o nível de severidade dos problemas com o usuário;
- Estabelecer prazos junto aos usuários para cumprimento do plano de ação estabelecido;
- Verificar a documentação referente à implementação da solução;
- Disponibilizar atendimento *on site* quando necessário;

O Relatório de Suporte deve ser elaborado periodicamente, com frequência a ser definida pela equipe gestora da solução.

c) **Monitoramento periódico:** esta atividade tem o objetivo de monitorar o funcionamento do sistema, de modo a verificar a necessidade de adaptações no Modelo de Gerência Documental, no Projeto Arquitetural e/ou nas suas funcionalidades, além de verificar a necessidade de sua adequação às possíveis mudanças nos processos organizacionais. Este monitoramento equivale à manutenção preventiva do sistema e deve ser feito periodicamente, com uma frequência mínima de quatro vezes ao ano. Esta periodicidade se torna necessária, visto que um sistema de GED manipula informações que sofrem alterações com muita frequência, que, por sua vez, relacionam-se com processos que também são modificados frequentemente. Durante o monitoramento, deve-se verificar se o sistema está realmente atendendo aos requisitos dos especialistas de domínio, se há novos usuários a serem treinados, se há a necessidade de atualização de conhecimento técnico sobre as ferramentas, se há a necessidade de revisão do Projeto Arquitetural ou até se há necessidade de atualização do Modelo de Gerência Documental. Recomenda-se a elaboração de um Relatório de Monitoramento, para o devido acompanhamento da evolução das necessidades apresentadas pelos usuários. As necessidades de adaptação do sistema são tratadas pela equipe de manutenção. Quando não há nenhum ajuste a ser realizado, o sistema continua normalmente em operação;

d) **Manutenção:** esta atividade é executada somente quando algum problema não é solucionado na atividade de Suporte ou quando é identificada, durante o Monitoramento Periódico ou a Avaliação do Sistema, a necessidade de algum ajuste no sistema. A equipe de manutenção precisa estar preparada para corrigir erros nas funcionalidades customizadas e/ou parametrizadas, além de efetuar melhorias e modificações que adicionem novas facilidades ao sistema;

e) **Avaliação do sistema:** tem o propósito de avaliar a necessidade de investimentos significativos para adequar o sistema às mudanças nos processos organizacionais, nos requisitos dos especialistas de domínio e/ou na tecnologia, que justifiquem a decisão de dar início a implantação de uma nova versão do sistema de GED, o que representa um novo ciclo do processo de implantação aqui descrito. Esta avaliação deve ser feita periodicamente, ao menos uma vez por ano, ou quando for necessário. Além do Modelo de Gerência Documental, do Projeto Arquitetural e da Especificação Funcional da Solução, são necessários os Relatórios de Suporte, de Monitoramento e de Manutenção referentes ao período. Após cada avaliação, é gerado o Relatório de Avaliação do Sistema, que é analisado na tomada de decisão sobre dar início ou não a uma nova versão do sistema de GED.

Enfim, com base nas seções anteriores (4.4 a 4.10), é possível constatar as especificidades de uma aplicação de GED. Por isso, é necessário que as equipes de projetos de implantação de sistemas de GED estejam sempre atentas às reações e observações da comunidade usuária, para que se possa obter, ao final dos projetos, sistemas aderentes aos ambientes em questão.

#### *4.11 ENDOMARKETING*

O *endomarketing* ou *marketing* interno tem a finalidade de motivar os colaboradores a apoiar os projetos da organização, seja o lançamento de um novo produto ou a implantação de um novo processo, como é o caso da gerência documental.

Ao planejar e implementar uma estratégia de *endomarketing*, algumas diretrizes devem ser observadas. Antes de tudo, o foco do *endomarketing* deve ser reconhecido e totalmente aceito pela alta administração da organização. O usuário percebe que é considerado importante quando lhe é permitido participar do processo; seja no planejamento ou na execução da implantação do sistema de GED. Quando os usuários compreendem que são capazes de se envolver na melhoria de algo que lhes é importante, ficam dispostos a se comprometer com o processo e com a estratégia de *endomarketing*.

Um suporte contínuo da alta administração é fundamental para cumprir os objetivos do *endomarketing*. No entanto, não devem ser excluídos desta responsabilidade os gerentes de nível médio, porque atuam de forma mais próxima aos colaboradores da organização.

As atividades de *endomarketing*, no caso de gerência documental, são multidisciplinares, envolvendo profissionais bem distintos, tais como: analistas de sistemas, especialistas em gestão de pessoas, especialistas de *marketing*, especialistas de domínio e bibliotecários. Uma perfeita compreensão das diferentes etapas necessárias à implantação de um sistema de GED e de seus possíveis impactos, por parte dos diferentes profissionais envolvidos, é de fundamental importância para o sucesso do projeto.

A campanha de *endomarketing* para a implantação de um sistema de GED tem como finalidade:

- a) Informar sobre o projeto de implantação do GED e sobre sua possível relação com um Programa de GC a ser implantado na organização;
- b) Estimular a participação de todos os envolvidos na implantação do GED;
- c) Estabelecer mecanismos de incentivo à participação do público-alvo;
- d) Definir procedimentos de comunicação com as equipes, com o objetivo de consolidar a operacionalização do sistema de GED.

Dessa forma, para a execução do *endomarketing*, recomendam-se as seguintes ações:

- a) Promoção de palestras informativas sobre a tecnologia de GED;
- b) Criação de uma área na *intranet* para divulgação da evolução do projeto e para prover informações sobre a tecnologia a ser utilizada;
- c) Formação de grupos de discussões entre especialistas de domínio que trabalham numa mesma área;
- d) Promoção de *workshops* para troca de informações entre especialistas de domínio de diferentes áreas;
- e) Apresentação de casos de sucesso, preferencialmente com a participação de representantes das organizações onde foram implantados os sistemas de GED;
- f) Simulação do uso do sistema de GED em projetos piloto;
- g) Criação de nome (significativo e preferencialmente lúdico), *slogan* e mascote para o projeto. Opcionalmente, concursos podem ser promovidos para que os especialistas de domínio participem e definam estes itens;

h) Constituição de uma equipe formadora de opinião, buscando sua participação direta nas atividades da implantação do sistema de GED.

A depender das características da organização, algumas destas ações não terão o efeito desejado. Portanto, deve-se levar em conta a possibilidade de retorno positivo da ação, tomando como base o perfil dos especialistas de domínio. Ainda por tais razões, pode ser necessária a inclusão de outras ações, de acordo com o perfil do público envolvido.

A tecnologia mais robusta existente no mercado não será eficaz sem o consentimento do usuário final. Sendo assim, como já dito anteriormente, o *endomarketing* deve permear todas as demais atividades do projeto de GED e manter-se ativo inclusive após a implantação do sistema.

#### 4.12 CONCLUSÃO

Neste capítulo, foi proposto um processo para a implantação de sistemas de GED que considera a utilização de ontologias tanto no suporte à execução do processo quanto na indexação e recuperação dos documentos já no sistema implantado.

Este processo foi construído com base na literatura disponível sobre o tema e nos sete anos de experiência da autora da dissertação com a implantação de sistemas de GED de diversos fabricantes, nos mais variados tipos de organização. Além disso, houve contribuições de grupos de discussão em GC e profissionais especialistas em GED.

O processo ora proposto poderá ser aplicado em organizações de qualquer tamanho, bem como a soluções de diversos níveis de complexidade, porém é preciso salientar que é preferível iniciar a implantação de um sistema de GED em uma área organizacional pequena, tratada como piloto do GED. Um projeto piloto permitirá a análise da aplicabilidade do processo e a realização dos ajustes necessários, como também a identificação de melhores práticas relativas ao uso do GED.

## 5 ONTOLOGIA DE GERÊNCIA DOCUMENTAL

Este capítulo apresenta a Ontologia de Gerência Documental, que é utilizada como suporte para a elaboração do Modelo de Gerência Documental, previsto no processo de implantação de sistemas de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED).

### 5.1 INTRODUÇÃO

A Ontologia de Gerência Documental proposta nesta seção está baseada na experiência de sete anos da autora desta dissertação como Analista de GED em empresas como Xerox do Brasil, Aplicad e Conexxa Redes de Computadores, utilizando diversas ferramentas de GED, tais como Documentum, FileNet, DominoDoc, Docupact, Docushare, DominoDoc, Share Point e Laser Fiche<sup>7</sup>.

Nas sub-seções a seguir, a ontologia é apresentada de acordo com o processo de construção utilizado por Villela (2004), que se baseou nos trabalhos de Uschold e Gruninger (1996), Falbo (1999) e Oliveira (1999).

### 5.2 PROPÓSITO DA ONTOLOGIA

A Ontologia de Gerência Documental tem o propósito de estabelecer um vocabulário comum, independente de uma organização e de um domínio específico, que identifique os elementos que precisam ser conhecidos para organizar e estruturar os documentos de uma organização, de forma a disponibilizá-los em uma ferramenta de GED. Dessa forma, a ontologia poderá ser utilizada para orientar os desenvolvedores na elaboração da Caracterização Documental e do Modelo de Gerência Documental em diversos projetos de implantação de GED.

---

<sup>7</sup> Os *softwares* citados são marcas registradas da EMC *Software*, FileNet *Corporation* (empresa da IBM), IBM, Xerox *Corporation*, Intertech *Information Management*, Microsoft *Corporation* e LaserFiche *Document Management*.

### 5.3 CENÁRIOS DE MOTIVAÇÃO

A seguir, são apresentados os cenários de motivação que melhor representam a utilidade da Ontologia de Gerência Documental:

- a) Membros da equipe de projeto participam pela primeira vez de um projeto de GED e não sabem exatamente quais informações fazem parte do Modelo de Gerência Documental. A ontologia de Gerência Documental contém a definição dos conceitos e relações que representam as informações que devem ser coletadas;
- b) Uma equipe de projeto de GED reúne profissionais de diferentes unidades e não existe um vocabulário comum para ser utilizado na coleta de informações a respeito do Modelo de Gerência Documental. A ontologia de Gerência Documental fornece o vocabulário comum a ser utilizado pela equipe;
- c) Uma organização de desenvolvimento de *software* possui várias equipes de GED executando diferentes projetos em uma organização e também em diferentes organizações clientes. O vocabulário comum fornecido pela ontologia irá facilitar a gerência de projetos, a realocação de pessoal entre projetos, o registro de lições aprendidas e o acompanhamento por parte do cliente. O progresso dos projetos de GED pode ser acompanhado, por exemplo, pelo grau de completude da instanciação da ontologia de Gerência Documental para o projeto de GED em questão;
- d) Uma vez coletadas as informações que fazem parte do Modelo de Gerência Documental, elas precisam ser representadas de forma que possam ser avaliadas e homologadas pela organização cliente. A ontologia de Gerência Documental fornece a estrutura para representação das informações coletadas;
- e) Uma pessoa acessa o sistema de GED e precisa encontrar documentos com determinadas características. Os conceitos da ontologia de Gerência Documental, como também as instâncias desses conceitos, podem ser utilizados para especificar os documentos a serem recuperados. Da mesma forma, o vocabulário definido na ontologia pode ter sido utilizado para indexar os documentos. A recuperação, de forma efetiva, de documentos é, então, facilitada;
- f) A integração entre sistemas corporativos (*eg. Enterprise Resource Planning e Customer Relationship Management*) e documentos é, em geral, um requisito dos sistemas de GED. A ontologia de Gerência Documental pode atuar como interlíngua nessa integração, agilizando o acesso aos documentos.

## 5.4 QUESTÕES DE COMPETÊNCIA

A Ontologia de Gerência Documental deverá possibilitar que as seguintes questões genéricas de competência sejam respondidas:

Questão 1: O que caracteriza um documento?

Questão 2: Quais são os contextos de criação e de uso de um documento?

Questão 3: O que é necessário para elaborar um documento?

Questão 4: O que é necessário para recuperar um documento?

Questão 5: Quais são as permissões de acesso e/ou controle de um documento?

Questão 6: Como um documento evolui ao longo do seu ciclo de vida?

As questões genéricas de competência foram refinadas, dando origem às questões de competência específicas, que estão listadas a seguir. Estas questões representam a especificação de requisitos da ontologia.

### **Questão 1: O que caracteriza um documento?**

1a. Quais documentos compõem um determinado documento?

1b. Quais são os atributos que caracterizam um documento?

### **Questão 2: Quais são os contextos de criação e de uso de um documento?**

2a. Quais documentos orientam como a atividade deve ser executada?

2b. Quais documentos são utilizados como entrada em determinada atividade?

2c. Quais documentos são gerados como produto em determinada atividade?

2d. Quais unidades organizacionais produzem determinado documento?

2f. Quais unidades organizacionais fazem uso de determinado documento?

### **Questão 3: O que é necessário para elaborar um documento?**

3a. Quais documentos são entradas para a construção de um novo documento?

3b. Quais documentos representam um modelo para elaboração de um novo documento?



**Questão 4: O que é necessário para recuperar um documento?**

- 4a. Como o documento encontra-se classificado?
- 4b. Como o documento encontra-se indexado?
- 4c. Quais são as palavras-chave associadas ao documento?
- 4d. Onde o documento está armazenado?

**Questão 5: Quais são as permissões de acesso e/ou controle de um documento?**

- 5a. Quais documentos podem ser acessados por uma pessoa?
- 5b. Qual permissão a pessoa tem sobre determinado documento?

**Questão 6: Como um documento evolui ao longo do seu ciclo de vida?**

- 6a. Qual é o ciclo de vida estabelecido para o documento?
- 6b. Qual pessoa está autorizada a promover o documento para determinado estado do ciclo de vida?
- 6c. Quais ações são executadas na mudança para um determinado estado do ciclo de vida?
- 6d. Em que estado se encontra um determinado documento?

## 5.5 CAPTURA DA ONTOLOGIA

Para representação da Ontologia de Gerência Documental, foi utilizado o subconjunto da UML proposto por Mian (2003) para descrição de ontologias (*cf.* Apêndice M). Além disso, os conceitos, as relações e as restrições foram descritos em linguagem natural. Na formalização, foi utilizada lógica de primeira ordem, definindo-se predicados e axiomas.

Esta abordagem traz a vantagem de combinar elementos que tanto facilitam o entendimento da ontologia pelos especialistas do domínio, que precisam validar os elementos conceituais capturados, quanto possibilitam a interpretação computacional, condição necessária à integração entre sistemas/ferramentas.

A UML é uma linguagem gráfica, padronizada e largamente utilizada em Engenharia de *Software*, que também tem sido utilizada para representar ontologias (KITCHENHAN e outros, 1999). O subconjunto proposto por Mian (2003) trata a questão da UML possuir mais elementos gráficos dos que os necessários para representar uma ontologia. Outra limitação da

UML é não possibilitar a representação de todas as restrições que fazem parte de uma ontologia. A representação de restrições em linguagem natural e em lógica de 1ª ordem resolve essa questão.

Considerando que uma ferramenta de edição de ontologias pode ser utilizada, parte das restrições da ontologia pode ser derivada automaticamente do modelo conceitual, qualquer que seja a linguagem a ser utilizada para representação das restrições. Por este motivo, não é discutido nesta dissertação as vantagens de se utilizar uma ou outra linguagem para formalização das restrições.

Nos modelos conceituais a seguir, todos os conceitos que já tenham sido definidos em subseções anteriores serão apresentados na cor cinza, para orientação do leitor.

### Quanto às auto-relações de documento

Um documento pode ser classificado em documento de conteúdo ou modelo de documento. Modelos de documento são utilizados para orientar a elaboração de documentos de conteúdo.

Além disso, para a elaboração de um documento, podem ser necessários um ou mais documentos que contenham informações de entrada.

A Figura 5.1 apresenta o modelo referente às auto-relações de documento. Os quadros 5.1 e 5.2 apresentam as definições dos conceitos e das relações do modelo, respectivamente.

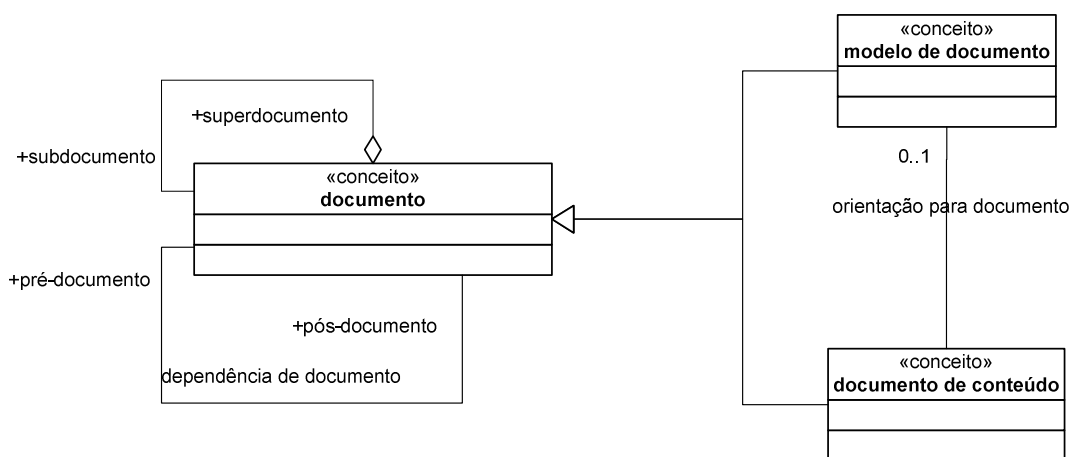


Figura 5.1 – Auto-relações de documento

**Quadro 5.1 – Conceitos referentes às auto-relações de documento**

Conceito	Predicado	Descrição
Documento	$documento(d)$	Artefato utilizado para documentar informações utilizadas pelos especialistas de domínio.
Modelo de documento	$modelo\_documento(md)$	Documento que define o conteúdo e o formato de outro documento.
Documento de conteúdo	$documento\_conteudo(dc)$	Documento que provê conteúdo importante para a organização.

**Quadro 5.2 – Relações referentes às auto-relações de documento**

Relação	Predicado	Descrição
Orientação para documento	$orientacao\_dir\_documento(md,dc)$	Modelo de documento <b>md</b> orientou a elaboração do documento de conteúdo <b>dc</b> .
Composição de documento	$subdocumento(d_1,d_2)$	Documento <b>d<sub>1</sub></b> é um subdocumento (ou é uma parte) do documento <b>d<sub>2</sub></b> .
	$superdocumento(d_2,d_1)$	Documento <b>d<sub>2</sub></b> é um superdocumento de (ou é um todo, cuja uma das partes é) <b>d<sub>1</sub></b> .
Dependência de documento	$predocumento(d_1,d_2)$	Documento <b>d<sub>1</sub></b> antecedeu o documento <b>d<sub>2</sub></b> .
	$posdocumento(d_2,d_1)$	Documento <b>d<sub>2</sub></b> sucedeu o documento <b>d<sub>1</sub></b> .

Antes de apresentar os axiomas que formalizam as restrições referentes às auto-relações de documento, é necessário ressaltar que axiomas epistemológicos<sup>8</sup>, bem como os axiomas de consolidação<sup>9</sup> que apenas estabelecem os tipos de objetos que podem ser utilizados como argumentos em um predicado não serão apresentados ao longo dessa dissertação. Um exemplo de tal tipo de axioma de consolidação é o axioma que diz que uma relação de orientação para documento só pode ocorrer entre objetos que representam um modelo de documento e um documento de conteúdo (quadro 5.2). Os demais axiomas de consolidação serão definidos. Segundo Mian e Falbo (2003), os axiomas não representados podem ser derivados automaticamente por uma ferramenta de edição de ontologias.

O quadro 5.3 apresenta a formalização das restrições referentes às auto-relações de documento.

**Quadro 5.3 – Axiomas referentes às auto-relações de documento**

<b>A1</b>	A relação de composição de documento pode ser representada por dois predicados inversamente equivalentes
	$(\forall d_1,d_2) \text{ superdocumento}(d_2,d_1) \leftrightarrow \text{subdocumento}(d_1,d_2)$
<b>A2</b>	A relação de composição de documento não é simétrica
	$(\forall d_1,d_2) \text{ subdocumento}(d_1,d_2) \rightarrow \neg \text{subdocumento}(d_2,d_1)$
<b>A3</b>	A relação de composição de documento é transitiva

<sup>8</sup> Axiomas epistemológicos descrevem as restrições impostas pela forma de estruturação dos conceitos (FALBO, 1998).

<sup>9</sup> Axiomas de consolidação têm como objetivo verificar a coerência das informações existentes, não representando conseqüências lógicas, nem derivando novas informações (FALBO, 1998).

	$(\forall d_1, d_2, d_3) \text{ subdocumento}(d_1, d_2) \wedge \text{subdocumento}(d_2, d_3) \rightarrow \text{subdocumento}(d_1, d_3)$
A4	Documentos só podem ser compostos por sub-documentos da mesma classe
	$(\forall d_1, d_2) \text{ subdocumento}(d_1, d_2) \rightarrow (\text{documento\_conteudo}(d_1) \wedge \text{documento\_conteudo}(d_2)) \vee$ $(\text{modelo\_documento}(d_1) \wedge \text{modelo\_documento}(d_2))$
A5	A relação de dependência de documento pode ser representada por dois predicados inversamente equivalentes
	$(\forall d_1, d_2) \text{ predocumento}(d_1, d_2) \leftrightarrow \text{posdocumento}(d_2, d_1)$
A6	A relação de dependência de documento não é simétrica
	$(\forall d_1, d_2) \text{ predocumento}(d_1, d_2) \rightarrow \neg \text{predocumento}(d_2, d_1)$
A7	A relação de dependência de documento é transitiva
	$(\forall d_1, d_2, d_3) \text{ predocumento}(d_1, d_2) \wedge \text{predocumento}(d_2, d_3) \rightarrow \text{predocumento}(d_1, d_3)$
A8	Se um documento é composto de sub-documentos, sua elaboração foi indiretamente orientada por modelos de documentos associados aos seus sub-documentos
	$(\forall d, d_1, \dots, d_n, md) \text{ subdocumento}(d_1, d) \wedge \dots \wedge \text{subdocumento}(d_n, d) \wedge \text{orientacao\_documento}(md, d_1) \rightarrow$ $\text{orientacao\_ind\_documento}(md, d)$
A9	Os modelos de documentos que orientaram a elaboração de um documento incluem os modelos de documentos diretamente associados ao documento
	$(\forall d, md) \text{ orientacao\_dir\_documento}(md, d) \rightarrow \text{orientacao\_documento}(md, d)$
A10	Os modelos de documentos que orientaram a elaboração de um documento incluem os modelos de documentos indiretamente associados ao documento
	$(\forall d, md) \text{ orientacao\_ind\_documento}(md, d) \rightarrow \text{orientacao\_documento}(md, d)$

onde  $d_i \in \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ .

### Quanto à classificação e indexação de documento

Para facilitar sua recuperação, um documento deve ser associado a uma classe de documentos, a qual descreve os atributos a serem utilizados para indexação do documento e, quando necessário, estabelece os valores que estes atributos podem assumir. Desta forma, um documento pode ser indexado por pares de atributo-valor. Documentos também podem ser indexados por palavras-chave, que têm como objetivo fornecer indícios sobre o conteúdo do documento.

Por fim, é possível associar um conjunto de modelos de documentos a uma classe de documentos específica, os quais podem ser utilizados para elaborar documentos de conteúdo referentes à classe de documento. Uma classe de documentos também pode ser decomposta em classes de documentos mais específicas. Por exemplo, a classe de documento “projeto” pode ser decomposta nas classes de documento “projeto de arquitetura” e “projeto de implantação”.

O modelo que captura a classificação e indexação de documento é apresentado na Fig. 5.2.

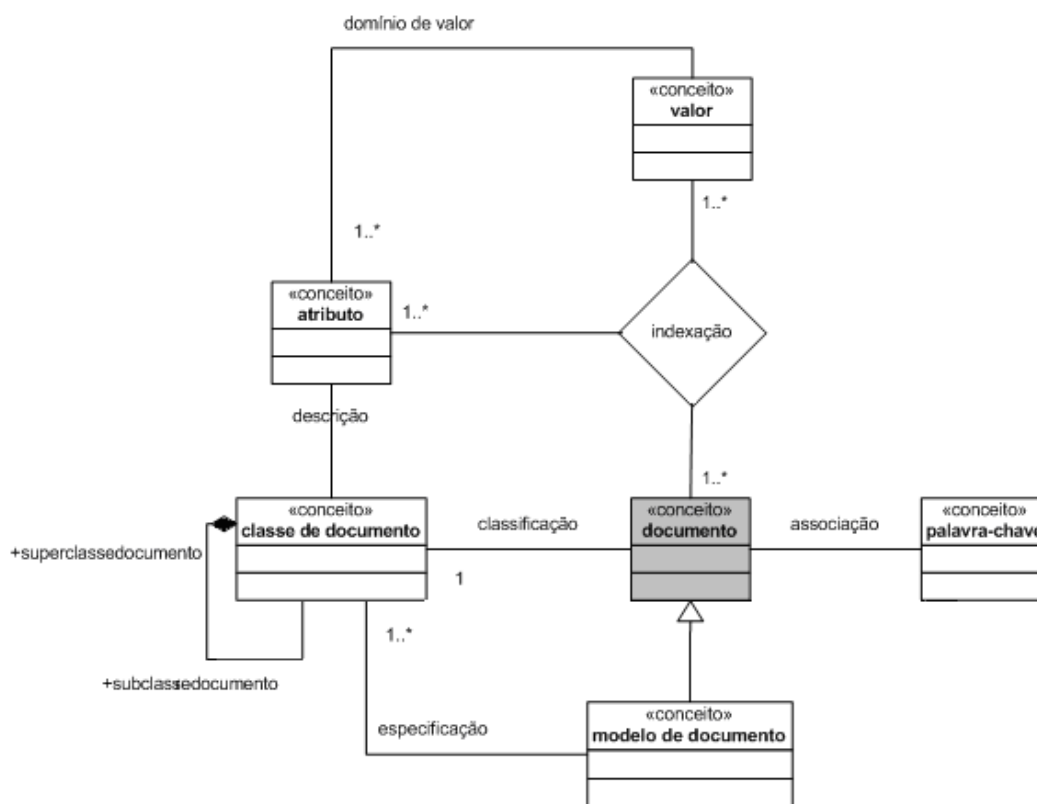


Figura 5.2 – Classificação e indexação de documento

Os quadros 5.4 e 5.5 apresentam as definições dos conceitos e das relações representados na Fig. 5.2.

Quadro 5.4 – Conceitos referentes à classificação e indexação de documento

Conceito	Predicado	Descrição
Atributo	<i>atributo(a)</i>	Característica qualitativa ou quantitativa atribuída a um documento, tal como: data de publicação, evento de apresentação ou quantidade de páginas.
Classe de documento	<i>classe_documento(cd)</i>	Classe que agrupa um conjunto de documentos que podem ser adequadamente indexados através do mesmo conjunto de atributos. Exemplos de instâncias são: artigo, dissertação e tese.
Palavra-chave	<i>palavra_chave(pc)</i>	Atributo especial, sem limitação de tipo, tamanho ou valor que descreve o conteúdo do documento.
Valor	<i>valor(v)</i>	Número ou cadeia de caracteres que tem significado quando associado a um atributo.

**Quadro 5.5 – Relações referentes à classificação e indexação de documento**

Relação	Predicado	Descrição
Associação	$associacao(d,pc)$	Palavra-chave <b>pc</b> está associada ao documento <b>d</b> .
Classificação	$classificacao(d,cd)$	Documento <b>d</b> pertence à classe de documento <b>cd</b> .
Composição de classe de documento	$subclasse_documento(cd_1, cd_2)$	Classe de documento <b>cd<sub>1</sub></b> é uma subclasse (ou é uma parte) da classe de documento <b>cd<sub>2</sub></b> .
	$superclasse_documento(cd_2, cd_1)$	Classe de documento <b>cd<sub>2</sub></b> é uma superclasse de (ou é um todo, cuja uma das partes é) <b>cd<sub>1</sub></b> .
Descrição	$descricao(a,cd)$	Atributo <b>a</b> é utilizado para descrever a classe de documento <b>cd</b> .
Domínio de valor	$dominio_valor(v,a)$	Valor <b>v</b> pertence ao domínio de valor do atributo <b>a</b> .
Especificação	$especificacao(cd,md)$	Classe de documento <b>cd</b> especifica o modelo de documento <b>md</b> para orientar a elaboração dos documentos pertencentes à classe.
Indexação	$indexacao(d,a,v)$	Valor <b>v</b> é utilizado para indexar o documento <b>d</b> com base no atributo <b>a</b> .

O quadro 5.6 apresenta a formalização das restrições referentes à classificação e indexação de documento.

**Quadro 5.6 – Axiomas referentes à classificação e indexação de documento**

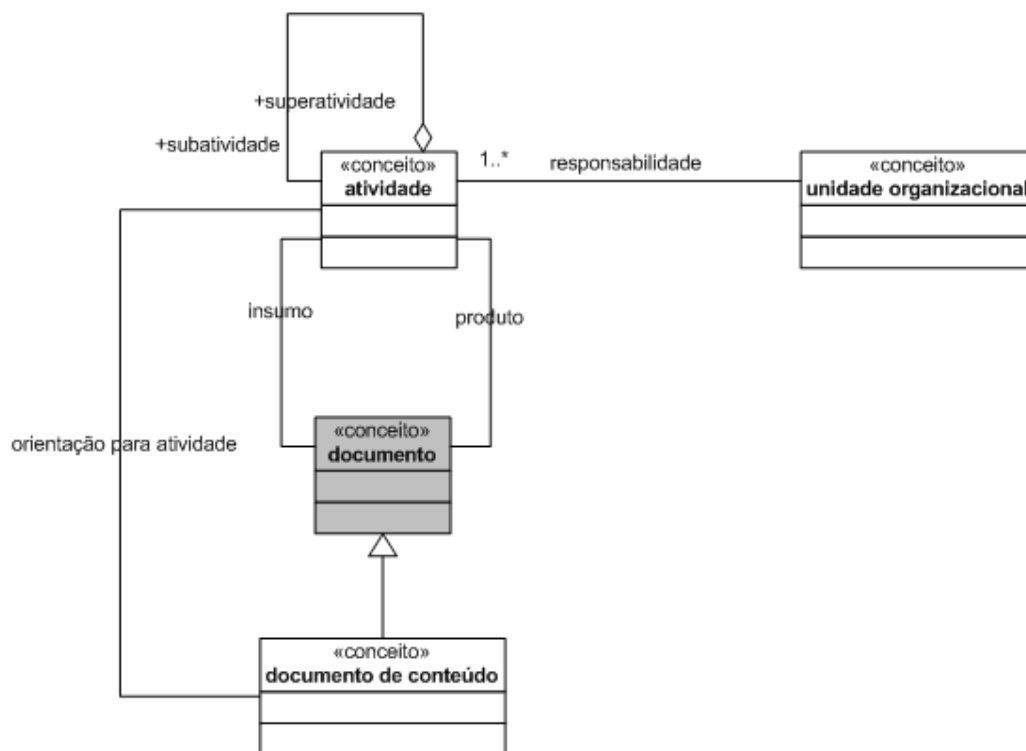
<b>A11</b>	A relação de composição de classe de documento pode ser representada por dois predicados inversamente equivalentes
	$(\forall cd_1, cd_2) \text{superclasse_documento}(cd_2, cd_1) \leftrightarrow \text{subclasse_documento}(cd_1, cd_2)$
<b>A12</b>	A relação de composição de classe de documento não é simétrica
	$(\forall cd_1, cd_2) \text{subclasse_documento}(cd_1, cd_2) \rightarrow \neg \text{subclasse_documento}(cd_2, cd_1)$
<b>A13</b>	A relação de composição de classe de documento é transitiva
	$(\forall cd_1, cd_2, cd_3) \text{subclasse_documento}(cd_1, cd_2) \wedge \text{subclasse_documento}(cd_2, cd_3) \rightarrow \text{subclasse_documento}(cd_1, cd_3)$
<b>A14</b>	Um atributo utilizado para indexar um documento só pode ser um atributo prescrito pela classe de documento a qual o documento está associado e por superclasses dessa classe
	$(\forall a, cd_1, cd_2, d, v) \text{indexacao}(d, a, v) \rightarrow (\text{descricao}(a, cd_1) \wedge \text{classificacao}(d, cd_1)) \vee (\text{descricao}(a, cd_2) \wedge \text{classificacao}(d, cd_1) \wedge \text{subclasse_documento}(cd_1, cd_2))$
<b>A15</b>	Se existe domínio de valor estabelecido para um atributo, então o valor utilizado para indexar um documento segundo o atributo deve estar contido neste domínio
	$(\forall a, d, v, v_1, \dots, v_n) \text{indexacao}(d, a, v) \wedge \text{dominio_valor}(v_1, a) \wedge \dots \wedge \text{dominio_valor}(v_n, a) \rightarrow v = v_i$

onde  $v_i \in \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ .

### Quanto ao contexto de criação e uso de documento

Documentos podem ser utilizados como insumo para execução de uma atividade; podem ser gerados como produto, ou podem descrever procedimentos utilizados para orientar a execução da atividade. Uma atividade, por sua vez, pode ser composta por outras atividades e é responsabilidade de uma ou mais unidades organizacionais.

A Fig. 5.3 apresenta o modelo conceitual referente ao contexto de criação e uso de documento. Os quadros 5.7 e 5.8, respectivamente, fornecem as definições dos conceitos e das relações do modelo.



**Figura 5.3 – Contexto de criação e uso de documento**

Quadro 5.7 – Conceitos referentes ao contexto de criação e uso de documento

Conceito	Predicado	Descrição
Atividade	$atividade(at)$	Ação de transformação que pode requerer competências para a sua execução (recurso intelectual) e ao, ser executada, fazer uso de bens de produção (recursos materiais), consumir matérias-primas e artefatos de entrada (insumos), além de produzir artefatos de saída (produtos) (VILLELA, 2004).
Unidade organizacional	$Unidade\_organizacional(uo)$	São agrupamentos de componentes da organização (por exemplo: atividades e pessoas) de acordo com a homogeneidade de conteúdo, de modo que a organização possa ser econômica e eficiente (VILLELA, 2004).

Quadro 5.8 – Relações referentes ao contexto de criação e uso de documento

Relação	Predicado	Descrição
Composição de atividade	$subatividade(at_1, at_2)$	Atividade $at_1$ é uma subatividade (ou é uma parte) da atividade $at_2$ .
	$Superatividade(at_2, at_1)$	Atividade $at_2$ é uma super atividade de (ou é um todo, cuja uma das partes é) $at_1$ .
Insumo	$insumo(at, d)$	Atividade $at$ utiliza como insumo o documento $d$ .
Orientação para atividade	$orientacao\_dir\_atividade(at, dc)$	Atividade $at$ tem a sua execução orientada pelo documento de conteúdo $dc$ .
Produto	$produto(at, d)$	Atividade $at$ gera como produto o documento $d$ .
Responsabilidade	$responsabilidade(uo, at)$	Unidade organizacional $uo$ é responsável pela atividade $at$ .

As restrições referentes ao contexto de criação e uso de documento encontram-se formalizadas no quadro 5.9.

Quadro 5.9 – Axiomas referentes ao contexto de criação e uso de documento

A16	A relação de composição de atividade pode ser representada por dois predicados inversamente equivalentes
	$(\forall at_1, at_2) superatividade(at_2, at_1) \leftrightarrow subatividade(at_1, at_2)$
A17	A relação de composição de atividade não é simétrica
	$(\forall at_1, at_2) subatividade(at_1, at_2) \rightarrow \neg subatividade(at_2, at_1)$
A18	A relação de composição de atividade é transitiva
	$(\forall at_1, at_2, at_3) subatividade(at_1, at_2) \wedge subatividade(at_2, at_3) \rightarrow subatividade(at_1, at_3)$
A19	Se uma atividade é elementar, no sentido de não possuir sub-atividades, então ela é de responsabilidade de uma única unidade organizacional
	$(\forall at_1, at) \neg subatividade(at_1, at) \rightarrow (\exists uo_1) responsabilidade(uo_1, at) \wedge (\forall uo_2) (\neg responsabilidade(uo_2, at) \vee uo_1 = uo_2)$



**Quadro 5.9 – Axiomas referentes ao contexto de criação e uso de documento (Cont.)**

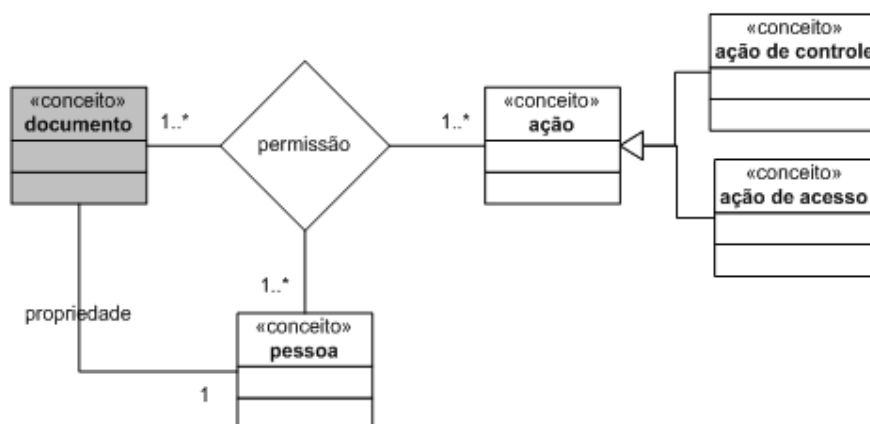
A20	As unidades organizacionais responsáveis por uma atividade, que possui subatividades, são as unidades organizacionais responsáveis por essas subatividades
	$(\forall at, at_1, \dots, at_n, uo) \text{ subatividade}(at_1, at) \wedge \dots \wedge \text{subatividade}(at_n, at) \wedge \text{responsabilidade}(uo, at_i) \rightarrow \text{responsabilidade}(uo, at)$
A21	Os documentos de insumo de uma atividade, que possui subatividades, são os documentos de insumo de suas subatividades que não são produzidos por outras de suas subatividades
	$(\forall at, at_1, \dots, at_n, d) \text{ subatividade}(at_1, at) \wedge \dots \wedge \text{subatividade}(at_n, at) \wedge \text{insumo}(at_i, d) \wedge (\neg \exists at_k) \text{ produto}(at_k, d) \rightarrow \text{insumo}(at, d)$
A22	Os documentos produzidos por uma atividade, que possui subatividades, são os documentos produzidos por suas subatividades que não são insumo para outras de suas subatividades
	$(\forall at, at_1, \dots, at_n, d) \text{ subatividade}(at_1, at) \wedge \dots \wedge \text{subatividade}(at_n, at) \wedge \text{produto}(at_i, d) \wedge (\neg \exists at_k) \text{ insumo}(at_k, d) \rightarrow \text{produto}(at, d)$
A23	Os documentos que orientam indiretamente a execução de uma atividade incluem os documentos de conteúdo que orientam diretamente suas subatividades
	$(\forall at, at_1, \dots, at_n, dc) \text{ subatividade}(at_1, at) \wedge \dots \wedge \text{subatividade}(at_n, at) \wedge \text{orientacao\_dir\_atividade}(dc, at_i) \rightarrow \text{orientacao\_ind\_atividade}(dc, at)$
A24	Os documentos que orientam indiretamente a execução de uma atividade incluem os modelos de documento que orientam a elaboração dos documentos produzidos por suas subatividades
	$(\forall at, at_1, \dots, at_n, dc) \text{ subatividade}(at_1, at) \wedge \dots \wedge \text{subatividade}(at_n, at) \wedge \text{produto}(at_i, d) \wedge \text{orientacao\_documento}(md, d) \rightarrow \text{orientacao\_ind\_atividade}(md, at)$
A25	Os documentos que orientam a execução de uma atividade incluem os documentos de conteúdo que diretamente orientam a atividade
	$(\forall at, dc) \text{ orientacao\_dir\_atividade}(dc, at) \rightarrow \text{orientacao\_atividade}(dc, at)$
A26	Os documentos que orientam a execução de uma atividade incluem os documentos que indiretamente orientam a atividade
	$(\forall at, d) \text{ orientacao\_ind\_atividade}(d, at) \rightarrow \text{orientacao\_atividade}(d, at)$

onde  $at_i$  e  $at_k \in \{at_1, at_2, \dots, at_n\}$ .

### Quanto ao acesso e controle de documento

Documentos são acessados e controlados por pessoas que têm permissão de ação sobre os mesmos.

O modelo que captura as permissões de acesso e controle de documento é apresentado na Fig. 5.4.



**Figura 5.4 – Acesso e controle de documento**

Os quadros 5.10 e 5.11 capturam as definições dos conceitos e das relações representadas na Fig. 5.4.

**Quadro 5.10 – Conceitos referentes ao acesso e controle de documento**

Conceito	Predicado	Descrição
Ação	$acao(a)$	Efeito que uma pessoa pode provocar sobre um documento. Pode ser ação de acesso ou ação de controle.
Ação de acesso	$acao\_acesso(aa)$	Ação que permite a manipulação do conteúdo do documento. Exemplos de ação de acesso são impressão e edição.
Ação de controle	$acao\_controle(ac)$	Ação que permite gerenciar o documento. Exemplos de ação de controle são mudança de proprietário e transição de estado.
Pessoa	$Pessoa(p)$	Indivíduo que atua na gerência documental.

**Quadro 5.11 – Relações referentes ao acesso e controle de documento**

Relação	Predicado	Descrição
Permissão	$permissao(p,a,d)$	Pessoa <b>p</b> pode executar a ação <b>a</b> sobre o documento <b>d</b> .
Propriedade	$propriedade(p,d)$	Pessoa <b>p</b> é proprietária do documento <b>d</b> .

O quadro 5.12 apresenta a formalização das restrições referentes ao acesso e controle de documento.

**Quadro 5.12 – Axiomas referentes ao acesso e controle de documento**

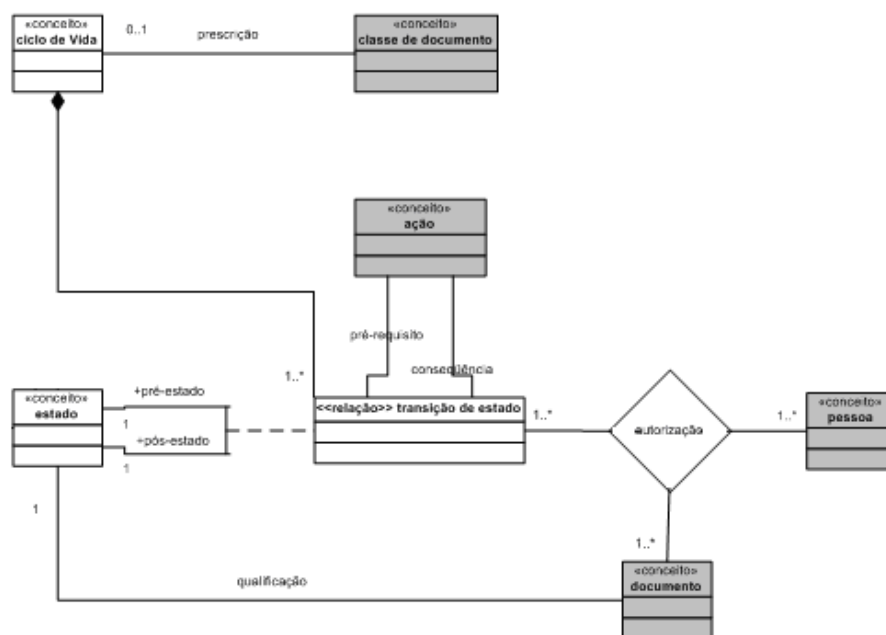
A27	Se uma pessoa tem a permissão de executar uma determinada ação sobre um documento, então ela tem a mesma permissão sobre todos os subdocumentos desse documento
	$(\forall a, d, d_1, \dots, d_n, p) \text{ subdocumento}(d_1, d) \wedge \dots \wedge \text{subdocumento}(d_n, d) \wedge \text{permissao}(p, a, d) \rightarrow \text{permissao}(p, a, d_1) \wedge \dots \wedge \text{permissao}(p, a, d_n)$
A28	A pessoa que é proprietária de um documento pode executar qualquer ação sobre o mesmo
	$(\forall a, d, p) \text{ propriedade}(p, d) \rightarrow \text{permissao}(p, a, d)$

### Quanto ao ciclo de vida de documento

Um documento encontra-se em diferentes estados ao longo de sua existência. Os estados possíveis para um documento são determinados pelo ciclo de vida atribuído à classe a qual o documento pertence.

Existem ainda pessoas autorizadas a promover um documento para determinado estado, quando, então, uma ação pode ser requerida antes da promoção (transição de estado) e outra pode ser executada como consequência. Uma ação executada em consequência de um determinado documento se tornar obsoleto pode ser, por exemplo, a mudança de local de armazenamento.

A Fig. 5.5 apresenta o modelo conceitual referente ao ciclo de vida de documento. Os quadros 5.13 e 5.14, respectivamente, fornecem as definições dos conceitos e das relações do modelo.



**Figura 5.5 – Ciclo de vida de documento**

Quadro 5.13 – Conceitos referentes ao ciclo de vida de documento

Conceito	Predicado	Descrição
Ciclo de vida	<i>ciclodevida(cv)</i>	Conjunto de estados ordenados, nos quais um documento pode está, desde o momento de sua criação até o seu respectivo descarte.
Estado	<i>estado(e)</i>	Indicador da evolução de um documento de acordo com um ciclo de vida que permite deduzir a qualidade do conteúdo do documento. Exemplos de instâncias são: em elaboração, em aprovação, vigente, em revisão e obsoleto.

Quadro 5.14 – Relações referentes ao ciclo de vida de documento

Relação	Predicado	Descrição
Autorização	<i>autorizacao(p,d,te)</i>	Pessoa <b>p</b> tem autorização para efetuar transição de estado <b>te</b> sobre o documento <b>d</b> .
Composição de ciclo de vida	<i>composicao_ciclodevida(cv,te)</i>	Ciclo de vida <b>cv</b> contém transição de estado <b>te</b> .
Conseqüência	<i>consequencia(a,te)</i>	Ação <b>a</b> é conseqüência da transição de estado <b>te</b> .
Pré-requisito	<i>prerequisito(te,a)</i>	Transição de estado <b>te</b> exige como pré-requisito a execução da ação <b>a</b> .
Prescrição	<i>precriacao(cv,cd)</i>	Ciclo de vida <b>cv</b> prescreve como gerenciar a classe de documento <b>cd</b> .
Qualificação	<i>qualificacao(d,e)</i>	Documento <b>d</b> encontra-se no estado <b>e</b> , que o qualifica.
Transição de estado	<i>transicao_estado(te,e<sub>1</sub>,e<sub>2</sub>)</i>	Transição de estado <b>te</b> é definida pelo pré-estado (estado de origem) <b>e<sub>1</sub></b> e pelo pós-estado (estado de destino) <b>e<sub>2</sub></b> .

As restrições referentes ao ciclo de vida de documento encontram-se formalizadas no quadro 5.15.

Quadro 5.15 – Axiomas referentes ao ciclo de vida de documento

<b>A29</b>	A relação de transição de estado é única $(\forall te, e_1..e_4) transicao\_estado(te, e_1, e_2) \wedge transicao\_estado(te, e_3, e_4) \rightarrow e_1 = e_3 \wedge e_2 = e_4$
<b>A30</b>	Se o documento se encontra em um estado, então o estado faz parte do ciclo de vida prescrito pela classe de documento a qual o documento pertence $(\forall d, e) qualificacao(d, e) \rightarrow (\exists cd, cv, te) classificacao(d, cd) \wedge prescriacao(cv, cd) \wedge composicao\_ciclodevida(cv, te) \wedge (transicao\_estado(te, e, *) \vee transicao\_estado(te, *, e))$
<b>A31</b>	Se uma pessoa está autorizada a efetuar uma transição de estado sobre um documento, então a transição faz parte do ciclo de vida prescrito pela classe de documento a qual o documento pertence $(\forall p, d, te) autorizacao(p, te, d) \rightarrow (\exists cd, cv) composicao\_ciclodevida(cv, te) \wedge prescriacao(cv, cd) \wedge classificacao(d, cd)$
<b>A32</b>	Os estados potenciais de um documento a partir de um determinado estado são dados pelas transições de estado do seu ciclo de vida que têm como pré-estado o estado especificado $(\forall cd, cv, d, e, e_d, te) classificacao(d, cd) \wedge prescriacao(cv, cd) \wedge composicao\_ciclodevida(cv, te) \wedge transicao\_estado(te, e, e_d) \rightarrow potencial\_estado(d, e, e_d)$

\* pode assumir qualquer valor válido

## Quanto ao armazenamento de documento

Os documentos gerenciados pelo GED são armazenados em arquivos, que são classificados em arquivo físico e arquivo magnético, como mostra a Fig. 5.6 abaixo.

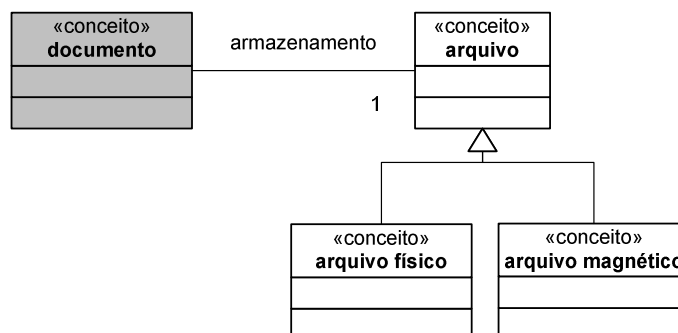


Figura 5.6 – Armazenamento de documento

Os quadros 5.16 e 5.17 capturam as definições dos conceitos e das relações representadas na Fig. 5.6. Nenhum axioma precisou ser definido.

Quadro 5.16 – Conceitos referentes ao armazenamento de documento

Conceito	Predicado	Descrição
Arquivo	<i>arquivo(ar)</i>	Repositório de qualquer espécie de documento ou outros materiais, como fotografias e correspondência, importantes para a organização. Pode ser um arquivo físico ou arquivo magnético (ANDRADE, 2005).
Arquivo magnético	<i>arquivo_magnetico(arm)</i>	Repositório que contém documentos digitais na forma original, gerados por <i>software</i> , ou digitalizados a partir de documentos físicos (ANDRADE, 2005).
Arquivo físico	<i>arquivo_fisico(arf)</i>	Repositório que contém documentos impressos, ou gravados em mídia física, na forma de textos, desenhos, gráficos, fotografias, entre outros (baseado em ANDRADE, 2005).

Quadro 5.17 – Relações referentes ao armazenamento de documento

Relação	Predicado	Descrição
Armazenamento	<i>armazenamento(d,ar)</i>	O documento <b>d</b> é armazenado no arquivo <b>ar</b> .

## 5.6 CONCLUSÃO

Neste capítulo foi proposta uma ontologia para gerência documental. O uso de ontologias no processo de implantação de sistemas de GED é um de seus diferenciais em relação a outras propostas da literatura.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foram apresentados os principais conceitos para a compreensão da importância da gerência documental, apoiada pela tecnologia de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED). Da mesma forma, foram apresentados os conceitos necessários à construção e ao uso de ontologias, de forma a possibilitar a identificação dos benefícios de sua utilização no contexto da gerência documental. Esta base teórica possibilitou a definição da infra-estrutura para implantação de sistemas de GED proposta neste trabalho. A infra-estrutura é composta por um processo para implantação de sistemas de GED e por uma ontologia de Gerência Documental. Com esta infra-estrutura, espera-se otimizar o trabalho da equipe de implantação, ao prescrever atividades aderentes às especificidades de um sistema de GED, evitando assim o custo de adequação de alguma metodologia genérica. Além disso, o uso de ontologias nesta infra-estrutura cria um vocabulário compartilhado tanto entre a equipe de projeto e especialistas do domínio quanto entre diferentes equipes de projeto; fornece a estrutura para representação das informações a serem coletadas; permite a utilização de mecanismos de recuperação de documentos mais eficientes; e facilita a integração das ferramentas que compõem o sistema de GED ao atuar como interlíngua nessa integração. O vocabulário compartilhado facilita a gerência de projetos, a realocação de pessoal entre projetos, o registro de lições aprendidas e o acompanhamento por parte do usuário.

A gerência documental se faz importante à medida que a informação se tornou o principal elemento capaz de fornecer vantagem estratégica à organização, dependendo, contudo, da habilidade em saber utilizá-la. As tecnologias da informação alteraram as formas e processos de trabalho, mas as atenções ainda estão voltadas mais para as funcionalidades da tecnologia que para formas de se obter melhores informações. Embora necessária, a tecnologia é tangencial aos avanços reais que podem ser alcançados. Chiavenatto (1999) explica bem este fato quando diz que a vantagem estratégica somente ocorre como resultado do gerenciamento e uso efetivo da informação processada pela tecnologia.

Num passado não muito distante, a informação que tramitava no ambiente corporativo era armazenada em discos individuais, criando verdadeiras ilhas de informação sem interação com os processos organizacionais. Não havia um processo definido de tratamento da informação, ocorrendo duplicidades e inconsistências. Além disso, se há algum tempo atrás as informações costumavam ser escassas, agora há tantas, que mal se sabe o que se fazer com elas. Então, o problema atual nos ambientes organizacionais não é mais a falta de informação

e sim o excesso dela ou, melhor, a falta de organização e de facilidades de recuperação de tais informações.

Outro problema a ser considerado é que, nas organizações dominadas por processos humanos e em papel, geralmente as informações são trocadas diretamente entre as pessoas. Mesmo quando as informações estão em sistemas de computadores, as pessoas são, geralmente, as fontes de informação para outras pessoas.

O GED possibilita a integração da organização, de modo que os seus colaboradores possam recuperar informações (dispostas em documentos) para realizar uma determinada tarefa diretamente de um sistema de GED, em vez de consegui-las através de outro colaborador. Com o GED, em curto prazo, aumentam-se as dificuldades na organização devido à mudança de paradigma: os colaboradores podem inicialmente não saber onde encontrar as informações que desejam, como solicitá-las, nem exatamente o que fazer com elas. Em médio e longo prazo, entretanto, o acesso às informações será mais ágil, as informações serão mais precisas e os colaboradores mais habituados a se beneficiarem das informações acessadas.

O ponto-chave é estabelecer o compromisso com a disponibilidade de acesso às informações necessárias e garantir que os sistemas forneçam interfaces com o usuário e mecanismos de acesso às informações apropriadas. As informações que estão numa folha de papel ou na cabeça de alguém são dados de difícil acesso por parte da organização. Esta é uma situação indesejável e não mais admitida atualmente. Segundo Tom Dolan, presidente da Xerox Global Services, quando os documentos e a informação neles contida são considerados parte crítica do negócio, aumenta-se consideravelmente a possibilidade das organizações atingirem seus objetivos, potencializando os investimentos em tecnologia, pois os documentos fazem fluir as funções de negócios. É através dos documentos que é possível externalizar o conhecimento do indivíduo e compartilhá-lo, promovendo a fácil combinação e internalização, fazendo girar a espiral do conhecimento. As informações armazenadas no sistema devem estar acessíveis para qualquer pessoa que precise delas, e o sistema deve ser a primeira opção de busca da informação requerida.

O gerenciamento efetivo dos documentos também permite aumentar e preservar o valor da informação que é manipulada no ambiente corporativo. Mas, chegar a esta situação “ótima”, não é tão simples assim, é necessário muito empenho de todos os envolvidos. As questões técnicas têm sido bem resolvidas, devido às pesquisas constantes de pesquisadores e investimentos por parte dos fornecedores de tecnologias. Os maiores desafios dos projetos de



gerência documental são, sem dúvida, as questões metodológicas e comportamentais, o que pode ser confirmado através um estudo realizado pelo *International Data Corporation (IDC)*. Em pesquisa realizada por este instituto, foi revelado que apenas 54% do custo que envolve o desenvolvimento e uso de Tecnologia da Informação na organização consta no orçamento prévio dos mesmos, ou seja, são custos com *hardware*, *software*, suporte, telecomunicações e desenvolvimento. A outra parte (46%) diz respeito ao custo com suporte informal, auto-aprendizagem do usuário, além de tempo de espera, devido a interrupções por conta de inadequações do processo, *bugs* de sistema ou falta de conhecimento do usuário.

Outro ponto a ser considerado é a efetiva organização, indexação e recuperação de documentos no ambiente organizacional através de um sistema de GED. Foi mostrado, neste trabalho, o papel que um conjunto de ontologias pode desempenhar neste contexto. O conhecimento necessário à organização das informações de um sistema de GED é fornecido pela ontologia de Gerência Documental, que também fornece um vocabulário comum para as equipes de projeto. O conhecimento necessário à indexação e efetiva recuperação de documentos é fornecida pela ontologia de domínio, a ser elaborada como parte do processo de implantação do sistema de GED. Por fim, a ontologia de organização guia a equipe de projeto a obter o conhecimento sobre a organização necessário à execução do processo. As ontologias se aplicam, neste caso, com naturalidade, pela necessidade própria deste tipo de sistema de conceituar, classificar, categorizar e hierarquizar documentos.

No entanto, é preciso reconhecer que a construção de ontologias de domínio requer certo esforço e pode representar sobrecarga de trabalho para a equipe de projeto. Então, para que os benefícios da construção de tais ontologias sejam evidenciados, é recomendado utilizá-las como um elemento da interface do usuário, permitindo que o usuário navegue entre os conceitos da ontologia e também utilize seus conceitos e relações para especificar os documentos a serem recuperados. A abordagem proposta promove o entendimento do conteúdo armazenado no sistema de GED e também permite a integração dos vários subdomínios de conhecimento possivelmente existentes em uma organização.

## 6.1 CONTRIBUIÇÕES

Em resumo, as contribuições deste trabalho são:

- a) Definição de um processo para implantação de sistemas de GED, fornecendo os modelos-padrão dos artefatos a serem elaborados no processo (Apêndices B a M);

- b) Proposta do uso das ontologias (de Gerência Documental, de organização e de domínio) no processo de implantação de sistemas de GED, onde a ontologia de organização guia a equipe de projeto no entendimento da estrutura e dos processos organizacionais a serem apoiados pelo sistema de GED e a ontologia de domínio fornece o vocabulário para indexação e recuperação dos documentos;
- c) Construção de uma ontologia de Gerência Documental, que dá suporte à elaboração do Modelo de Gerência Documental, artefato que define a organização das informações e documentos no sistema de GED, apoiando o processo de gerência documental na organização.

## 6.2 LIMITAÇÕES

As limitações deste trabalho consistem:

- a) no fato da infra-estrutura proposta não ter sido aplicada em um caso real;
- b) no fato de não ter sido definida uma ou mais métricas para avaliar o retorno proporcionado pela abordagem;
- c) e no fato da ontologia de Gerência Documental não ter sido avaliada formalmente.

## 6.3 FUTUROS TRABALHOS

Para dar continuidade a este trabalho, sugere-se:

- a) Promover a avaliação formal da ontologia de Gerência Documental por especialistas da área, de forma a assegurar que o universo de discurso está adequadamente representado;
- b) Implementar uma interface com o usuário para a recuperação de documentos a ser baseada na seleção de conceitos e instâncias de conceitos das ontologias de domínio e de Gerência Documental, o que requer a codificação das ontologias como parte integrante dos sistemas de GED, utilizando, preferencialmente, OWL (OWL, 2004);
- c) Avaliar a aplicabilidade desta infra-estrutura em organizações de diversos portes e características. Com isso, será possível refinar o processo e a ontologia propostos, para que se tornem mais aderentes às características e necessidades da gerência documental;

d) Verificar a efetividade dos sistemas de GED implantados, considerando a utilização de um método de avaliação apoiado por métricas relevantes no contexto das organizações.

## 6.4 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE TRABALHOS CORRELATOS

Na seção 2.10 deste trabalho são apresentadas diversas propostas de processos de implantação de sistemas de GED. No entanto, poucas dessas propostas são específicas para sistemas de GED, entre as quais: Haddad (2000); Baldam, Valle e Cavalcanti (2002); Barreto (2004) e Back (2004).

A proposta de Haddad (2000) se baseia no Rheinner Group (RHEINNER GROUP, 2004c) e não detalha as atividades a serem executadas em cada etapa do processo. As etapas ou macro-atividades são: descoberta (estudo da tecnologia e das ferramentas), levantamento (identificação de requisitos), análise (detalhamento dos requisitos) e projeto (especificação de infra-estrutura, entre outros).

O processo proposto em Baldam, Valle e Cavalcanti (2002) baseia-se no modelo de Muench *apud* Baldam, Valle e Cavalcanti (2002) e contempla as seguintes etapas: definição da solução, desenvolvimento da solução, funcionamento, avaliação e melhoria. Os autores não detalham as atividades e não dizem como, quando e por quem as atividades devem ser executadas.

A proposta de Barreto (2004) salienta as etapas mais importantes, mas também não define um processo sistemático. As etapas sugeridas são: análise do cenário, levantamento das principais fontes de conhecimento, definição da política documental e campanha de sensibilização.

Por fim, a proposta de Back (2004) propõe uma metodologia específica para organizações de base tecnológica, desconsiderando aspectos genéricos, o que dificulta seu uso em outros tipos de organização. As etapas sugeridas são: planejamento do projeto, modelagem funcional da organização, direcionamento, seleção do sistema de GED, implantação do sistema de GED e manutenção.

Em suma, este trabalho propõe uma alternativa para enfrentar as questões metodológicas que desafiam os atuais projetos de gerência documental, ao fornecer um processo para a implantação de sistemas de GED que prescreve atividades, responsáveis e

também modelos-padrão para a elaboração dos artefatos do processo. Mais uma vez, é preciso salientar que todo formalismo proposto não será suficiente se os especialistas de domínio não estiverem envolvidos e motivados o suficiente para que possam fornecer as informações necessárias à implantação do sistema de GED.

## REFERÊNCIAS

ABECKER, A.; DECKER, S. Organizational memory: knowledge acquisition, integration, and retrieval issues in knowledge-based systems. **Lecture Notes in Artificial Intelligence**, v. 1 570, Springer-Verlag, Verlin, Heidelberg, p. 113-124, 1999.

ABRAO, B.; COSCODAI, M. (Coord.) **História da filosofia**: o percurso da filosofia, das suas origens a: Sócrates, Platão, Aristóteles, Santo Agostinho, Descartes, Espinosa, Newton, Rousseau, Hegel, Marx, Nietzsche, Sartre, Heidegger, entre outros pensadores. 2. ed. São Paulo: Best Seller, 2003.

AIIM. **Enterprise Content Management (ECM) Definitions**. Disponível em: <<http://www.aiim.org/What-is-ECM-Enterprise-Content-Management.aspx>>. Acesso em: 10 out. 2004.

ALMEIDA, M. Roteiro para a construção de uma ontologia bibliográfica através de ferramenta automatizada. **Revista Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 8, n. 2, 2003.

\_\_\_\_\_.; BAX, M. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 7-20, 2003.

ANDRADE, M. Gerenciamento eletrônico da informação: ferramenta para a gerência eficiente dos processos de trabalho. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 7., 2002, Recife. **Anais...** Recife, 2002. Disponível em: <<http://www.ndc.uff.br/textos/gei.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2005.

ANDRADE, T. **Uma proposta para gerência do conhecimento ao longo do processo de desenvolvimento de produto**. 2005. 181 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Redes de Computadores – Universidade Salvador, Salvador, 2005.

ASPIREZ, J. *et al.* **WebODE**: a scalable ontological engineering workbench. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE CAPTURE, 5., 2001, Canada. **Proceedings...** Canada, out. 2001.

AVENDON, D. **GED de A a Z**: tudo sobre Gerenciamento Eletrônico de Documentos. Tradução de Roberta da Silva Aquino. São Paulo: CENADEM, 2002.

BACK, L. **Metodologia de implantação do gerenciamento eletrônico de documentos em uma empresa de base tecnológica**. 2004. 95 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

BALASUBRAMANIAN, V.; BASHIAN, A. Document management and web technologies: Alice marries the mad hatter. **Communications of the ACM**, v. 41, n. 7, p. 107-115, jul.1998.

BALDAM, R.; VALLE, R.; CAVALCANTI, M. **GED**: gerenciamento eletrônico de documentos. São Paulo: Érica, 2002.

BARRET, R. **Libertando a alma da empresa**: como transformar a organização numa entidade viva. São Paulo: Cultrix, 1998.

BARRETO, A. Implantação de gerência do conhecimento a partir dos repositórios de conhecimento explícito. In: CONGRESSO DA BAD, 8., 2004, Estoril. **Anais...** Estoril, 2004.

BERNARAS, A.; LARESGOITI, I.; CORERA, J. Building and reusing ontologies for electrical network applications. In: ECA, 1996, **Anais...** 1996.

BLAU, M. **Gestion électronique documentaire, systèmes de gestion de workflow et possibilités d'intégration de ces systèmes**. 2002. 115 f. Dissertação (Diplôme de postgrade en informatique et organization) – Université de Lausanne, École des Hautes Études Commerciales, Lausanne, 2002.

BONIFACIO, A. **Ontologias e consultas semânticas**: uma aplicação ao caso Lattes. 2002. 85 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática, Porto Alegre, 2002.

BOYETT, J.; BOYETT, J. **O guia dos gurus**: os melhores conceitos e práticas de negócios. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

BREITMAN, K.; LEITE, J. **Ontologias**: como e porquê criá-las. In: XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – SBC´ 2004. Salvador, 2004. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 7., 2002, Recife. **Anais...** Recife, 2007.

BRUIJN, J. **Using ontologies**: enabling knowledge sharing and reuse on the semantic web. **DERI Technical Report**, p. 10-29, out. 2003.

BUSSLER, C.; FENSEL, D.; MAEDCHE, A. Conceptual architecture for semantic web enabled web services. **SIGMOD Record**, v. 31, n. 4, dez. 2002.

CALAD, M. **CommonKADS-RT**: una metodología para el desarrollo de sistemas basados en el conocimiento de tiempo real. 2001. 267 f. Tese – Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Valencia, 2001.

CATELLAN, P. Introdução do GED: gerenciamento eletrônico de documentos. In: LUBISCO, N.; BRANDAO, L. (Org.). **Informação & informática**. Salvador: EDUFBA, 2000. p.233-282.

CDIA. **The Rheinner Group CDIA Education Program**. 1.5. ed. [S.I.]: The Rheinner Group, 1995.

CENADEM. **GED**. Disponível em: <<http://www.cenadem.com.br/ged01.php>>. Acesso em: 18 mar. 2005, a, s.d.

\_\_\_\_\_. **As tecnologias correlatas do GED**. Disponível em <<http://www.cenadem.com.br/ged04.php>>. Acesso em: 18 mar. 2005, b, s.d.

CHAPARRO, P. **Digitalização eletrônica de documentos de identificação civil e criminal com preparação de afis**. Disponível em: <[http://www.powerbrasil.com.br/pdf/MT\\_Digitalizacao.pdf](http://www.powerbrasil.com.br/pdf/MT_Digitalizacao.pdf)>. Acesso em: 07 maio 2005. s.d.

CHAVES, M.; VIEIRA, R.; RIGO, S. Uso de ontologias para gerenciamento e acesso a documentos na web. In: OFICINA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, 5., 2001., **Anais...** [S.I.]: UCPEL. nov. 2001.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

CORCHO *et al.* **Building legal ontologies with Methodology and WebODE**. Law and the Semantic Web. Legal Ontologies, Methodologies, Legal Information Retrieval, and Applications. [S.I.]: mar. 2005. Springer-Verlag, LNAI 3369.

CREPLET, F. *et al.* Dualité cognitive et organisationnelle de l'entreprise: le Rôle différencié du manager et de l'entrepreneur. **Revue d'Economie Industrielle**, n. 95, p. 9-22, 2001.

CRUZ, T. **e-Workflow**: como implantar e aumentar a produtividade de qualquer processo. São Paulo: CENADEM, 2001.

\_\_\_\_\_. **Sistemas, métodos e processos**: administrando organizações por meio de processos de negócios. São Paulo: Atlas, 2003.

\_\_\_\_\_. **Workflow**: a tecnologia que vai revolucionar processos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CUMMINS, F. **Integração de sistemas**: enterprise integration: arquiteturas para integração de sistemas e aplicações corporativas. Tradução de Ana Beatriz Tavares e Daniela Lacerda. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

CYC. **What is Cyc?** Disponível em: <<http://www.cyc.com/cyc/technology>>. Acesso em: 20 dez. 2003. S.d.

DAML+OIL. **DAML+OIL**: reference description. 2001. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/daml+oil-reference>>. Acesso em: 20 dez. 2003. s.d.

DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Tradução de Lenke Peres. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

\_\_\_\_\_. **Ecologia da informação**: porque só a tecnologia não basta para o sucesso da era da informação. Tradução de Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998.

DAVIES, J.; DUKE, A.; STONKUS, A. Ontoshare: using ontologies for knowledge sharing. In: WWW WORKSHOP ON SEMANTIC WEB, 2002. **Proceedings...** 2002. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/davies02ontoshare.html>>. Acesso em: 22 nov. 2004.

DOMINGUE, J. Tadzebao and WebOnto: discussing, browsing and editing ontologies on the web. In: KAW'98. Banff, Canada, 1998.

DRUCKER, P. **A sociedade pós-capitalista**. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. 7. reimpr. da 1. ed. de 1993. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001.

\_\_\_\_\_. O advento da nova organização. **Harvard Business Review**: Gerência do conhecimento. Tradução de Afonso Celso Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 9-26.

DURANTI, L. **The concept of appraisal and archival theory in american archivist..** Spring, 1994. v. 57. p. 329-345

FALBO, R. **Integração do conhecimento em um ambiente de desenvolvimento de software**. 1998. 205 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

FALBO *et al.* ODE: ontology-based software development environment. In: ARGENTINE CONGRESS ON COMPUTER SCIENCE, CACIC', 9., 2003, La Plata, Argentina. **Proceedings...** La Plata, Argentina, 2003.

FENSEL *et al.* Ontobroker: the very high idea. In: INTERNATIONAL FLAINS CONFERENCE (FLA IRS-98), 11., 1998. Sanibal Island, Florida, **Proceedings...** Sanibal Island, Florida, 1998.

FERNANDEZ-LOPEZ, M. *et al.* Building a chemical ontology using methontology and the ontology design environment. **IEEE Intelligent Systems**, v. 14, n. 1, Special Issue on Ontologies, p. 37-46, jan./fev., 1999.



\_\_\_\_\_.; GOMEZ-PEREZ, A.; JURISTO, N. Methodology: from ontological art towards ontological engineering. In: WORKSHOP ON ONTOLOGICAL ENGINEERING, 1997. Stanford. **Proceedings...** Stanford, 1997.

FERREIRA, M.; CARVALHO, R. **Acelerando a espiral do conhecimento com a tecnologia da informação.** In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON KNOWLEDGE MANAGEMENT / DOCUMENT MANAGEMENT, 4., 2001, Curitiba. **Anais...** 2001.. Curitiba: PUC-PR, 2001.

FERREIRA, A. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa.** 3. ed. Curitiba: Positivo, 2004.

FONSECA, F.; EGENHOFER, M. Sistemas de informação geográficos baseados em Ontologias. **Informática Pública**, v. 1, n.2, p. 47-65, 1999.

FORRESTER. **Forrester research.** Disponível em: <<http://www.forrester.com>>. Acesso em: 15 mar. 2006. s.d.

GANDINI, J.; SALOMÃO, D.; JACOB, C. A segurança dos documentos digitais. **Jus Navigandi**, Teresina, a. 6, n. 54, fev. 2002. Disponível em: <<http://www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id=2677>>. Acesso em: 06 mai. 2005.

\_\_\_\_\_. A validade jurídica dos documentos digitais. **Jus Navigandi**, Teresina, a. 6, n. 58, ago. 2002. Disponível em: <<http://www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id=3165>>. Acesso em: 6 maio 2005.

GANGEMI, A. *et al.* Understanding top-level ontological distinctions. In: OF IJCAI 2001 WORKSHOP ON ONTOLOGIES AND INFORMATION SHARING, 2001, Seattle. **Proceedings...** Seattle, ago. 2001.

GARTNER GROUP. **Gartner Group.** Disponível em: <<http://www.gartnergroup.com>>. Acesso em: 22 ago. 2005. s.d.

GIANDON, A.; MENDES JUNIOR, R.; SCHEER, S. Avaliação da implantação de gerenciamento eletrônico de documentos no processo de projeto. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba, nov., 2002.

GOUVEIA, L. **Gerência do conhecimento:** introdução e conceitos. Portugal: UFP, 2002.

GRUBER, T. **Ontolingua:** a mechanism to support portable ontologies. [S.l]: [s.n.], 1992.

\_\_\_\_\_. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. In: PADUA WORKSHOP ON FORMAL ONTOLOGY, 1993. **Anais...** 1993. Disponível em: <[http://ksl-web.stanford.edu/KSL\\_Abstracts/KSL-93-04.html](http://ksl-web.stanford.edu/KSL_Abstracts/KSL-93-04.html)>. Acesso em: 13 set. 2004.

GRUNINGER, M.; FOX, M. Methodology for design and evaluation of ontologies. In: WORKSHOP ON BASIC ONTOLOGICAL ISSUES IN KNOWLEDGE SHARING. INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 1995. **Anais...** 1995.

\_\_\_\_\_.; LEE, J. Ontology: applications and design. **Communications of the ACM**. fev. 2002, v. 35, n. 2. p. 39-41.

GUARINO N. Formal ontology and information systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE, TRENTO, 1., 1998, Trento, Italy. **Proceedings...** Trento, Italy 1998. Disponível em: <<http://www.loa-cnr.it/Papers/FOIS98.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2003.

\_\_\_\_\_. The ontological level. In: SMITH, R. Casi, B. ; WHITE, G. (Eds.). **Philosophy and the Cognitive Science**. Viena: Holder-Pichler-Tempsky, 1994.

\_\_\_\_\_. Understanding, building, and using ontologies. **International Journal of Human-Computer Studies**, Duluth: Academic Press, Inc., v. 46, issue 2-3, fev./mar. 1997, p. 293-310.

\_\_\_\_\_.; WELTY, C. **A formal ontology of properties**. [S.l]: [s.n.], 2000.

GUHA, R.; LENAT, D. **Cyc: a midterm report**. AI Magazine. [S.l]: [s.n.], 1990.

GUIMARAES, F. **Utilização de ontologias no domínio B2C**. [S.l]: PUC-RJ, 2002.

GUIZZARDI, G.; PEREIRA FILHO, J. G.. LogicOO: uma metodologia para modelagem e construção de sistemas multimídia distribuídos. In: WER99 – **WORKSHOP EM ENGENHARIA DE REQUISITOS**, 1999, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires, 1999.

HADDAD, S. **GED: uma alternative viável na gestão da informação estratégica**. 2000. 39 p. Monografia (Programa de Pós-graduação em Informática Pública da Prodabel). Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

HANDSCHUH, S.; STAAB, S. Authoring and annotation of web pages in CREAM. In: INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE, WWW 2002, 11., **Proceedings...** Honolulu, Hawaii, 2002.

HARMONY. **The harmony project**. Disponível em: <<http://www.metadata.net/harmony>>. Acesso em: 26 set. 2004. s.d.

HOLSAPPLE, C.; JOSHI, K. A collaborative approach to ontology design. **Communications of the ACM**, fev. 2000, v. 45, n. 2, 2002.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

INFO-EDUCACAO. **Informática na educação: teoria & prática**. UFRGS, v. 3, n. 1, Porto Alegre, set. 2000.

KAPLAN, R.; NORTON, D. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KEZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. Tradução de Marco Antonio Viana Borges, Marcelo Klippel e Gustavo Severo de Borba. Porto Alegre: Bookman, 2002.

\_\_\_\_\_. **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling**. 7. ed. PMI, 2000.

KIM, H.; KIM, H.; PARK, K. Ontalk: ontology-based personal document management system. In: INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE ON ALTERNATE TRACK PAPERS & POSTERS, 13., 2004, New York, USA. **Proceedings...** New York, USA, 2004.

KITCHENHAM, B. *et al.* Towards an ontology of software maintenance. **Journal of Software Maintenance: Research and Practice**, v. 11, n. 6, p. 365-389, nov./dec., 1999.

KOCH, W. **Gerenciamento eletrônico de documentos: GED – conceitos, tecnologias e considerações gerais**. São Paulo: Cenadem, 1998.

\_\_\_\_\_.; PESSOA, M. **O gerenciamento de imagens de documentos sob a óptica de um sistema integrado de gestão**. Disponível em: <<http://www.imageware.com.br/artig07.htm>>. Acesso em: 21 jul. 2004. s.d.

LEFFINGWELL, D.; WIDRIG, D. **Managing software requirements: a unified approach**. 1<sup>st</sup> ed. [S.I.]: Addison Wesley, 2000.

LENAT, D. **CYC: a large-scale investment in knowledge infrastructure**. **Communications of the ACM**, v. 38, n. 11, p. 32-38. nov. 1995.

LIMA NETO, J. Aspectos jurídicos do documento eletrônico. **Jus Navigandi**, Teresina, a. 2, n. 25, jun. 1998. Disponível em: <<http://www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id=1780>>. Acesso em: 6 maio 2005.

LINDVALL, M.; RUS, I.; SINHA S. **Technology support for knowledge management**. University of Maryland. Maryland, 2002.

LUKE, S.; HEFLIN, J. **Shoe 1.0**. 1998. Disponível em:  
<<http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE/spec1.0.html>>. Acesso em: 14 maio 2006. s.d.

MACHADO CAMPOS, M.; ALMEIDA CAMPOS, M.; MARIA CAMPOS, L. Web semântica e a gestão de conteúdos informacionais. In: MARCONDES, C.; KURAMOTO, H.; TOUTAIN, L. (Org.). **Bibliotecas digitais: saberes e práticas**. Salvador, EDUFBA; Brasília: IBICT, 2005. p. 55-78.

MACKRELL, J. **Visualizing product information: cimmetry's autovue enables visualization and collaboration**. CIMdata, Inc., 2001. Disponível em  
<[http://www.cimmetry.com/whitepapers/Visualization\\_Whitepaper\\_C.pdf](http://www.cimmetry.com/whitepapers/Visualization_Whitepaper_C.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2004.

MARCACINI, A. **O Documento eletrônico como meio de prova**. 1999. Disponível em:  
<[http://150.162.138.14/arquivos/O\\_documento\\_eletronico\\_como\\_meio\\_de\\_prova.htm](http://150.162.138.14/arquivos/O_documento_eletronico_como_meio_de_prova.htm)>. Acesso em: 11 mar. 2005.

MARCONDES, C. Metadados: descrição e recuperação de informações na *web*. In: MARCONDES, C.; KURAMOTO, H.; TOUTAIN, L. (Org.). **Bibliotecas digitais: saberes e práticas**. Salvador, EDUFBA; Brasília: IBICT, 2005. p. 97-114.

MIAN, P. **ODEd: uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento de ontologias em um ambiente de desenvolvimento de software**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). UFES, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

\_\_\_\_\_.; FALBO, R. Supporting ontology development with ODEd. **Journal of the Brazilian Computer Society**, v. 9, n. 2, p. 57-76, nov., 2003.

MIRANDA, P.; DUARTE, D. **Sistemas gerenciadores de documentos: uma base para knowledge management**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GERÊNCIA DO CONHECIMENTO, 1999. **Anais...** Curitiba, 1999.

MITEK SYSTEMS, Inc. **ICR/OCR Substitutions in remittance processing and proof of deposit applications: a technical paper**. Mitek Systems, 1999. Disponível em:  
<<http://binary.techinfocenter.com/binary/techinfocenter/pdf/substitutions.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2004.

\_\_\_\_\_. **Processing unstructured documents: a technical paper**. Mitek Systems, 1999. Disponível em:  
<<http://binary.techinfocenter.com/binary/techinfocenter/pdf/unstructureddocs.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2004.

MOREIRO GONZALEZ, J. **Conceptos introductorios al studio de la información documental**. Salvador: EDUFBA; Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005.

MORSCHHEUSER, St.; RAUFER, H. **Integrated document and workflow management applied to the offer processing of a machine tool company**. Department of Information System I, University of Erlangen-Nuernberg. Nuernberg, 1995.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company**: how Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, 1995.

OIL. **Welcome to OIL**. Disponível em: <<http://www.ontoknowledge.org/oil>>. Acesso em: 12 dez. 2003. s.d.

OILED. **OilEd**. Disponível em: <<http://www.img.cs.man.ac.uk/oil>>. Acesso em: 10 maio 2006. s.d.

O'LEARY, D. **Enterprise knowledge management**. IEEE Intelligent Systems, 1998a.

\_\_\_\_\_. **Using all knowledge management**: knowledge bases and ontologies. IEEE Intelligent Systems, 1998b.

OLIVEIRA, K. **Modelo para construção de ambientes de desenvolvimento de software orientados a domínio**. 1999. 222 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

OML. **Ontology Markup Language**: version 0.3. 1999. Disponível em: <<http://www.ontologos.org/OML/OML%200.3.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2005. s.d.

ON-TO-KNOWLEDGE. **On-to-knowledge**. Disponível em: <<http://www.ontoknowledge.org>>. Acesso em: 7 dez. 2003. s.d.

OWL. **Web ontology language overview**. 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2004/owl>>. Acesso em: 25 maio 2005. s.d.

PACHECO, R.; KERN, V. Uma ontologia comum para a integração de bases de informações e conhecimento sobre ciência e tecnologia. **Ciência da Informação**. Brasília, v. 30, n. 3, p. 56-63, set./dez. 2001.

PACINI, R. **O gerenciamento eletrônico de documentos como instrumento para aumentar a produtividade e competitividade nos fundos de pensão**. 2002. 46 f. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Planejamento)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

PAULA, R. **Como elaborar a tabela de temporalidade documental**. São Paulo: Cenadem, 1995.

PLASMON. **Plasmon**. Disponível em: <<http://www.plasmon.com>>. Acesso em: 29 set. 2004. s.d.

PORTER, M. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Tradução de Maria de Pinho Braga; revisão técnica de Jorge A. Garcia Gómez. 16. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

POWER IMAGING. **Leis de digitalização em vigor**. Disponível em: <<http://www.powerbrasil.com.br/index.php?art=84>>. Acesso em: 19 mar. 2005. s.d.

PMI. **PMBOK Guide: a guide of project management body of knowledge**. 2000. ed. Pennsylvania, 2001.

PRAX, J. **Introduction au knowledge management**. Disponível em: <<http://www.polia-consulting.com>>. Acesso em: 10 set. 2004. s.d.

PRESMANN, R. **Engenharia de Software**. 6. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006.

PRIETO, J. *et al.* **Gestión semántica de contenidos CON ximDEX**. 2003. Disponível em: <<http://www.ximentrix.com/products/ximDEX>>. Acesso em: 15 nov. 2004.

PROTEGE. **Protégé: user documentation**. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu/doc/users.html>>. Acesso em: 20 mar. 2004. s.d.

QKNOW TECHNOLOGIES, Inc. **Organizing information: the advantage the associative filing™**. 2005. Disponível em: <<http://www.aiim.org/viewpdfc.asp?ID=29459>>. Acesso em: 22 mar. 2005.

RDF. **Resource description framework (RDF)**. 1997. Disponível em:  
<<http://www.w3c.org/rdf>>. Acesso em: 12 dez. 2003. s.d.

REED, S.; LENAT, D. **Mapping ontologies into Cyc**. 2002. Disponível em:  
<[http://www.cyc.com/doc/white\\_papers/mapping-ontologies-into-cyc\\_v31.pdf](http://www.cyc.com/doc/white_papers/mapping-ontologies-into-cyc_v31.pdf)>. Acesso em:  
13 abr. 2005.

RHEINNER GROUP. **Collaborative knowledge management**. Disponível em:  
<<http://binary.techinfocenter.com/binary/techinfocenter/pdf/entdoc.pdf>>. Acesso em: 11 ago.  
2004, a, s.d.

\_\_\_\_\_. **COLD solutions**. Disponível em:  
<<http://binary.techinfocenter.com/binary/techinfocenter/pdf/cold.pdf>>. Acesso em: 11 ago.  
2004, b, s.d.

\_\_\_\_\_. **Document imaging: an implementation workbook**. Disponível em:  
<<http://binary.techinfocenter.com/binary/techinfocenter/pdf/imgimpl.pdf>>. Acesso em: 11  
ago. 2004, c, s.d.

\_\_\_\_\_. **Enterprise document management**. Disponível em:  
<<http://binary.techinfocenter.com/binary/techinfocenter/pdf/entdoc.pdf>>. Acesso em: 11 ago.  
2004, d, s.d.

\_\_\_\_\_. **Implementing web-based forms processing**. Disponível em:  
<<http://binary.techinfocenter.com/binary/techinfocenter/pdf/mtiguide.pdf>>. Acesso em: 11  
ago. 2004, e, s.d.

\_\_\_\_\_. **The workflows software**. Disponível em:  
<<http://binary.techinfocenter.com/binary/techinfocenter/pdf/wkflow.pdf>>. Acesso em: 11 ago.  
2004, f, s.d.

SANTOS NETTO, A. *et al.* Sistema de Informações para o corpo discente da Unifacs. In:  
TENÓRIO, R. (Org.). **Informação e gestão**. Salvador: Secretaria da Cultura e Turismo:  
Unifacs, 1999. p. 87-108.

SAYAO, L. Preservação digital no contexto das bibliotecas digitais. In: MARCONDES, C.; KURAMOTO, H.; TOUTAIN, L. (Org.). **Bibliotecas digitais: saberes e práticas**. Salvador, EDUFBA; Brasília: IBICT, 2005. p. 115-146.

SCHEER, S. *et al.* Gerenciamento eletrônico de documentos: uma aplicação na indústria da construção civil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DO CONHECIMENTO, 4., 2001. Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2001.

SCHREIBER, A. *et al.* CML: the CommonKADS conceptual modeling language. In: STEELS *et al.* (eds). A future of knowledge acquisition, proc. 8th european knowledge acquisition workshop (ekaw94), hoegaarden, lecture notes in artificial intelligence 867, Springer-Verlag, 1994.

SENGE, P. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. Tradução de OP Traduções. 16. ed. São Paulo: Best Seller, 1990.

STAAB, Y. *et al.* Knowledge processes and ontologies. **Intelligent Systems IEEE**, v. 16, n. 1, p. 26-34, jan./fev. 2001.

STEWART, T. **Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas**. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues, Priscila Martins Celeste. 13. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

SURE, Y.; ANGELE, J.; STAAB, S. OntoEdit: guiding ontology development by methodology and inferencing. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ONTOLOGIES, DATABASES AND APPLICATIONS OF SEMANTICS ODBASE, 2002. **Proceedings...** 2002.

\_\_\_\_\_.; STAAB, S.; STUDER, R. Methodology for development and employment of ontology based knowledge management applications. **SIGMOD Record**, v. 31, n. 4, p.18-23, dez. 2002.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. **On-To-Knowledge methodology (OTKM)**. 2002. Disponível em:< <http://citeseer.ist.psu.edu/578235.html>>. Acesso em: 01 mar. 2005. s.d.

TERRA, J. **Gerência do conhecimento: o grande desafio empresarial**. 2. ed. São Paulo: Negócio Editora, 2001.

USCHOLD, M. **Building ontologies: towards a unified methodology**. In: EXPERT SYSTEMS '96. ANNUAL CONFERENCE OF THE BRITISH COMPUTER SOCIETY



SPECIALIST GROUP ON EXPERT SYSTEMS, 16., 1996, Cambridge. **Proceedings...** 1996.

\_\_\_\_\_.; GRUNINGER, M. Ontologies: principles, methods and applications. **Knowledge Engineering Review**, v.11, n.2, 1996.

\_\_\_\_\_.; KING, M. Towards a methodology for building ontologies. In: IJCAI95's WORKSHOP ON BASIC ONTOLOGICAL ISSUES IN KNOWLEDGE SHARING, 1995. **Proceedings...** 1995.

VANZIN, M.; ABEL, A.; HEUSER, C. Extração e representação de estruturas de documentos jurídicos. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIAS DE DOCUMENTOS – STD – São Paulo, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2002.

VILLELA, K. **Definição e construção de ambientes de desenvolvimento de software orientados à organização**. 2004. 329 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

XEROX. Xerox do Brasil: **pesquisa relaciona gestão de documentos com redução de custos, aumento de receita e lucratividade**. Disponível em:  
<[http://www.xerox.com/go/xrx/template/inv\\_rel\\_newsroom.jsp?ed\\_name=BRA\\_News\\_research\\_XGS&app=Newsroom&view=newsrelease&format=article&Xcny=BRA&Xlang=pt\\_BR](http://www.xerox.com/go/xrx/template/inv_rel_newsroom.jsp?ed_name=BRA_News_research_XGS&app=Newsroom&view=newsrelease&format=article&Xcny=BRA&Xlang=pt_BR)>. Acesso em 07 jul. 2006. s.d.

## APÊNDICE A – Processo de implantação de sistemas De GED

Quadro A.1 – Processo de implantação de sistemas de GED

Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável
<b>Análise do cenário</b>	Identificação das necessidades	Plano Estratégico, Planos Táticos e Descrição dos organogramas	Identificação da infraestrutura de comunicação	Plano de Projeto e <i>Request for Proposal</i> (RFP)	Especialistas de Domínio e Gerente de Projeto	Gerente de Projeto
	Diagnóstico da situação	Plano Diretor de Informática (PDI) ou similar e RFP	Identificação da infraestrutura de servidores de aplicação e armazenamento	Diagnóstico da Situação	Analista de Suporte	Analista de GED
			Identificação das aplicações corporativas			
			Identificação das ferramentas de GED já existentes			
Caracterização documental	Analista de Desenvolvimento, Analista de GED, Analista de Suporte e Bibliotecário					

Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável
	Análise de ferramentas	Documentação de ferramentas de GED e RFP		Relatório Comparativo	Analista de Desenvolvimento, Analista de GED, Analista de Suporte, Bibliotecário e Gerente de Projeto	
	Esboço da solução	Diagnóstico da Situação, Relatório Comparativo e RFP	Elaboração do Projeto Arquitetural Elaboração do Projeto de Implantação	Plano de Projeto e Proposta da Solução	Analista de Desenvolvimento, Analista de GED, Analista de Suporte e Gerente de Projeto	
<b>Preparação</b>	Planejamento da coleta de informações sobre os documentos	Ontologia de Gerência Documental, Plano de Projeto e Proposta da Solução		Manual de Coleta de Informações e Plano de Projeto (revisado)	Analista de GED e Bibliotecário	
	Estudo dos organogramas e processos das áreas envolvidas	Ontologia de Organização, Plano Estratégico, Planos Táticos, Descrição dos organogramas e processos organizacionais, Proposta da Solução e Plano de Projeto		Instanciação da Ontologia de Organização e Plano do Projeto (revisado)	Analista de GED e Especialistas de Domínio	
	Construção da(s) Ontologia(s) de Domínio	Instanciação da Ontologia de Organização e Plano do Projeto (revisado)		Ontologia(s) de Domínio		

Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável
<b>Definição do Modelo de Gerência Documental</b>	Organização inicial da base documental	Manual de Coleta de Informações, Instanciação da Ontologia de Organização, ontologia(s) de domínio e a Ontologia de Gerência Documental		Modelo de Gerência Documental (inicial)		
	Identificação individual de requisitos	Manual de Coleta de Informações, Modelo de Gerência Documental (inicial), Ontologia(s) de domínio, Ontologia de Gerência Documental e Instanciação da Ontologia de Organização		Instrumentos de coleta (preenchidos)	Analista de GED, Especialistas de Domínio e Gerente de Projeto	
	Identificação colaborativa de requisitos	Manual de Coleta de Informações, Modelo de Gerência Documental (inicial), Ontologia(s) de domínio, Ontologia de Gerência Documental e Instanciação da Ontologia de Organização		Instrumentos de coleta (preenchidos)		

Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável	
	Definição do Modelo de Gestão Documental	Manual de Coleta de Informações, Modelo de Gerência Documental (inicial), Ontologia(s) de domínio, Ontologia de Gerência Documental e Instanciação da Ontologia de Organização		Modelo de Gerência Documental (definido)	Analista de GED, Bibliotecário e Especialistas de Domínio		
	Avaliação do Modelo de Gestão Documental	Modelo de Gestão Documental (definido e/ou refinado)		Modelo de Gestão Documental (avaliado)			
	Refinamento do Modelo de Gestão Documental	Modelo de Gestão Documental (em homologação)		Modelo de Gestão Documental (em homologação)			
	Homologação do Modelo de Gestão Documental	Modelo de Gestão Documental (avaliado)		Modelo de Gestão Documental			
	Especificação funcional da solução	Modelo de Gerência Documental e Proposta da Solução		Especificação de Requisitos de <i>Software</i>			Analista de Desenvolvimento, Analista de GED e Analista de Suporte
		Documentação das Ferramentas de GED, Modelo de Gerência Documental, Proposta da Solução		Plano de Testes de Ferramentas			
<b>Definição da Solução Computacional</b>	Planejamento de testes de ferramentas					Analista de GED	

Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável
	Revisão do projeto arquitetural	Especificação Funcional da Solução, Modelo de Gerência Documental e Proposta da Solução	Subprojeto de Comunicação Subprojeto de Base de dados Subprojeto de Servidores de aplicação Subprojeto de Estações de trabalho	Projeto Arquitetural (revisado)	Analista de GED e Analista de Suporte	
	Revisão do projeto de implantação	Especificação Funcional da Solução, Modelo de Gerência Documental e Proposta da Solução	Subprojeto de Preparação da solução Subprojeto de Migração da base documental Subprojeto de Treinamento	Projeto de Implantação (revisado)	Analista de Desenvolvimento e Analista de GED	
	Planejamento de testes de integração	Projeto de Implantação (revisado) e Projeto Arquitetural (revisado)		Plano de Testes de Integração e Plano de Testes de Sistema	Analista de Desenvolvimento e Analista de Suporte	

Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável
<b>Construção</b>	Especificação detalhada da solução	Especificação Funcional da Solução		Especificação Detalhada da Solução		
	Codificação	Especificação Funcional da Solução, Especificação detalhada da Solução, Projeto Arquitetural e Projeto de Implantação		Códigos-fonte e Executáveis	Analista de Desenvolvimento	Analista de Desenvolvimento
	Testes de unidade	Códigos-fonte, Executáveis, Especificação Funcional da Solução, Especificação detalhada da Solução	Planejamento de testes de unidade	Plano de Testes de Unidade		
	Testes de ferramentas	Códigos-fonte, Executáveis, Plano de Testes de Ferramentas	Execução de testes de unidade	Relatório de Testes de Unidade	Relatório de Testes de Ferramentas	
	Testes de integração	Plano de Testes de Integração	Relatório de Testes de Integração			

Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável
<b>Implantação</b>	Preparação da solução	Especificação Funcional da Solução, Executáveis, Modelo de Gerência Documental, Projeto Arquitetural e Projeto de Implantação	Instalação  Configuração  Parametrização	Relatório de Testes de Sistema	Analista de Suporte	Analista de Suporte
	Testes de sistema	Plano de Testes de Sistema		Relatório de Testes de Sistema	Analista de GED, Analista de Suporte e Especialistas de Domínio	
	Homologação e aceite da solução	Especificação Funcional da Solução, Projeto Arquitetural, Projeto de Implantação		Registro de Aceite da Solução	Analista de Suporte e Especialistas de Domínio	
	Importação dos documentos legados	Modelo de Gerência Documental, Ontologias de domínio, Projeto Arquitetural e Projeto de Implantação	Digitalização de documentos físicos  Importação de documentos digitais	Relatório de Digitalização e Relatório de Importação	Bibliotecário, Especialistas de Domínio e Técnico de Suporte	
	Treinamento	Especificação Funcional da Solução, Manual de Customização da ferramenta adotada, Manual de Suporte das ferramentas	Elaboração do material didático  Treinamento da equipe de suporte	Avaliação do Treinamento, Manual de Desenvolvimento e Manutenção, Manual de Suporte e Manual do Usuário	Analista de GED e Analista de Suporte  Analista de Suporte	




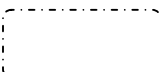





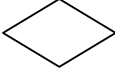



Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável
		adotadas, Modelo de Gerência Documental, Projeto Arquitetural e Projeto de Implantação	Treinamento da equipe de desenvolvimento e manutenção Treinamento dos usuários		Analista de Suporte e Especialistas de Domínio	
<b>Acompanhamento</b>	Operação assistida	Manual de Suporte, Manual do Usuário, Modelo de Gerência Documental		Relatório de Operação Assistida	Analista de Suporte e Especialistas de Domínio	Analista de Suporte
	Suporte	Especificação Funcional da Solução, Manual de Suporte, Manual do Usuário, Modelo de Gerência Documental, Projeto Arquitetural, Projeto de Implantação e Relatório de Operação Assistida		Relatório de Suporte e Manutenção	Analista de Suporte	


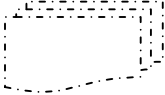

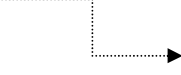
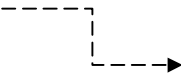
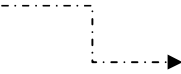

Etapas	Atividades	Artefatos (entrada)	Subatividades	Artefatos (saída)	Perfil da equipe de trabalho	Responsável
	Manutenção	Especificação Funcional da Solução, Manual de Desenvolvimento e Manutenção, Projeto Arquitetural e Projeto de Implantação		Relatório de Manutenção	Analista de Desenvolvimento	
	Monitoramento periódico	Especificação Funcional da Solução, Modelo de Gerência Documental e Projeto Arquitetural		Relatório de Monitoramento	Analista de Suporte e Especialistas de Domínio	
	Avaliação do sistema	Especificação Funcional da Solução, Modelo de Gerência Documental, Projeto Arquitetural, Relatório de Manutenção, Relatório de Monitoramento, Relatório de Suporte		Relatório de Avaliação do Sistema	Analista de Suporte, Especialistas de Domínio e Gerente de Projeto	Gerente de Projeto

## APÊNDICE B – Notação da representação gráfica do processo proposto

Para representação gráfica do processo proposto, foi utilizada uma simbologia de engenharia de processos, adaptada de Cruz (2003), conforme é mostrado no quadro a seguir:

**Quadro B.1 – Notação da representação gráfica do processo proposto**

Símbolo	Significado
	Etapa do processo.
	Etapa opcional do processo.
	Atividade de uma etapa do processo.
	Atividade opcional de uma etapa do processo.
	Subatividade, vinculada a uma atividade de uma etapa do processo.
	Conector de atividades excludentes; ou.
	Conector de atividades executadas em paralelo; e.
	Decisão.
	Decisão opcional.
	Artefato de entrada ou saída, utilizado por uma atividade no processo.
	Artefato opcional, de entrada ou saída, utilizado por uma atividade no processo.

Símbolo	Significado
	<p>Conjunto de artefatos, de entrada ou saída, utilizado por uma atividade no processo.</p>
	<p>Conjunto de artefatos opcionais, de entrada ou saída, utilizado por uma atividade no processo.</p>
	<p>Fluxo de liga uma atividade a outra no processo.</p>
	<p>Fluxo que liga um ou mais artefatos de entrada a uma atividade no processo.</p>
	<p>Fluxo que que liga um ou mais artefatos de saída a uma atividade no processo a um ou mais artefatos de saída.</p>
	<p>Fluxo que liga uma atividade do processo a uma atividade ou artefato opcional no processo.</p>
	<p>Conector de início ou finalização de uma etapa do processo.</p>

## APÊNDICE C – Solicitação de proposta (*Request for proposal – RFP*)

1. Objetivo

2. Cenário Atual

O problema de	
Afeta	
O impacto é	

3. Usuários Previstos

Descrição	Quantidade

4. Benefícios Esperados

5. Requerimentos

- a) Funcionalidades
- b) Características Esperadas
- c) Treinamento
- d) Suporte
- e) Garantia
- f) Prazos

## APÊNDICE D – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

### 1. Diagnóstico da Situação

1.1 Objetivo do Projeto

1.2 Cenário Atual

1.3 Declaração do Problema

<b>O problema de</b>	
<b>Afeta</b>	
<b>O impacto é</b>	
<b>Uma boa solução seria</b>	

1.4 *Stakeholders* e Usuários

Nome	Responsabilidades	Representante	Tipo	Comentários

### 2. Requerimentos Funcionais

Necessidade	Prioridade	Solução Atual	Solução Desejada

Prioridade: Alta – Média – Baixa

2.1 Volume documental

Item	Documentos digitais	Formato	Quantidade	Volume (Gb)	Média (Kb)
Total					

Item	Documentos físicos	Formato	Quantidade	Volume (Gb)	Média (Kb)
Total					

### 3. Ambiente de Produção

Item	Hardware

Item	Software

Políticas de Implantação em Produção

### 4. Homologação da Solução

### 5. Produção Assistida

### 6. Fluxo de Processos

*[Descrição e diagrama]*

### 7. Premissas e Restrições

Item	Premissas

Item	Restrições

### 8. Análise de Riscos

Item	Risco	Item da Premissa	Item da Restrição

### 9. Requerimentos Adicionais

## APÊNDICE E – RELATÓRIO COMPARATIVO

### 1. Relatório Comparativo

*[visão geral do mercado de GED e das principais ferramentas disponíveis]*

### 2. Objetivo

### 3. Solução 1

- 3.1 Características
- 3.2 Posicionamento de mercado
- 3.3 Funcionalidades
- 3.4 Infra-estrutura necessária
- 3.5 Integração com o legado
- 3.6 Serviço de consultoria
- 3.7 Treinamento
- 3.8 Manutenção
- 3.9 Suporte
- 3.10 Garantia
- 3.11 Casos de implantações

Área de Negócio	Organização

### 4. Solução 2

### 5. Solução n

### 6. Considerações finais

## APÊNDICE F – PROPOSTA DA SOLUÇÃO

### 1. Proposta da Solução

#### 1.1 Problemas relatados

Item	Problema

#### 1.2 Necessidades relatadas

Item	Descrição

### 2. Solução Proposta

#### 2.1 Escopo

Item	Descrição	Item da Necessidade

#### 2.2 Detalhamento das Funcionalidades

#### 2.3 Releases

Item	Módulo	Item do Escopo

### 3. Infra-estrutura

#### 3.1 Produção

#### 3.2 Redes de Comunicação

#### 3.3 Hardware

[Servidor de aplicação, Servidor de rede, Servidor de armazenamento, Servidor de banco de dados, Estações de trabalho]

#### 3.4 Software

[Servidor de aplicação, Servidor de rede, Servidor de armazenamento, Servidor de banco de dados, Estações de trabalho]

#### Licenças/Acessos

Item	Descrição	Quantidade

### 4. Premissas e Restrições

#### 4.1 Premissas

Item	Descrição

#### 4.2 Restrições

Item	Descrição

### 5. Riscos

Os riscos identificados são classificados por categoria e impacto. As tabelas a seguir definem as categorias e impacto dos riscos.

Categoria	Descrição
Performance - P -	O grau de incerteza com que o produto irá atender seus requisitos e atender aos usuários.
Custos - C -	O grau de incerteza com que o orçamento da solução será mantido.
Suporte - S -	O grau de incerteza com que a solução resultante será fácil de corrigir, adaptar, e melhorar.
Cronograma - Cr -	O grau de incerteza com que o cronograma da solução será mantido e que a solução será entregue na data estimada.

Impacto	Categoria de Risco			
	Performance	Suporte	Custo	Cronograma
Catastrófico - 1 -	Degradação significativa da performance técnica	Solução sem possibilidade de suporte	Estouro significativo de orçamento	Data de entrega não alcançável.
Crítico - 2 -	Degradação da performance para atender aos requisitos.	Solução sem suporte.	Acréscimos financeiros significativos	Possíveis atrasos na entrega da solução.
Marginal - 3 -	Degradação mínima a pequena na performance da solução.	Suporte de solução.	Recursos financeiros suficientes.	Cronograma realístico e tangível.



Desprezível - 4 -	Sem redução na performance da solução.	Solução facilmente suportada.	Possibilidade de sobras no orçamento.	Data de entrega facilmente alcançável
----------------------	--	-------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

### 5.1 Análise dos riscos deste projeto

Item	Risco	Categoria	Impacto	Probabilidade	Premissa / Responsabilidade
------	-------	-----------	---------	---------------	-----------------------------

Categoria: P – Performance, C – Custo, S – Suporte, Cr – Cronograma.

Impacto: 1 – Catastrófico, 2 – Crítico, 3 – Marginal, 4 – Desprezível.

Probabilidade: MA – Muito Alta, A – Alta, M – Média, B – Baixa.

## 6. Estimativa de Esforço e Prazo

### 6.1 Estimativa de esforço mensurável por FPA

Item	Descrição	Tipo	Categoria	Contagem
------	-----------	------	-----------	----------

Tipo: Funções de transação: EE – Entrada Externa, SE – Saída Externa, CE – Consulta Externa

Tipo: Funções de dados: ALI – Arquivo Lógico Interno, AIE – Arquivo de Interface Externa

Categoria: NF – Nova Função, FA – Função Alterada, FE – Função Excluída

Função	Pontos Incluídos
Arquivo Lógico Interno – ALI	
Total de Pontos	

	Pontos	Fator de Ajuste	Pontos Ajustados	Linguagem	Produtividade Horas/PF	Esforço / Horas
Incluídos						
Total						

### 6.2 Estimativa de esforço não mensurável por FPA

Item	Descrição
------	-----------

### 6.3 Cronograma macro do projeto

Atividade	Esforço	Início	Término	Duração
<nome_da_atividade>	HH	DD/MM/AAAA	DD/MM/AAAA	HH

### 6.4 Desenvolvimento Local

#### Hardware e Software

Item	Descrição	Qtd	Ação
------	-----------	-----	------

Ação: Alugar, Comprar, Já Existente.

#### Recursos humanos

Item	Recurso	Qtd	Horas
------	---------	-----	-------

Treinamento

### 6.5 Período de Garantia

#### Recursos Humanos

Item	Descrição	Qtd	Horas
------	-----------	-----	-------

### 6.6 Manutenção

#### Suporte à aplicação

Item	Descrição	Qtd	Horas
------	-----------	-----	-------

## 7. Finanças

### 7.1 Desenvolvimento

Trechos	Qtd	Diarias Reais	Custo Unit. Passagem	Custo Passagem	Custo / Diárias Reais	Custo Real Total
---------	-----	---------------	----------------------	----------------	-----------------------	------------------

### 7.2 Período de Garantia

### 7.3 Manutenção

Item	Descrição	Valor R\$
------	-----------	-----------

### 7.4 Treinamento

Item	Descrição	Valor Unit. R\$	Valor Total R\$
------	-----------	-----------------	-----------------

## APÊNDICE G – PROJETO ARQUITETURAL

### 1. Requisitos

- 1.1 Funcionalidade
- 1.2 Componentes

### 2. Representações de Arquitetura

- 1.1 Requisitos Mínimos de *Hardware*
- 1.2 Arquitetura Cliente-Servidor
- 1.3 Arquitetura *Web*
- 1.4 Configurações dos Servidores  
*[Servidor 1; Servidor 2; Servidor n]*
  - 1.4.1 Servidor 1  
*[Desenho e funcionalidades]*
  - 1.4.2 Servidor 2  
*[Desenho e funcionalidades]*
  - 1.4.3 Servidor n  
*[Desenho e funcionalidades]*
- 1.5 Banco de Dados
- 1.6 Configurações das Estações de Trabalho

Usuário	Estação de Trabalho	Softwares existentes	Configuração

### 3. Visão Lógica dos Processos

- 2.1 Processo de Alteração de Desenhos
- 2.2 Processo de Controle de Mudanças
- 2.3 Emissão de Relatórios
- 2.4 Carga de Documentos

### 4. Desenho Lógico dos Documentos

- 3.1 Bases Teóricas de Desenho
- 3.2 Esquema do Desenho Lógico  
*[modelo de classes; tipos e subtipos documentais; atributos; esquema de codificação; definição de ambiente de base de dados para criar a base documental; scripts de criação de tabelas de atributos dinâmicos; scripts registro de tabelas; scripts para popular as tabelas; scripts para criação de usuários; scripts para criação de grupos; scripts para criação dos controles de acesso; tipos de formatos de arquivo a serem manipulados; desenho dos fluxos de trabalho e ciclos de vida]*

### 5. Processo de migração da base documental

- 4.1 Estratégia
- 4.2 Equipe
- 4.3 Requisitos

# APÊNDICE H – MANUAL DE COLETA DE INFORMAÇÕES

## 1. Manual de Coleta de Informações

### 1.1 Declaração do Problema

O problema de	
Afeta	
O impacto é	
Uma boa solução seria	

### 1.2 Problemas relatados

Segundo análise realizada pela equipe de projeto, tem-se os seguintes problemas:

Item	Problema

### 1.3 Necessidades relacionadas

Baseando-se nos problemas detectados, foram relatadas as seguintes necessidades:

Item	Descrição

## 2. Tecnologia como ferramenta

### 2.1 Aplicação da TI na organização

### 2.2 Aplicações para o GED

*[Captura, Gerenciamento, Armazenamento, Distribuição, Conservação]*

### 2.3 Tipos de sistemas de GED

*[Document Imaging, Document Management, Engineering Document Management System, Image Enable, Workflow]*

## 3. Visão Geral do Projeto

### 3.1 Marcos do Projeto

*[Análise do Cenário; Preparação; Definição do Modelo de Gerência Documental; Definição da solução computacional; Construção; Implantação; Acompanhamento]*

### 3.2 Especialistas de domínio

### 3.3 Equipe de projeto

## 4. Plano da coleta de informações

*[Tarefas e responsabilidades]*

## 5. Organogramas e processos das áreas envolvidas

## 6. Ontologia de domínio

## 7. Ontologia de organização

## 8. Informações iniciais sobre a base documental

*[quantitativo, tipos, formatos, locais de armazenamento, acesso, etc.]*

## APÊNDICE I – INSTRUMENTOS DE COLETA

### Roteiro de entrevistas

1. Quais os principais processos de trabalho da área? Já estão mapeados e documentados?
2. No processo de trabalho, existem informações que precisam ser acessadas, mas não estão disponíveis diretamente? Como acessa tais informações?
3. Você tem conhecimento dos processos organizacionais das outras áreas que necessitam das informações geradas pela sua? Quais são eles (as)?
4. Quais são os sistemas que você interage nas atividades da área? Quais informações você retira ou alimenta neles?
5. Quais são os relatórios que você faz uso para o seu trabalho? Você gera ou só consulta os relatórios?
6. Existem documentos que são criados na sua área? Individualmente ou em grupo?

Documento	Nome Indivíduo / Grupo	Membros do Grupo	Responsabilidades

7. Existe modelo padrão, pré-definido, para os documentos da área? Caso ache necessário *templates* para documentos que ainda não possui, pode sugerir.
8. Qual o volume da documentação em papel que são armazenado ou manipulado na área?
9. Há a expectativa e necessidade de fazer digitalização deste acervo?
10. São trocados muitas informações ou documentos por *e-mail*? Quais destes seguem para fora da área ou da organização? Com qual frequência?

### Lista de informações, a serem obtidas na Identificação individual e colaborativa de requisitos:

1. Definição ou propósito do documento;
2. Classificação quanto ao tipo documental;
3. Índices (propriedades) para identificação e futura e recuperação da informação;
4. Documentos relacionados;
5. Áreas envolvidas;
6. Localização e procedimentos de armazenamento e distribuição;
7. Controles de acesso e segurança (quem faz o quê perante o documento);
8. Fluxos de trabalho relacionados à gerência do documento, para identificação de ciclo de vida documental;
9. Modelo padrão de layout do documento (*template*);
10. Perfil (permissão) dos usuários ou grupos que manipula o documento.

## APÊNDICE J – AGENDA DE CONVOCAÇÃO DE REUNIÃO

<b>Data</b>	<b>Hora início</b>	<b>Hora término</b>	<b>Local</b>
DD e DD/MM/AAAA	HH:MM	HH:MM	
<b>Finalidade</b>			
•			
<b>Objetivos</b>			
•			
•			
<b>Tópicos da agenda</b>		<b>Duração</b>	
1.		DD/MM/AAAA HH:MM – HH:MM	
2.		DD/MM/AAAA HH:MM – HH:MM	
3.		DD/MM/AAAA HH:MM – HH:MM	
4.		DD/MM/AAAA HH:MM – HH:MM	
<b>Coordenador da reunião</b>			
<b>Participantes</b>			
<b>Documentos a levar e informações necessárias</b>			
•			
•			
<b>Restrições</b>			
•			
<b>Observações</b>			
•			
<b>Responsável pela convocação</b>		<b>Data da convocação</b>	
		DD/MM/AAAA	

# APÊNDICE K – MODELO DE GERÊNCIA DOCUMENTAL

## 1. Modelo de Gerência Documental

## 2. Processos de negócio

- 2.1 Conceitos Básicos
- 2.2 Modelo de Processos de Negócio
- 2.3 Análise dos Processos de Negócio

## 3. Tipos e subtipos documentais

- 3.1 Tipos e Subtipos Documentais
- 3.2 Definições básicas dos tipos documentais  
[tipo1; tipo2; tipo3]

Tipo Documental: Subtipos Documentais	
Subtipos	Classificação

Tipo Documental: Atributos	
Atributos	Lista de valores

Tipo Documental: Valores	
Atributo1	Valores

## 4. Estrutura de índices

## 5. Controle de acesso

## 6. Tabela de temporalidade

Tipo	Estado	Validade	Mídia de armazenamento
Tipo1	Ativo		
	Obsoleto		

## 7. Ciclos de vida

- 7.1 Ciclo de vida 1  
[descrever estados, ações, responsáveis e permissões]
- 7.2 Ciclo de vida 2
- 7.3 Ciclo de vida n

## 8. Fluxos de trabalho (*workflow*)

# APÊNDICE L – ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL DA SOLUÇÃO

## 1. Resumo funcional

- 1.1 Descrição
- 1.2 Diagramas de caso de uso
- 1.3 Diagramas de execução

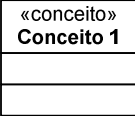
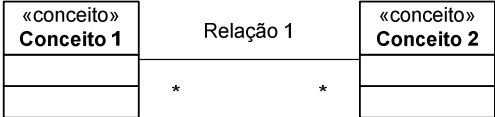
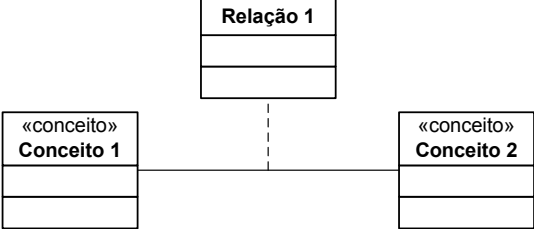
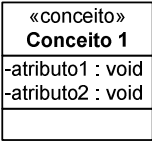
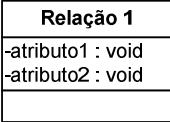
## 2. Requisitos

- 2.1 Funcionais
- 2.2 Interfaces externas
  - [interface com usuário; interfaces com hardware e hardware suportados; interfaces de software; interfaces de comunicação; dependências do(s) servidor(es)]*
- 2.3 Desempenho
- 2.4 Segurança
- 2.5 Requisitos multinacionais
- 2.6 Outros requisitos
  - [banco de dados, operações, adaptações ao ambiente]*

## APÊNDICE M – NOTAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ONTOLOGIA PROPOSTA

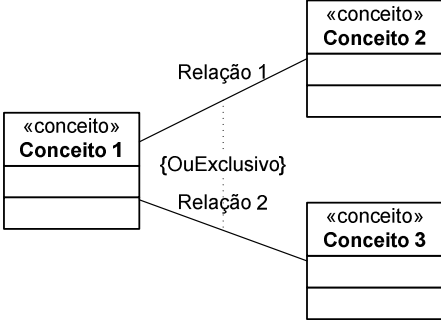
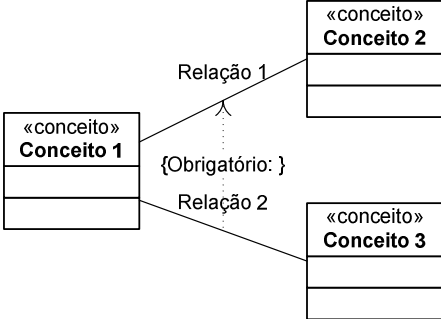
A notação gráfica utilizada é uma adaptação da UML, baseada na proposta de Mian (2003) *apud* Villela (2004).

Quadro M.1 – Notação da representação gráfica da ontologia proposta

UML	Ontologia	Representação
Classe	Conceito	
Associação	Relação	
Estereótipo (Relação) na associação	Relação com propriedades	
Atributos de classe	Propriedades de conceito	
Atributos de estereótipo	Propriedades de relação	



UML	Ontologia	Representação
Associação n-ária	Relação n-ária	<pre> classDiagram     class C1["«conceito»\nConceito 1"]     class C2["«conceito»\nConceito 2"]     class C3["«conceito»\nConceito 3"]     C1 --- C2 : Relação 1     C1 --- C3 : Relação 1     C2 --- C3 : Relação 1 </pre>
Agregação	Agregação	<pre> classDiagram     class C1["«conceito»\nConceito 1"]     class C2["«conceito»\nConceito 2"]     C1 o-- C2 </pre>
Composição	Composição	<pre> classDiagram     class C1["«conceito»\nConceito 1"]     class C2["«conceito»\nConceito 2"]     C1 *-- C2 </pre>
Generalização	Hierarquia	<pre> classDiagram     class C1["«conceito»\nConceito 1"]     class C2["«conceito»\nConceito 2"]     class C3["«conceito»\nConceito 3"]     C1 &lt; -- C2     C1 &lt; -- C3 </pre>

UML	Ontologia	Representação
Restrição (Ou Exclusivo) entre associações	Ou Exclusivo	 <p>The diagram shows a class «conceito» <b>Conceito 1</b> on the left. Two associations, labeled 'Relação 1' and 'Relação 2', originate from this class. 'Relação 1' connects to class «conceito» <b>Conceito 2</b>, and 'Relação 2' connects to class «conceito» <b>Conceito 3</b>. A vertical dashed line with a bracket spans the two associations, with the label '{OuExclusivo}' next to it, indicating an exclusive relationship between the two associations.</p>
Restrição (Obrigatoriedade) entre associações	Obrigatoriedade	 <p>The diagram shows a class «conceito» <b>Conceito 1</b> on the left. Two associations, labeled 'Relação 1' and 'Relação 2', originate from this class. 'Relação 1' connects to class «conceito» <b>Conceito 2</b>, and 'Relação 2' connects to class «conceito» <b>Conceito 3</b>. A vertical dashed line with a bracket spans the two associations, with the label '{Obrigatório: }' next to it, indicating a mandatory relationship between the two associations.</p>

RIOS, Jocelma Almeida. Uma infra-estrutura para implantação de sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos. 2007. 166f. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Computação) – Universidade Salvador – UNIFACS, Salvador.

Autorizo a reprodução [parcial ou total] deste trabalho para fins de comutação bibliográfica.

Salvador, 20 de junho de 2007.

Jocelma Almeida Rios