



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação - PPGCINF

MARCIO DE CARVALHO VICTORINO

Organização da Informação
para dar Suporte à Arquitetura Orientada a Serviços: Reuso da
Informação nas Organizações

Brasília

2011

MARCIO DE CARVALHO VICTORINO

**Organização da Informação
para dar Suporte à Arquitetura Orientada a Serviços: Reuso da
Informação nas Organizações**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marisa Bräscher Basílio Medeiros

Brasília
2011

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de
Brasília. Acervo 991621.

V646o Victorino, Marcio de Carvalho.
Organização da informação para dar suporte à arquitetura orientada a serviços : reuso da informação nas organizações / Marcio de Carvalho Victorino. -- 2011.
xiv, 276 f. : il. ; 30 cm.

Tese (doutorado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da Informação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2011.

Inclui bibliografia.

Orientação: Marisa Bräscher Basílio Medeiros.

1. Organização da informação. 2. Sistemas de recuperação da informação - Arquitetura. I. Medeiros, Marisa Bräscher Basílio. II. Título.

CDU 002:004

FOLHA DE APROVAÇÃO

Título: "Organização da Informação para dar Suporte à Arquitetura orientada a serviços: reuso da Informação nas Organizações"

Autor (a): Marcio de Carvalho Victorino

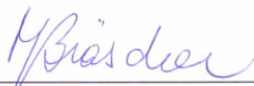
Área de concentração: Transferência da Informação

Linha de pesquisa: Comunicação da Informação

Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade em Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor** em Ciência da Informação.

Tese aprovada em: 18 de abril de 2011.

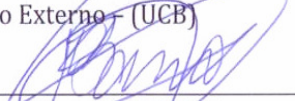
Aprovado por:



Profa. Dra. Marisa Bräscher Basílio Medeiros
Presidente - (UnB/PPGCINF)



Prof. Dr. Eduardo Amadeu Dutra Moresi
Membro Externo - (UCB)



Dr. Marcelo Sandi Pinheiro
Membro Externo - (Exército)



Prof. Dr. Jaime Robredo
Membro Interno - (UnB/PPGCINF)



Prof. Dr. Emir José Suaiden
Membro Interno - (UnB/PPGCINF)

Profa. Dra Lillian Maria Araújo de Rezende Álvares
Suplente - (UnB/PPGCINF)

A Deus , responsável por tudo.

Meus pais, pelo exemplo de amor e dedicação.

Adriana, por compartilhar comigo essa experiência maravilhosa que é a vida.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Adriana, pelo companheirismo durante as noites sem dormir e finais de semana sem lazer, pela compreensão e apoio nos momentos mais difíceis.

A meus pais, Seu Gilberto e Dona Lia; meus irmãos, Marcelo e Vinícius; e cunhadas, Dayse e Amanda; pela a atenção dedicada a mim e a minha esposa.

À Professora Dra Marisa Bräscher Basílio Medeiros por me orientar durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Dr Jaime Robredo, Dr Emir José Suaiden, Dr Eduardo Amadeu Dutra Moresi e Dra Lillian Maria Araújo de Rezende Alvares; e ao companheiro de caserna Dr Marcello Sandi Pinheiro por aceitarem participar da banca examinadora deste trabalho.

A todos os integrantes da Universidade de Brasília, por oferecerem toda a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Exército Brasileiro, por ter me oferecido mais uma oportunidade de aperfeiçoamento profissional.

RESUMO

Até o fim do século XX as organizações eram predominantemente estruturadas em departamentos e centradas em funções. Porém, com o aumento da competitividade gerado pela globalização, as estruturas organizacionais se tornaram progressivamente mais flexíveis e horizontais, substituindo as tradicionais estruturas funcionais. Nas proximidades da transição do século XX para o século XXI, as empresas começaram a se organizar em torno de seus processos de negócio e, para atingir o máximo de reuso dos mesmos, independente de automação, os processos foram decompostos em conjuntos de unidades bem definidas denominadas “Serviços”. Uma organização para ter o seu negócio modelado segundo esse paradigma precisa de uma arquitetura para dar suporte, denominada “Arquitetura Orientada a Serviços”. Neste ambiente, a demanda por informação é grande e seu tratamento é extremamente complexo. Esta pesquisa teve por objetivo geral desenvolver um processo de modelagem da informação para ser empregado, em conjunto com as metodologias de modelagem de processos e as metodologias de engenharia de software utilizadas para a modelagem e o desenvolvimento de sistemas de informação, nas organizações providas de arquitetura orientada a serviços. A meta desse processo é proporcionar subsídios para o compartilhamento das informações entre os sistemas transacionais, bem como para a utilização das informações geradas por eles em sistemas de apoio à decisão e para a documentação das informações externas de interesse das organizações. O processo disponibilizado é composto de cinco disciplinas (requisitos informacionais, análise da informação, implementação, validação e disponibilização) e quatro fases (iniciação, elaboração, construção e transição). A documentação das disciplinas foi materializada por meio da construção de diagramas de atividades da UML. Seus principais elementos são: produto de trabalho, papel e tarefa. Os principais elementos das fases são: marco e iteração. O mesmo é fundamentado nos conceitos, métodos e técnicas de Organização da Informação preconizadas pela Ciência da Informação, sua meta é proporcionar subsídios ao compartilhamento das informações entre os sistemas transacionais, à utilização das informações geradas por estes sistemas em sistemas de apoio à decisão e à documentação das informações externas de interesse das organizações. Foram utilizadas duas abordagens metodológicas para a realização da pesquisa: a Metodologia de Sistemas Flexíveis (*Soft Systems Methodology* - SSM) para o ciclo da pesquisa propriamente dito e a *Unified Method Architecture* (UMA) para a construção do processo de Modelagem da Informação. A validação da modelagem proposta ocorreu por meio de uma exemplificação realizada em uma organização pública brasileira que está se organizando em torno de seus processos. A principal contribuição deste trabalho consiste da disponibilização de uma Arquitetura da Informação (AI) materializada por meio de um repositório informacional corporativo composto por objetos informacionais, metadados e os sistemas de organização do conhecimento (SOC), mais especificamente, tesouros, taxonomias e ontologias. Todos estes artefatos são harmoniosamente conectados. A modelagem da informação proposta, além de materializar uma AI, documenta os processos, suas decomposições, os componentes de software que os automatizam e as informações manipuladas em uma organização. Conclui-se que a AI construída utilizando-se o processo de modelagem da informação disponibilizado neste trabalho proporciona a Organização da Informação e o reuso da informação em organizações providas de Arquitetura Orientada a Serviços.

Palavras-chave: Organização da Informação; Arquitetura Orientada a Serviços; Arquitetura da Informação.

ABSTRACT

Until the end of 20th century, organizations were mostly organized in departments and centered in functions. However, due to the increasing competitiveness generated by globalization, more flexible and horizontal organizational structures replaced the traditionally functional ones. By the end of 20th century and beginning of 21st century, companies started to be organized around their business processes and in order to achieve the highest reuse of them – independently of automation – those processes were decomposed into defined units called “Services”. Organizations that follow this kind of model need architecture to give them support, what is called “Service-Oriented Architecture”. The demand for information in this environment is high and its management is extremely complex. The aim of this research was to develop an information modeling process to be used together with processes modeling methodologies and software engineering methodologies used for modeling and also developing information systems inside organizations that have service-oriented architecture. The main objective of this process is to provide subsidies for information sharing between transactional systems, as well as to use the information generated by them in decision support systems and external information documentation that are important for organizations. The proposed process is composed of five disciplines – informational requirements, informational analysis, implementation, validation and availability – and four phases – inception, elaboration, construction and transition. The documentation of disciplines were materialized by UML activity diagrams. Their main elements are: work product, role and task and the main phases elements are milestone and iteration. The process is also based on concept, methods and techniques of Information Organization – proposed by Information Science – and the objective is offering ground for information sharing between transactional systems, as well as using this information generated by these systems in decision support system and documentation of external information of organization’s interest. Two methodological approaches were used for this research: Soft Systems Methodology – SSM for the research itself, and Unified Method Architecture – UMA for the construction of Information Modeling process. The validation of the proposed modeling was made through means of exemplification of a Brazilian public organization that has been organized around these processes. The main contribution of this work consists in turning available an Information Architecture (IA) materialized by means of corporative informational repository composed by informational objects, metadata and knowledge organization systems (KOS), more specifically, thesaurus, taxonomies and onthologies. All those artifacts are harmoniously connected. The information modeling proposed not only materializes an IA, but also document the processes, its decompositions, software components that automated processes and the information handled into the organization. The conclusion is that the Information Architecture built by means of the information modeling process presented in this research provides the Information Organization and the reuse of information in organizations that work with Service-oriented Architecture.

Keywords: Information Organization; Service-Oriented Architecture; Information Architecture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os seis tipos mais importantes de sistemas de informação.....	17
Figura 2 - Modelo Social do Ciclo da Informação	24
Figura 3 – Os inter-relacionamentos entre os sistemas de informações em uma organização.....	28
Figura 4 - Arquitetura Técnica de um DW	31
Figura 5 - Ciclo de vida de um Projeto de Data Warehouse	33
Figura 6 - Fluxograma simplificado do processo de indexação utilizando um tesouro.	41
Figura 7 - Estrutura do Elemento de Dados.	52
Figura 8 - Elementos de dados e o modelo ER.....	52
Figura 9 - Elementos de dados e o modelo de classes.....	53
Figura 10 - Ciclo da Administração de Dados em uma Organização	54
Figura 11 - Modelo Processual de Gestão da Informação.....	56
Figura 12 - Modelo Ecológico para a Gestão da Informação.....	59
Figura 13 – Delimitação de Processos.....	71
Figura 14 – Fluxo para a Modelagem de Processos.. ..	72
Figura 15 - Interação entre Entidades Integrantes de SOA	75
Figura 16 - Colaboração entre as Entidades Integrantes de SOA.....	77
Figura 17 - SOA conecta pessoas, processos e informação em uma organização	78
Figura 18 - O Relacionamento entre BPM, SOA e Serviços Web	78
Figura 19 - Modelo de Ciclo de Vida em Cascata.....	81
Figura 20 - Modelo de Ciclo de Vida Espiral.....	84
Figura 21 - Desenvolvimento Iterativo Incremental	88
Figura 22 - Relacionamento entre Papel, Tarefa e Produto de Trabalho	89
Figura 23 - Dimensões do RUP.....	90
Figura 24 - Fluxo de Trabalho da Disciplina Análise e Design do RUP.....	91
Figura 25 - Ciclo de Desenvolvimento Completo do RUP	93
Figura 26 - Modelo de Arquitetura da Informação.....	96
Figura 27 – Os Alicerces de uma Arquitetura da Informação.....	99
Figura 28 – Os Alicerces do Processo de Modelagem da Informação	100
Figura 29 – A Interação do Processo de Modelagem da Informação com a Modelagem dos Processos de Negócio e Modelagem de Sistemas de Informações Transacionais e de Apoio à Decisão.	101

Figura 30 – Estágios da Metodologia SSM (<i>Soft Systems Methodology</i>)	105
Figura 31 - Definição de Conteúdo de Método versus Aplicação de Conteúdo de Método em um Processo	111
Figura 32 - Conceitos Principais da UMA	111
Figura 33 - Exército Brasileiro como uma Organização Funcional	117
Figura 34 - Exército Brasileiro como uma Organização Matricial Fraca.....	118
Figura 35 - Estrutura Organizacional do Exército Brasileiro	119
Figura 36 – Estrutura Organizacional do Centro de Desenvolvimento de Sistemas.....	122
Figura 37 – Fluxograma do CDS para a Execução de um Projeto de Desenvolvimento de Software.....	123
Figura 38 – <i>Rich Picture</i> da Situação-problema Estruturada	134
Figura 39 – Modelo Conceitual da Transformação do Processo de Concepção dos Sistemas de Informações Corporativos do EB	136
Figura 40 – Disciplinas e Fases do Processo de Modelagem da Informação Proposto e sua Relação com as Metodologias de Modelagem de Processos e de Modelagem de Sistemas de Informação Transacionais e de Apoio à Decisão	149
Figura 41 - Fluxo de Atividades da Disciplina Requisitos Informacionais.....	151
Figura 42 - Atividade Compreender as Necessidades Informacionais dos Envolvidos.....	152
Figura 43 - Atividade Definir Termos Relevantes	152
Figura 44 - Atividade Relacionar Termos	153
Figura 45 - Atividade Definir Metadados dos Processos	154
Figura 46 - Atividade Definir Metadados dos Sistemas Transacionais	155
Figura 47 - Atividade Definir Metadados dos Sistemas de Apoio à Decisão.....	156
Figura 48 - Atividade Definir e Documentar Objetos Informacionais	167
Figura 49 - Atividade Relacionar Termos aos Objetos Informacionais.....	158
Figura 50 - Fluxo de Atividades da Disciplina Análise da Informação	159
Figura 51 - Atividade Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação.....	160
Figura 52 - A visão lógica da proposta de Arquitetura da Informação Genérica.....	161
Figura 53 - Repositório Informacional Corporativo.....	163
Figura 54 - Atividade Projetar Modelo Integrado de Metadados.....	165
Figura 55 – Atividade Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento.....	165
Figura 56 – Atividade Projetar Repositório Informacional Corporativo.....	166
Figura 57 – Modelo de Dados do Repositório Informacional Corporativo.....	177
Figura 58 – Modelo de Persistência da Classe “Termo” e seus Auto-relacionamentos.....	170

Figura 59 – Um exemplo de DTD baseada no padrão de metadados DCMI e de um arquivo XML	171
Figura 60 - Modelo relacional para a persistência dos dados das classes “Metadado” e “PadrãoMetadado”	172
Figura 61 – Fluxo de Atividades da Disciplina Implementação	173
Figura 62 – Atividade Estruturar o Modelo de Implementação da Arquitetura da Informação.....	174
Figura 63 – Atividade Implementar o Repositório Informacional Corporativo.....	175
Figura 64 – Fluxo de Atividades da Disciplina Validação.....	175
Figura 65 – Atividade Definir Missão de Avaliação.....	176
Figura 66 – Atividade Verificar Abordagem do Teste	177
Figura 67 – Atividade Validar a Estabilidade da Arquitetura da Informação	178
Figura 68 – Fluxo de Atividades da Disciplina Disponibilização.....	179
Figura 69 – Atividade Planejar Disponibilização.....	180
Figura 70 – Atividade Desenvolver Material de Suporte	181
Figura 71 – Atividade Gerenciar Teste de Aceitação.....	182
Figura 72 – Atividade Disponibilizar Produtos.....	182
Figura 73 - Ambiente Organizacional Convencional com Processos de Negócio, Sistemas de Informações Transacionais e Sistemas de Apoio à Decisão.....	184
Figura 74 - Ambiente Organizacional Proposto com Processos de Negócio, Sistemas de Informações Transacionais e Sistemas de Apoio à Decisão.....	185
Figura 75 - Processo de Modelagem da Informação e o Fluxo Informacional nas Organizações	187
Figura 76 - DTD e Arquivo XML Equivalentes à Estrutura da Ficha para a Documentação de Processos.....	195
Figura 77 - Modelo de Persistência para o Repositório Informacional Corporativo Considerando os Metadados de Processos Utilizados pelo EB.....	197
Figura 78 – Tabelas do Repositório Informacional Corporativo.....	199
Figura 79 - Metadados do Macrorprocesso Recursos Humanos	201
Figura 80 – Diagrama de Caso de Uso UC 01	203
Figura 81 - Modelo de Persistência para o Repositório Informacional Corporativo após o ser Refinado durante a Modelagem de Sistemas Transacionais.....	205
Figura 82 - Modelo de Persistência para o Repositório Informacional Corporativo após o ser Refinado durante a Modelagem de Sistemas de Apoio à Decisão.....	207

Figura 83 – O Repositório Informacional Corporativo como dispositivo de conexão dos Processos de Negócio, aos Sistemas Transacionais e aos Sistemas de Apoio à Decisão..... 208

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultado de pesquisa em bases de dados.....	22
Quadro 2 - Composição da Amostra	124
Quadro 3 - Objetivos Específicos versus Instrumento de Coleta de Dados	125
Quadro 4 - Motivos de Encerramento dos Projetos do CDS.....	126
Quadro 5 – Os Aspectos Relevantes das Respostas dos Gerentes de Projetos	131
Quadro 6 – Os Aspectos Relevantes das Respostas dos Auxiliares, Projetistas e Programadores	132
Quadro 7 – Elementos CATWOE do Sistema	135
Quadro 8 - Ações Propostas	138
Quadro 9 – Ficha para a Documentação de Processos	194

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACR2R - *Anglo-American Cataloguing Rules, Secund Edition 2002 Revision.*

AD - Administração de Dados.

AI – Arquitetura da Informação.

BI - *Business Intelligence.*

BPM - *Business Process Management.*

BPM - *Business Process Modeling.*

BPMN - *Business Process Modeling Notation.*

CASE - *Computer-Aided Software Engeneering.*

CI – Ciência da Informação.

DBA - *Database Administrator.*

DCMI - *Dublin Core Metadata Iniciative.*

DD - Dicionário de Dados.

DW - Data Warehouse.

EB - Exército Brasileiro.

ER - Entidades e Relacionamentos.

ETL - *Extract-Transform-Load.*

IA - Inteligência Artificial.

MARC - *Machine Readable Cataloging.*

MGE - Macroprojeto Gestão Estratégica.

MODS - *Metadata Object Descrippition Schema.*

OASIS - *Advancing Open Standards for the Information Society.*

OC - Organização do Conhecimento.

OI - Organização da Informação.

OLAP - Online Analytical Processing.

OLTP - Online Transaction Processing.

OM - Organização Militar.

OMG - *Object Management Group.*

OO - Orientação a Objetos.

PEG-EB - Programa de Excelência Gerencial do Exército Brasileiro.

PGP - Projeto de Gestão por Processos.

PU - Processo Unificado.

RC - representação do conhecimento.

RD - *Root Definition*.

RI - Representação da Informação.

RUP - *Rational Unified Process*.

SAD - Sistemas de Apoio à Decisão.

SAE - Sistemas de Apoio Executivo.

SAP - Seção de Apoio a Projetos.

SE-EB - Sistema de Excelência no Exército Brasileiro.

SGE/BSC - Projeto Sistema de Gestão Estratégica/Balanced Scorecard.

SIG - Sistemas de Informações Gerenciais.

SIG - Sistema Integrado de Gestão.

SIPLEX - Sistema de Planejamento do Exército Brasileiro.

SOA - *Service-Oriented Architecture*.

SOAP - *Simple Object Access Protocol*.

SOC - Sistemas de Organização do Conhecimento.

SPT - Sistemas de Processamento de Transações.

SSM - *Soft System Methodology*.

STC - Sistemas de Trabalhadores do Conhecimento.

TEI - *Text Encoding Initiative*.

TI - Tecnologia da Informação.

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação.

UDDI - *Universal Description, Discovery and Integration*.

UMA - *Unified Method Architecture*.

UML - *Unified Modeling Language*.

URI - *Uniform Resource Identifier*.

VRA – *Visual Resources Association*.

XML - eXtensible Markup Language.

XP - *eXtreme Programming*.

WSDL - *Web Service Definition Language*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Definição do Problema	17
1.2 Objetivos.....	18
1.2.1 Objetivo Geral	18
1.2.2 Objetivos Específicos	19
1.3 Justificativa	19
1.4 Pressupostos	20
1.5 Organização do Trabalho.....	21
2 REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1 Introdução	22
2.2 Ciência da Informação.....	23
2.2.1 Classificação dos Sistemas de Informação.....	26
2.2.1.1 Data Warehouse.....	28
2.2.1.1.1 Arquitetura de um Ambiente de Data Warehouse.....	30
2.2.1.1.2 Ciclo de vida de um Projeto de Data Warehouse	33
2.2.2 Organização da Informação.....	35
2.2.2.1 Metadado	36
2.2.2.2 Tesouro	38
2.2.2.3 Taxonomia.....	42
2.2.2.4 Ontologia	44
2.2.2.5 Administração de Dados.....	50
2.2.2.6 Usabilidade	54
2.3 Gestão da Informação.....	56
2.4 Estruturas Organizacionais	60
2.4.1 Organizações Orientadas para Processos	66
2.4.1.1 Classificação de Processos	69
2.4.1.1.1 Mapeamento e Modelagem de Processos.....	70
2.4.1.2 Arquitetura Orientada a Serviços	73
2.5 Engenharia de Software.....	79
2.5.1 Metodologias de Engenharia de Software Predominantes na Década de 1970.....	80
2.5.2 Metodologias de Engenharia de Software Predominantes na Década de 1980.....	83
2.5.3 Metodologias de Engenharia de Software Predominantes na Década de 1990.....	85
2.5.4 Metodologias de Engenharia de Software Predominantes na Década de 2000.....	86
2.5.4.1 Processo Unificado	88
2.5.4.1.1 Fases do Rational Unified Process	90
2.5.4.1.2 Disciplinas do <i>Rational Unified Process</i>	91
2.5.4.1.3 O Tratamento da Informação no <i>Rational Unified Process</i>	93
2.6 Arquitetura da Informação.....	94
2.7 Considerações.....	97
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	102
3.1 Introdução.....	102
3.2 Metodologia Utilizada para o Ciclo da Pesquisa.....	104
3.2.1 Situação-problema não Estruturada.....	106
3.2.2 Situação-problema Estruturada.....	106

3.2.3 Definições Fundamentais dos Sistemas Relevantes	107
3.2.4 Construção de Modelos Conceituais	108
3.2.5 Comparação dos Modelos Conceituais com a Realidade	108
3.2.6 Identificação das Mudanças Desejáveis e Possíveis.....	109
3.2.7 Ações para Melhorar a Situação Problema.....	109
3.3 Metodologia Utilizada para a criação do Processo de Modelagem da Informação.....	110
4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE SISTEMAS FLEXÍVEIS	114
4.1 Delimitação do Estudo	114
4.2 Instrumento de Coleta de Dados.....	121
4.3 População e Amostra	121
4.4 Situação-problema Estruturada (Estágio 1).....	124
4.5 Situação-problema não Estruturada (Estágio 2)	129
4.6 Definições Fundamentais dos Sistemas Relevantes (Estágio 3)	135
4.7 Construção de Modelos Conceituais (Estágio 4).....	136
4.8 Comparação dos Modelos Conceituais com a Realidade (Estágio 5)	138
4.8.1 Transformar a Estrutura Organizacional do Exército em Matricial Forte.....	139
4.8.2 Consolidar o Processo de Modelagem de Processos de Negócio.....	139
4.8.3 Consolidar o Processo de Modelagem de Sistemas de Informação	139
4.8.4 Conceber um Processo de Modelagem da Informação	140
4.8.5 Consolidar o Processo de Modelagem da Informação	140
4.8.6 Criar o Repositório Corporativo	140
4.8.7 Modelar Macroprocessos.....	140
4.8.8 Modelar Processos	141
4.8.9 Modelar Subprocessos	141
4.8.10 Modelar Etapas	141
4.8.11 Modelar Atividades	141
4.8.12 Modelar Serviços	142
4.8.13 Modelar Software	142
4.8.14 Implementar Componentes de Software.....	142
4.8.15 Alimentar o Repositório Corporativo	142
4.9 Identificação das Mudanças Desejáveis e Possíveis (Estágio 6).....	142
4.10 Ações para Melhorar a Situação Problema (Estágio 7).....	143
5 PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	145
5.1 Introdução	145
5.2 O Processo de Modelagem da Informação	146
5.2.1 Requisitos Informacionais	150
5.2.1.1 Compreender as Necessidades Informacionais dos Envolvidos	151
5.2.1.2 Definir Termos Relevantes	152
5.2.1.3 Relacionar Termos.....	153
5.2.1.4 Definir Metadados dos Processos.....	153
5.2.1.5 Definir Metadados dos Sistemas Transacionais	154
5.2.1.6 Definir Metadados dos Sistemas de Apoio à Decisão.....	155
5.2.1.7 Definir e Documentar Objetos Informacionais	156
5.2.1.8 Relacionar Termos aos Objetos Informacionais.....	158
5.2.2 Análise da Informação.....	158
5.2.2.1 Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação	159
5.2.2.1.1 Uma Proposta de Arquitetura da Informação Genérica.....	160
5.2.2.1.1.1 O Repositório Informacional Corporativo.....	162
5.2.2.2 Projetar Modelo Integrado de Metadados	164

5.2.2.3	Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento	165
5.2.2.4	Projetar Repositório Informacional Corporativo	166
5.2.2.4.1	Modelo de Dados do Repositório Informacional Corporativo para uma Arquitetura da Informação Genérica.	166
5.2.3	Implementação.....	173
5.2.3.1	Estruturar o Modelo de Implementação da Arquitetura da Informação.....	173
5.2.3.2	Implementar o Repositório Informacional Corporativo	174
5.2.4	Validação	175
5.2.4.1	Definir Missão de Avaliação	176
5.2.4.2	Verificar Abordagem do Teste	176
5.2.4.3	Validar a Estabilidade da Arquitetura da Informação	177
5.2.5	Disponibilização	178
5.2.5.1	Planejar Disponibilização	179
5.2.5.2	Desenvolver Material de Suporte	180
5.2.5.3	Gerenciar Teste de Aceitação	181
5.2.5.4	Disponibilizar Produtos	182
5.3	O Compartilhamento e o Reuso da Informação	183
5.4	O Processo de Modelagem da Informação e o Fluxo Informacional nas Organizações	186
6	EXEMPLIFICAÇÃO DO PROCESSO DE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO ...	191
6.1	Modelagem de Processos	191
6.1.1	Requisitos Informacionais	193
6.1.2	Análise da Informação.....	196
6.1.3	Implementação.....	198
6.1.4	Validação e Disponibilização	202
6.2	Modelagem de Sistemas Transacionais.....	202
6.2.1	Requisitos Informacionais	203
6.2.2	Análise da Informação.....	204
6.3	Modelagem de Sistemas de Apoio à Decisão.....	206
6.3.1	Requisitos Informacionais	206
6.3.2	Análise da Informação.....	207
6.4	Considerações Finais	209
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	210
7.1	Introdução.....	210
7.2	Trabalhos Futuros	214
	REFERÊNCIAS	215
	APÊNDICE A - DESCRIÇÃO DOS PAPÉIS.....	228
	APÊNDICE B - DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS DE TRABALHO	232
	APÊNDICE C - SCRIPT DE CRIAÇÃO DO REPOSITÓRIO INFORMACIONAL CORPORATIVO PROPOSTO	257

1 INTRODUÇÃO

No início do século XXI, as organizações passaram de uma estrutura vertical, baseada em departamentos e funções, para uma estruturação orientada a processos, considerada horizontal.

As tradicionais estruturas funcionais são consideradas verticais devido ao fato de as informações somente entrarem e saírem pelo topo das estruturas, as chefias, não permitindo a execução transversal de um processo por meio das várias unidades da organização (GONÇALVES, 2000).

Essas mudanças foram impulsionadas pela globalização, que passou a exigir mais flexibilidade das organizações, para que pudessem se adaptar de forma ágil às constantes mudanças do mundo globalizado.

Já nas organizações horizontais, os processos foram decompostos em conjuntos de unidades bem definidos, denominados “Serviços”, dando origem a um novo paradigma: a “Orientação a Serviços”. Segundo Allen (2006), um serviço consiste na funcionalidade que precisa ser especificada tanto no contexto do negócio, quanto em termos de contrato entre um sistema provedor e outro sistema consumidor da própria funcionalidade. Os detalhes de implementação devem ser omitidos. A implementação de um serviço não é necessariamente automática, pode consistir em uma atividade puramente humana.

Para adotar o paradigma de orientação a serviços, uma organização precisa de uma “Arquitetura Orientada a Serviços” (SOA), que pode ser entendida como uma arquitetura técnica, uma concepção de modelagem de negócio, uma fonte de integração ou uma nova maneira de enxergar unidades de automação em um ambiente organizacional. (ERL, 2004)

A SOA proporciona uma nova visão corporativa que inova as estruturas tradicionais. Os recursos, os conhecimentos e os ativos de TI não mais existem isolados em departamentos e unidades de negócios independentes. Com esse paradigma, a organização compartilha informações, processos e melhores práticas, como recursos modulares, que podem ser rapidamente configurados para criar oportunidades e resolver problemas. (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES, 2007)

Para o contexto deste trabalho, a definição mais apropriada é que:

SOA é uma arquitetura fracamente acoplada, pois os serviços disponibilizados nesta arquitetura podem ser reutilizados e modificados e aplicados em diferentes áreas dentro e fora da organização sem ajustar a tecnologia subjacente, projetada para atender às necessidades de uma organização. (MICROSOFT, 2007)

Cabe ressaltar que alguns profissionais de informática têm confundido o conceito de Arquitetura Orientada a Serviços com o de Implementação de Orientação a Serviços. A SOA proporciona maiores recursos para soluções de automação de processos utilizando recursos computacionais, entretanto, é uma concepção arquitetural e não necessariamente uma estratégia de implementação.

A adoção de uma estrutura orientada a processos com SOA atribui menor ênfase às relações hierárquicas funcionais da organização. Esta abordagem exige que as interfaces entre as áreas funcionais sejam continuamente melhoradas e que o fluxo de trabalho permeie as diversas unidades funcionais por meio de movimentos rápidos e eficientes da informação.

Robredo (2003) ressalta que a informação é indissociável de algum tipo de sistema e define sistema de informação como “uma entidade complexa e organizada que capta, armazena, processa, fornece, usa e distribui a informação”. Nessa concepção são incluídos os recursos organizacionais relacionados, tais como recursos humanos, tecnológicos e financeiros.

Existem várias classificações para sistemas de informação. Laudon e Laudon (2004), conforme apresentado na Figura 1, apresentam uma classificação baseada nos níveis de decisão de uma organização, que, segundo os autores, são quatro: operacional, conhecimento, gerencial e estratégico. No nível operacional encontram-se os Sistemas de Processamento de Transações (SPT) ou Sistemas Transacionais; no nível do conhecimento encontram-se os Sistemas de Trabalhadores do Conhecimento (STC) e os Sistemas de Automação de Escritórios; no nível gerencial encontram-se os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) e os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) e, finalmente, no nível estratégico, encontram-se os Sistemas de Apoio Executivo (SAE).

Os sistemas de informação transacionais normalmente possuem seus dados organizados de maneira estruturada, como por exemplo, em tabelas. Estes sistemas são responsáveis por grande parte das informações requeridas pelos demais sistemas, os quais, por sua vez, produzem as informações para os sistemas no nível seguinte de complexidade.

Por outro lado, os sistemas de apoio à decisão armazenam os dados oriundos de diversas fontes, como os sistemas transacionais, as planilhas, os arquivos-texto e as fontes de dados externas à organização, em repositórios multidimensionais denominados Data Warehouse (DW). Para compor um DW, os dados passam por um processo de extração, transformação e carga, para que possam ser utilizados de maneira integrada.

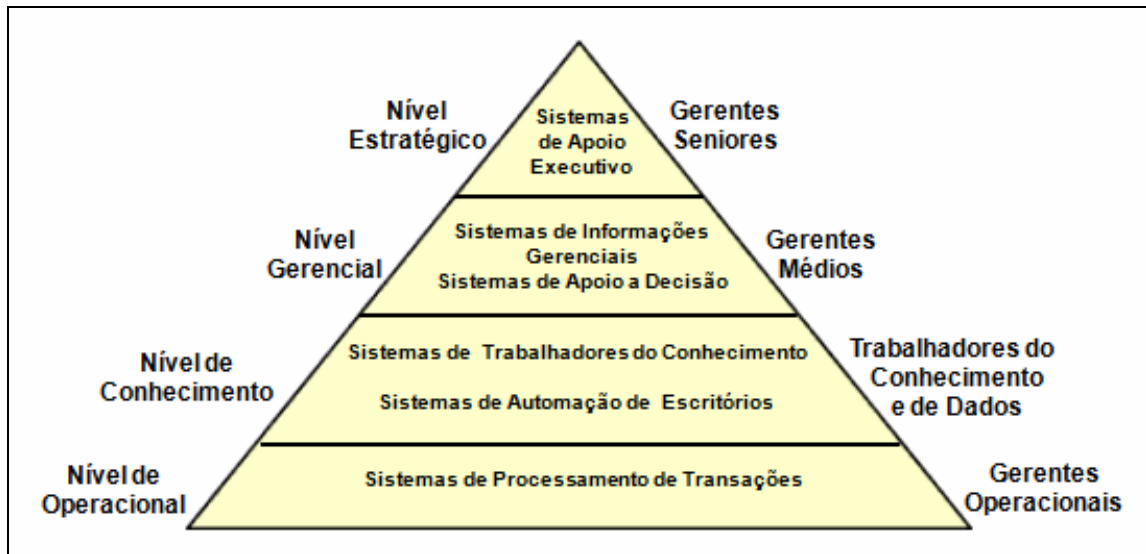


Figura 1 – Os seis tipos mais importantes de sistemas de informação
 Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon (2004)

Este trabalho propõe um processo para organizar as informações de interesse da organização geradas interna e externamente, para que possam ser compartilhadas entre os sistemas transacionais e utilizadas de forma consistente pelos sistemas de apoio à decisão.

1.1 Definição do Problema

O armazenamento e o acesso à informação nos ambientes organizacionais foram significativamente facilitados com a evolução da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) ocorrida nas últimas décadas. No entanto, conseguir reutilizar a informação existente nesses ambientes é um problema que se agrava, principalmente nas organizações orientadas a processos, que dependem de movimentos rápidos e eficientes da informação.

Nessas organizações, apesar de as informações geradas por um sistema muitas vezes servirem de insumo para outros, esses diferentes sistemas, em geral, estão dispersos e não apresentam nenhum tipo de conexão entre si (INMON, 1997). Na maior parte das vezes, os sistemas de informação são desenvolvidos isoladamente, como se trabalhassem de maneira estanque, o que normalmente dificulta ou impede o reuso de informações pelos demais sistemas da organização.

Outro problema existente nas organizações consiste no fato de as metodologias de modelagem de processos e de engenharia de software, utilizadas para a modelagem e desenvolvimento de sistemas de informação, não possuírem uma estratégia para documentar os aspectos semânticos da informação manipulada (VICTORINO; BRÄSCHER, 2009). Essas

metodologias vêm evoluindo consideravelmente nos últimos tempos, porém ainda apresentam deficiências no que diz respeito ao tratamento da informação, se comparadas com os métodos e as técnicas utilizados pela Ciência da Informação.

Finalmente, ainda existe a necessidade de as organizações usarem, em seus sistemas de apoio à decisão, informações geradas por diversos sistemas internos mal documentados e fontes de dados externas difíceis de serem compreendidas (INMON, 1997).

Nesse sentido, a questão da pesquisa é: **Como organizar as informações organizacionais, geradas interna e externamente, visando o compartilhamento entre sistemas transacionais e a utilização por sistemas de apoio à decisão em organizações providas de arquitetura orientada a serviços?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem por objetivo geral desenvolver um processo de modelagem da informação para ser empregado, em conjunto com as metodologias de modelagem de processos e as metodologias de engenharia de software utilizadas para a modelagem e o desenvolvimento de sistemas de informação, nas organizações providas de arquitetura orientada a serviços. Esse processo proporcionará subsídios para o compartilhamento das informações entre os sistemas transacionais, bem como para a utilização das informações geradas por eles em sistemas de apoio à decisão e para a documentação das informações externas de interesse das organizações.

1.2.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos desta pesquisa:

- Identificar os principais óbices que devam ser considerados em projetos de desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados em uma organização pública brasileira em processo de estruturação da sua Arquitetura Orientada a Serviços;
- Identificar como a informação está organizada nessa instituição pública;
- Verificar se os processos de modelagem de negócio estão integrados aos processos computadorizados de desenvolvimento de sistemas de informação;
- Propor uma Arquitetura da Informação que proporcione o reuso da informação;
- Propor um processo de modelagem da informação a ser utilizada em conjunto com as metodologias de modelagem de processos e de engenharia de software empregadas na modelagem e desenvolvimento de sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão.
- Testar o protótipo da Arquitetura da Informação gerada utilizando-se o processo de modelagem da informação proposto por meio de uma exemplificação realizada em uma organização pública brasileira que está se organizando em torno de seus processos.

1.3 Justificativa

Para Svenonius (2000), o ato de organizar a informação pode ser visto como um tipo particular de uso da linguagem. Taylor (2004, p. 1) lembra que organizar é uma característica básica dos seres humanos e afirma que “o aprendizado humano é baseado na habilidade de analisar e organizar dado, informação e conhecimento”. A autora também afirma que “nós organizamos porque nós precisamos recuperar”.

A proposta deste trabalho é que o reuso da informação seja fundamentado na organização da informação. Para isso, está se propondo um processo de modelagem da informação, no qual o objeto de estudo seja a própria informação. Nesse caso, os recursos de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) são tratados como ferramentas de implementação a serem utilizadas como subsídio para a construção de repositórios informacionais bem documentados.

A modelagem da informação consiste em um conjunto de procedimentos, técnicas, ferramentas e documentos auxiliares que ajudam os profissionais de informação em seus esforços para representar a informação, tanto do ponto de vista físico, características físicas do meio e do formato em que está registrada, quanto do ponto de vista temático, descrição do conteúdo. Os principais artefatos gerados a partir desta modelagem são, entre outros, metadados, tesouros, taxonomias e ontologias (VICTORINO; BRÄSCHER, 2009).

O objetivo de gerar estes artefatos é representar física e semanticamente os dados ou as informações que os sistemas organizacionais manipulam. Esses sistemas têm que respeitar uma linguagem comum de representação da informação, que permitirá a interoperabilidade semântica, com a qual será possível identificar se determinada informação, independente de formato, está relacionada a uma necessidade do usuário devido ao seu significado.

Por ser realizada em conjunto com a modelagem de processos e com a modelagem de sistemas de informações, a modelagem da informação possibilitará que ontologias e tesouros sejam consultados no momento da concepção dos sistemas, evitando a criação de informações redundantes. Assim, um sistema de informação, em uma organização, não deve ser desenvolvido como se fosse um sistema estanque, que não necessita interagir com os demais.

Outro aspecto positivo da proposta consiste na geração de termos consensuais para a designação de conceitos e no relacionamento desses conceitos com os conteúdos informacionais, permitindo que estes, nos mais diversos formatos, possam ser identificados pelo assunto que abordam, possibilitando seu reuso. Os termos também facilitarão a tarefa de identificação das informações a serem utilizadas pelos sistemas de apoio à decisão.

Dessa forma, esta pesquisa encontra sua justificativa na necessidade de novas abordagens multidisciplinares capazes de proporcionar organização, contextualização, armazenamento e recuperação efetiva da informação. Tais abordagens devem ser fundamentadas nos recursos convencionais utilizados para a modelagem de processos e para a modelagem de sistemas de informação somados aos recursos da Ciência da Informação.

1.4 Pressupostos

Considera-se que as organizações, antes baseadas em departamentos e funções, estejam se estruturando em torno de seus processos para se tornarem mais flexíveis. Considera-se, ainda, que os processos foram decompostos em conjuntos de unidades bem definidas, denominadas “serviços”, para proporcionar o seu reuso, e que as informações sejam insumos vitais para o funcionamento desses serviços.

Erl (2004) afirma que a Arquitetura Orientada a Serviços proporciona o reuso e compartilhamento de serviços. Então, a pesquisa supõe que a Organização da Informação é uma das maneiras de proporcionar o reuso da informação às organizações providas de Arquitetura Orientada a Serviços.

1.5 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado da forma como segue abaixo:

A presente introdução situa o contexto que motiva o desenvolvimento do trabalho, abordando a necessidade de organizar-se a informação para a sua reutilização nas organizações.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão da literatura, na qual são abordados conceitos, teorias e modelos das áreas de Ciência da Informação, Organização da Informação, Engenharia de Software e Estruturas Organizacionais.

No Capítulo 3, os procedimentos metodológicos são descritos.

O Capítulo 4 detalha a aplicação da Metodologia de Sistemas Flexíveis.

No Capítulo 5, o processo de Modelagem da Informação proposto é descrito.

O Capítulo 6 expõe um exemplo de utilização do processo de modelagem da informação proposto.

Finalmente, no Capítulo 7, são apresentadas as considerações finais desta pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Introdução

A revisão da literatura para esta pesquisa visa apresentar os recursos da Ciência da Informação para a organização da informação, a gestão da informação nas organizações, os tipos de estruturas organizacionais, as metodologias da Engenharia de Software utilizadas para a modelagem e desenvolvimento de sistemas de informação e o conceito de Arquitetura da Informação. O objetivo é fornecer subsídios para embasar uma estratégia de organização da informação em organizações orientadas a processos.

Durante esta revisão da literatura verificou-se a ausência de trabalhos e pesquisas sobre o tema. O Quadro 1 apresenta uma síntese dos resultados obtidos. A partir desse quadro, pode-se perceber que existem poucas publicações abrangendo, simultaneamente, os termos “Information Organization”, “Service-Oriented Architecture” e “Information Architecture”, principal foco deste trabalho.

Quadro 1 - Resultado de pesquisa em bases de dados

* Bases de Dados	IBICT	SciELO	SCIRUS	IEEE
Termos				
“Information Organization”	77	18	74.490	130
“Service-Oriented Architecture”	1	4	96.459	8.562
“Information Architecture”	9	105	130.591	180
“Information Organization” AND “Service-Oriented Architecture” AND “Information Architecture”	0	0	44	0
“Information Architecture” AND “Service-Oriented Architecture”	0	0	1.928	33
“Information Organization” AND “Service-Oriented Architecture”	0	0	385	415

**Bases pesquisadas: IBICT (<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf>), SciELO (<http://www.scielo.org>), SCIRUS (www.scirus.com), e IEEE (<http://ieeexplore.ieee.org>) em 06/07/2011.*

Devido ao fato de esse estudo ser de natureza multidisciplinar, este capítulo foi estruturado nas seguintes seções: 2.2 Ciência da Informação; 2.3 Gestão da Informação 2.4 Estruturas Organizacionais; 2.5 Engenharia de Software; 2.6 Arquitetura da Informação; e 2.7 Considerações que aborda o inter-relacionamento entre os assuntos tratados.

2.2 Ciência da Informação

O termo “Ciência da informação” (CI) foi criado em torno de 1960 (HELPRIN, 1989, *apud* PINHEIRO; LOUREIRO, 1995), a partir do estudo da produção, processamento e uso da informação como atividade predominantemente humana. No entanto, Wellish (1987, *apud* PINHEIRO; LOUREIRO, 1995), em trabalho de pesquisa terminológica, assegura que o termo “Ciência da Informação” fora usado pela primeira vez em 1959, para designar o estudo do conhecimento registrado e sua transferência, em sentido mais amplo.

Miranda (2002) afirma que a Ciência da Informação tem origem no fenômeno da “explosão da informação” (relacionado ao renascimento científico depois da 2ª Guerra Mundial) e no esforço subsequente de “controle bibliográfico” e de tratamento da documentação implícita no processo.

Em 1962, um grupo de pesquisadores reunidos no Georgia Institute of Technology afirma que Ciência da Informação é a ciência que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que regem o fluxo da informação e os meios de processamento da informação para um máximo de acessibilidade e uso. O processo inclui origem, disseminação, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação e uso da informação. O campo deriva ou relaciona-se com a matemática, a lógica, a linguística, a psicologia, a tecnologia computacional, as operações de pesquisa, as artes gráficas, as comunicações, a biblioteconomia, a gestão e alguns outros campos (ROBREDO, 2003).

Na mesma década, Borko (1968) define Ciência da Informação como a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam seu fluxo e os meios de processá-la para otimizar sua acessibilidade e uso. A CI está ligada ao corpo de conhecimentos relativos à origem, coleta, organização, estocagem, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e uso de informação. Ela tem tanto um componente de ciência pura, através da pesquisa dos fundamentos, sem atentar para sua aplicação, quanto um componente de ciência aplicada, ao desenvolver produtos e serviços.

Wersig e Neveling (1975, *apud* AQUINO, 2002), abordam a multidisciplinaridade da Ciência da Informação e apresentam quatro enfoques para a mesma: a visão orientada para o fenômeno (fenômeno informação), a visão orientada para os meios (relacionada à prática), a visão orientada para a tecnologia (relacionada à Ciência da Computação) e a visão orientada para os fins (relacionada às necessidades sociais).

Na visão dos autores, diferentes áreas de aplicação estão envolvidas com a CI, dentre elas:

- ciência dos computadores (devido à relevância da tecnologia);
- biblioteconomia (devido ao grande número de bibliotecários trabalhando na área);
- filosofia e taxonomia (devido à relevância dos fenômenos da classificação);
- linguística (devido à relevância da linguagem natural);
- teoria da informação (devido à similaridade terminológica);
- cibernética (devido à relevância dos modelos cibernéticos);
- matemática (devido à relevância dos modelos matemáticos).

Na década de 1990, Saracevic (1992) redefine Ciência da Informação como um campo dedicado às questões científicas e à prática profissional voltadas para os problemas da efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, no contexto social, institucional ou individual do uso e das necessidades de informação. No tratamento dessas questões são consideradas de particular interesse as vantagens das modernas tecnologias informacionais.

Le Coadic (1996) cria o modelo social do ciclo da informação para representar sinteticamente a abrangência temática da Ciência da Informação. Esse modelo está representado na Figura 2. Nesse modelo são representados os processos e sistemas de construção, comunicação e uso da informação.

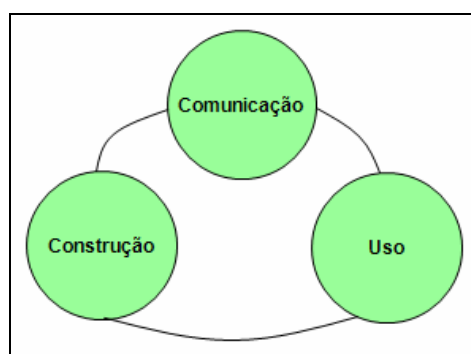


Figura 2 - Modelo Social do Ciclo da Informação

Fonte: Le Coadic (1996)

Para Bottle (1997) a Ciência da Informação é uma disciplina que investiga as características da informação e a natureza dos processos de sua transferência, que envolvem a coleta, combinação e avaliação da informação e a organização de sua disseminação através de aparatos intelectuais e tecnologias apropriadas.

Saracevic (1999) divide a Ciência da Informação em duas grandes áreas: uma com foco na recuperação da informação; e outra com o enfoque na comunicação e no uso da informação.

Barreto (2002, *apud* CAPURRO, 2003), sintetiza os objetivos da Ciência da Informação ao afirmar que:

O objetivo do trabalho com a informação é promover o desenvolvimento do indivíduo, de seu grupo e da sociedade. Esse desenvolvimento deve ser entendido de uma forma ampla, como um acréscimo de bem-estar, um novo estágio de qualidade de convivência, alcançado através da informação. A ação social maior é fazer a luz brilhar para cada ser humano através da informação como mediadora do conhecimento.

Finalmente, Robredo (2003) define de maneira sucinta o que é a ciência da informação: o estudo, com critérios, princípios e métodos científicos, da 'informação'. O autor ressalta que esse termo tem sido utilizado para as mais diversas situações, causando uma ambiguidade indesejada e realiza uma profunda investigação sobre diversas definições de informação.

Urdaneta (1992) distingue quatro classes diferentes de informação: dados, informação, conhecimento e inteligência. Dados são sinais que não foram processados, correlacionados, integrados, avaliados ou interpretados de qualquer forma, ou seja, é a matéria-prima a ser utilizada na produção da informação. A informação consiste nos dados processados para serem exibidos de forma inteligível às pessoas que irão utilizá-los. O conhecimento pode ser definido como sendo informações que foram analisadas e avaliadas quanto a sua confiabilidade, relevância e importância. Ele não é estático, modificando-se mediante interação com o ambiente. Já a inteligência pode ser entendida como sendo o conhecimento contextualmente relevante, que permite atuar com vantagens no ambiente considerado. Também pode ser vista como o conhecimento que foi sintetizado e aplicado a uma determinada situação, para ganhar maior profundidade de consciência da mesma.

No entanto, para o escopo deste trabalho, a definição de informação encontrada em McGee e Prusak (1994) torna-se bem elucidativa:

a informação não se limita a dados coletados; na verdade informação são dados coletados, organizados, ordenados, aos quais são atribuídos significados e contexto, ou seja, para que os dados se tornem úteis como informação a uma pessoa encarregada do processo decisório é preciso que sejam apresentados de tal forma que essa pessoa possa relacioná-los e atuar sobre eles.

Robredo (2003) ressalta que a informação é indissociável de algum tipo de sistema. Ao citar o termo “sistema” torna-se indispensável referenciar Ludwig Von Bertalanffy, autor da “Teoria Geral dos Sistemas”. Bertalanffy (1975) define sistema como um complexo de elementos em interação.

No site da Universidade Tecnológica de Viena (ROBREDO, 2003), é disponibilizada uma variedade de definições de sistema, dentre elas:

- é um conjunto que funciona como um todo em virtude da interação de suas partes ou, mais simplesmente, um “pacote de relações”;
- é qualquer coisa maior que a soma de suas partes, porque consta dessas partes mais da forma como elas se relacionam entre si e mais, também, das qualidades que emergem dessas relações;
- é um conjunto de relações interativas, uma entidade relativamente bem identificada, que mantém em operação, dinamicamente, um certo todo;
- é o resultado inevitável de intenções organizadas, quer físicas, biológicas, psicológicas, sociológicas ou simbólicas;
- é um complexo de componentes que se torna uma entidade através das interações mútuas de suas partes, do átomo ao cosmos;
- é uma relação organizada das partes de um todo.

Robredo (2003) define sistema de informação como uma entidade complexa, e organizada, que capta, armazena, processa, fornece, usa e distribui a informação. Nele incluem-se os recursos organizacionais relacionados, tais como recursos humanos, tecnológicos e financeiros. Os recursos tecnológicos compreendem software, hardware e toda a infraestrutura de comunicação necessária. Esses recursos são utilizados para automatizar determinados elementos do sistema, ou seja, nem sempre todo o sistema pode ser totalmente automatizado.

2.2.1 Classificação dos Sistemas de Informação

Existem várias classificações para sistemas de informação no contexto deste trabalho, porém, a de Laundon e Laundon (2004) torna-se bastante elucidativa. Os autores apresentam uma classificação baseada em quatro níveis de decisão de uma organização, que são: operacional, conhecimento, gerencial e estratégico. No nível operacional encontram-se os Sistemas de Processamento de Transações (SPT) ou Sistemas Transacionais; no nível do conhecimento encontram-se os Sistemas de Trabalhadores do Conhecimento (STC) e os

Sistemas de Automação de Escritórios; no nível do gerencial encontram-se os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) e os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD); e, finalmente, no nível estratégico encontram-se os Sistemas de Apoio Executivo (SAE).

Os sistemas transacionais são os sistemas de mais baixo nível hierárquico em uma organização, atendem às suas necessidades operacionais e suas informações são armazenadas de maneira estruturada, como por exemplo, em tabelas relacionais. São utilizados por profissionais que têm por função executar e cumprir os planos elaborados por todos os outros sistemas e servem como base na entrada de dados. Normalmente automatizam tarefas altamente estruturadas.

Os Sistemas de Trabalhadores do Conhecimento e os Sistemas de Automação de Escritórios atendem às necessidades de informação apresentadas por um grupo de especialistas da organização no nível de conhecimento. O primeiro auxilia os trabalhadores do conhecimento, enquanto o segundo auxilia primordialmente os trabalhadores de dados.

Os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) atendem ao nível gerencial da organização, provendo relatórios gerenciais e, em alguns casos, com acesso imediato (*on-line*) às ocorrências de desempenho e a dados históricos. Tipicamente estão orientados para os eventos internos, não se preocupam com o meio ambiente ou com as variáveis externas. Geralmente dependem dos sistemas transacionais subjacentes para a aquisição de dados e cabe a eles sumarizar os dados e emitir relatórios consolidados sobre as operações da organização.

Os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) também atendem ao nível gerencial da organização, auxiliando os gerentes a tomar decisões não-usuais que se alteram com rapidez e que não são facilmente especificadas com antecedência. Os SAD utilizam as informações internas geradas pelos sistemas transacionais e pelos SIG e frequentemente recorrem a informações de fontes externas de interesse da organização. Nesses sistemas, as informações internas e externas passam por um processo de extração, transformação e carga para posteriormente serem armazenadas em um repositório dimensional, denominado Data Warehouse.

Os Sistemas de Apoio ao Executivo (SAE) atendem ao nível estratégico da organização, sendo utilizados pelos gerentes seniores para tomar decisões. Os SAE abordam decisões não-rotineiras que exigem bom senso, avaliação e percepção. Eles criam um ambiente generalizado de computação, em vez de oferecer aplicação fixa ou capacidade específica. São projetados para incorporar dados sobre eventos externos e informações

resumidas do SIG e do SAD internos. A Figura 3 apresenta os inter-relacionamentos entre os sistemas de informações em uma organização.

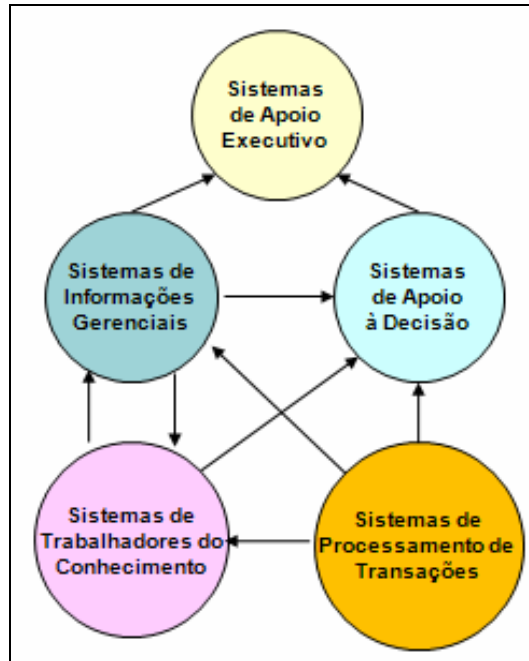


Figura 3 - Os inter-relacionamentos entre os sistemas de informações em uma organização

Fonte: Laudon e Laudon (2004)

Como pode ser visto na Figura 3, existe uma necessidade muito grande de troca de informações entre os sistemas de informações dos diversos níveis de uma organização. Os sistemas de apoio à decisão armazenam os dados oriundos de diversos sistemas – como por exemplo, dos sistemas transacionais, dos sistemas de trabalhadores do conhecimento, sistemas de informações gerenciais e de fontes de dados externas à organização – em repositórios multidimensionais denominados Data Warehouse (DW). Para compor um DW, os dados passam por um processo de extração, transformação e carga, para que possam ser utilizados de maneira integrada.

2.2.1.1 Data Warehouse

Não existe uma definição precisa na literatura sobre o que é e o que constitui um Data Warehouse. Observa-se na atual bibliografia uma grande quantidade e diversidade de definições. Em Becker e Pereira (1999) é apresentada uma coletânea de definições de vários autores:

- Inmon (1997) – tido como pioneiro do conceito: DW é uma coleção de dados orientada por assuntos, integrada, não volátil e variável em relação ao tempo, que tem por objetivo dar suporte aos processos de tomada de decisão.
- Imnhoff: DW é uma coleção integrada de base de dados, orientada por assunto e otimizada, projetada para dar suporte a decisões, onde cada unidade de dados é relevante para algum momento do tempo (*apud* GRAY; WATSON, 1998).
- Gray e Watson (1998): DW é tipicamente um sistema de banco de dados dedicado que é separado dos sistemas OLTP da organização.
- Corey e Abbey: DW é uma coleção de informações corporativas, derivada diretamente de sistemas operacionais e algumas fontes externas. Tem o propósito específico de suportar decisões de negócios e não operações de negócios (*apud* GRAY; WATSON, 1998).
- Babcock: DW é um repositório de dados sumarizados ou agregados de forma simplificada, provenientes de sistemas operacionais. Os usuários obtêm os dados para suporte à decisão a partir de ferramentas geradoras de relatórios ou de acesso a dados (*apud* GRAY; WATSON, 1998).
- Kimball: DW é todo processo que provê informação para o suporte à tomada de decisão (KIMBALL *et al.*, 2008).
- Sen: DW são construídos no interesse de suporte à decisão de negócios e contêm dados históricos sumarizados e consolidados provenientes de registros individuais de bando de dados operacionais (SEM; JACOB, 1998).
- Gardner: DW é um processo, não um produto, para a montagem e administração de dados provenientes de várias fontes com o propósito de obter uma simples e detalhada visão de parte de todo o negócio (GARDNER, 1998).
- Poe: DW é um conjunto de dados analítico que é usado como base para os SADs. É planejado para armazenar um grande volume de dados somente de leitura, provendo acesso intuitivo às informações que serão usadas na tomada de decisões (POE; KLAUER; BROBST, 1998).

Data Warehouse é portanto um repositório de dados corporativo, no qual os dados obtidos de sistemas-fonte são devidamente tratados e posteriormente depositados em bancos de dados informacionais, que oferecem um enfoque histórico para permitir um suporte efetivo à decisão.

2.2.1.1.1 Arquitetura de um Ambiente de Data Warehouse

Uma arquitetura de dados tem como função principal a identificação e o entendimento de como o dado se movimenta, de como é organizado dentro de um sistema e de como será empregado para o fim a que se destina (KLEIN, 1999). O objetivo de um ambiente de DW é transformar o dado em informação. Várias propostas de arquiteturas de DW podem ser encontradas em Inmon (1997); Gardner (1998); Poe, Klauer e Brobst (1998); Orr (1996) e também em Kimball *et al.* (1998). A Figura 4 apresenta a Arquitetura Técnica de um DW proposta por Kimball *et al.* (1998), na qual podem ser observadas duas partes principais: a Área Interna (*back room*) e a Área Externa (*front room*).

A área interna é a parte da arquitetura de dados onde ocorre o processo de organização de dados. A principal preocupação dos administradores de banco de dados (*Database Administrator* - DBA) e de sistemas nessa área, é transferir os dados de um ponto “A” para outro “B”, utilizando os serviços adequados (extração, transformação, carga e controle do trabalho) no tempo apropriado. A área interna é composta pelos seguintes componentes: Sistemas-Fonte, Área de Organização de Dados e Servidor de Apresentação.

Os sistemas-fonte correspondem aos sistemas operacionais de uma organização e/ou às fontes externas que serão integradas para compor o DW. Na grande maioria dos casos o ambiente operacional apresenta-se não integrado, devido ao fato de as aplicações terem sido construídas uma a uma, separadamente das outras aplicações.

A área de organização de dados basicamente é o local de construção do DW e onde são criados os valores a serem adicionados ao DW. A organização de dados é um processo complexo que inclui, dentre outros, os seguintes subprocessos: extração, transformação, carga e indexação, verificação da garantia de qualidade, publicação e versionamento, atualização, consultas, auditoria, segurança e cópia de segurança e recuperação (*backup e recovery*). Os principais tipos de repositórios de dados utilizados nessa área incluem arquivos *flat*, tabelas relacionais e estruturas proprietárias.

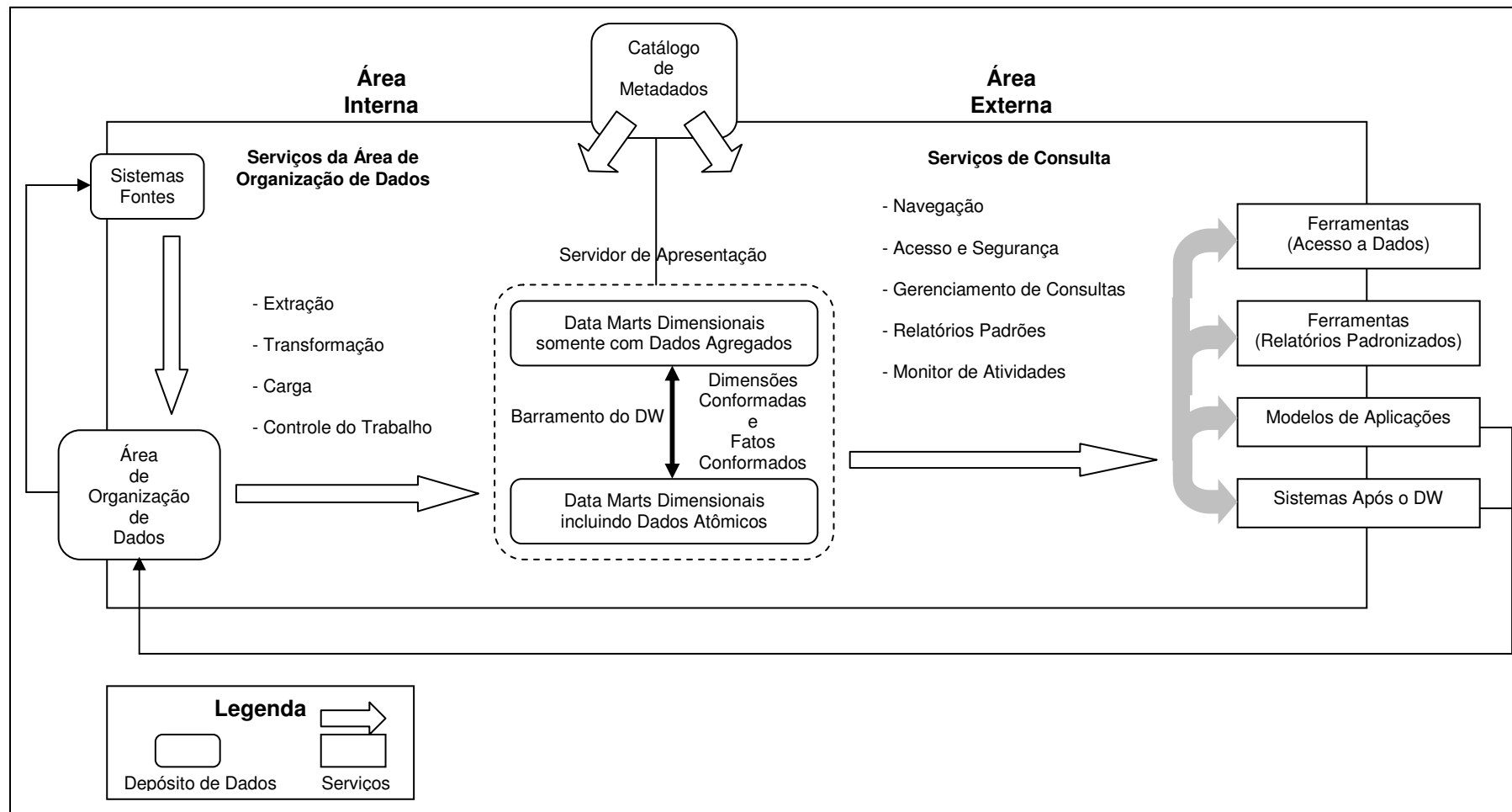


Figura 4 - Arquitetura Técnica de um DW
 Fonte: Kimball *et al.* (1998)

O Servidor de Apresentação corresponde às plataformas de destino da área interna, onde os dados do DW são organizados e armazenados para consulta direta pelos usuários finais, por geradores de relatórios e por outras aplicações da área externa. Pode ser baseado em bancos de dados relacionais ou multidimensionais. O servidor de apresentação é compartilhado tanto pela área interna como pela área externa.

Esse servidor normalmente é constituído dos seguintes componentes: Data Marts somente com dados agregados, Data Marts com dados atômicos, barramento do Data Warehouse e catálogo de metadados.

Os Data Marts atômicos são aqueles que armazenam dados no mais baixo nível de detalhes necessário, possibilitando identificar a maioria das exigências do negócio, através de consultas à base de dados analítica. Já os Data Marts agregados só armazenam dados sumarizados, a partir dos DM atômicos.

O catálogo de metadados é uma descrição geral para todo o conjunto de metadados usados no DW. Os metadados englobam todas as etapas de construção de um DW, mantendo informações sobre o que e onde está no DW. Normalmente, os metadados mantêm informações sobre (INMON, 1997):

- estrutura dos dados segundo a visão do programador;
- estrutura dos dados segundo a visão do analista de SAD;
- fontes de dados que alimentam o DW;
- transformação sofrida pelos dados no momento de sua migração para o DW;
- modelo de dados;
- relacionamento entre o modelo de dados e o DW; e
- histórico de extrações.

Uma das tarefas mais complexas na construção de um DW é a extração de dados dos sistemas-fonte para carga na área de organização de dados. A extração é o primeiro passo na obtenção de dados para o ambiente do DW. Consiste basicamente em ler e entender as fontes de dados e copiar as partes necessárias para uma Área de Organização de Dados, a fim de serem trabalhadas posteriormente (BECKER; PEREIRA, 1999). Na grande maioria dos DW, os dados provêm de fontes heterogêneas (planilhas, arquivos textos, banco de dados, etc). Após esse passo, os dados passam pelos processos de "limpeza", transformação e integração para serem armazenados em um ou mais repositórios que não sejam limitados por tabelas e linhas estritamente relacionais.

Frequentemente, o grande desafio é determinar quais dados extrair e que tipos de filtros aplicar. Essa atividade é uma das que mais consomem tempo na construção do DW, estimando-se na faixa de 60% do total de horas gastas no projeto de desenvolvimento. O esforço de extração é maior, especialmente quando os sistemas-fonte são antigos, baseados em plataforma *mainframe* ou de natureza proprietária pouco conhecida (BECKER; PEREIRA, 1999).

2.2.1.1.2 Ciclo de vida de um Projeto de Data Warehouse

Para o desenvolvimento de um DW, Kimball *et al.* (2008) sugere o ciclo apresentado na Figura 5.

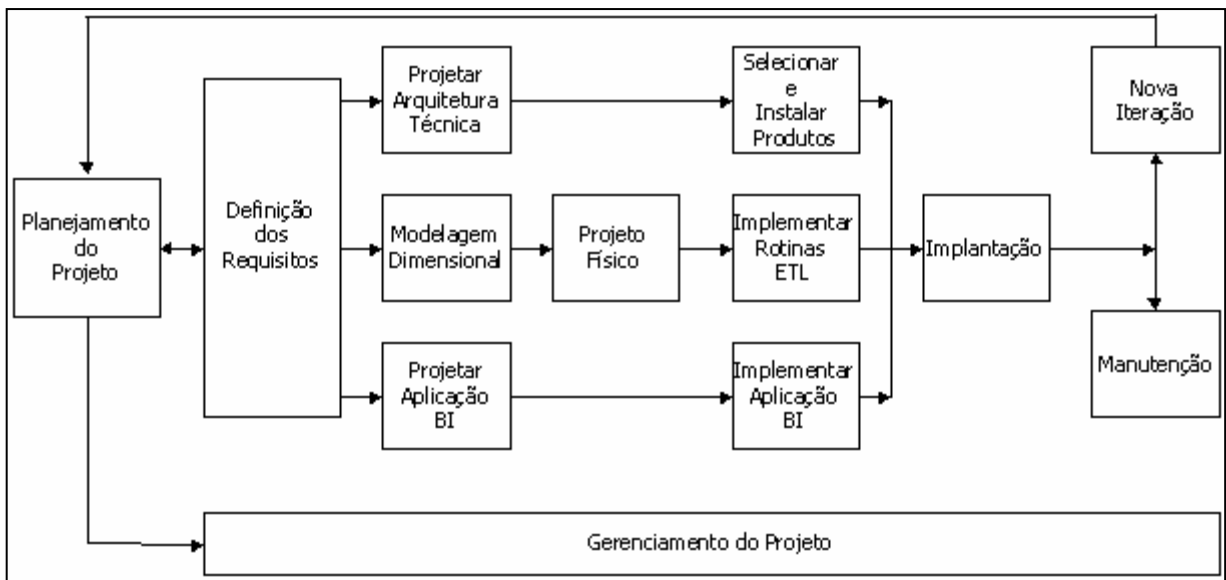


Figura 5- Ciclo de vida de um Projeto de Data Warehouse

Fonte: Kimball *et al.* (2008)

Este ciclo é composto pelas seguintes atividades:

- Planejamento do Projeto: esta atividade consiste na elaboração do plano do projeto. Esse documento contém o planejamento detalhado da execução de todas as tarefas do projeto.
- Definição dos Requisitos: a definição dos requisitos pode ser dividida em duas tarefas: Levantamento das Necessidades do Negócio e Levantamento das Fontes de Dados.

- Levantamento das Necessidades do Negócio: consiste no levantamento das necessidades que o sistema deverá atender. Nesta etapa identifica-se o público-alvo e os requisitos funcionais e não funcionais para o DW.
- Levantamento das Fontes de Dados: consiste no levantamento e análise inicial das fontes de dados, incluindo o levantamento e análise da documentação existente sobre as fontes identificadas, tais como modelos de dados e correspondentes metadados, documentação sobre detalhes a respeito de regras de negócio, tabelas, arquivos e demais artefatos. Tal atividade irá promover o entendimento sobre o negócio e seus dados, bem como irá auxiliar no planejamento do projeto e na identificação de riscos correspondentes às fontes de dados.
- Projetar Arquitetura Técnica: a atividade projetar a arquitetura técnica consiste no levantamento dos volumes envolvidos, tanto no que tange às bases de dados, quanto aos volumes de processamento e quantidade de usuários simultâneos. Também são organizados os softwares que comporão as camadas da arquitetura OLAP.
- Modelagem Dimensional: consiste na elaboração do modelo dimensional de dados do DW de acordo com o escopo da iteração do projeto. Nessa atividade são identificadas as dimensões e fatos relativos aos temas da iteração. Para cada fato são definidas tanto as dimensões envolvidas, quanto o seu conteúdo e o grão dos dados.
- Projetar Aplicação de *Business Intelligence* (BI): esta atividade consiste na definição das consultas previstas para a iteração e a documentação dos indicadores identificados. Inclui o levantamento das consultas e análises demandadas pelos usuários e que serão a base para a homologação correspondente ao ciclo.
- Projeto Físico: consiste na construção do modelo físico relacional e multidimensional. O modelo físico deriva do modelo lógico e de tratamentos de performance e controle; o modelo multidimensional depende das visões e consultas a serem liberadas para os usuários (consultas solicitadas, perfil de usuário, etc).
- Selecionar e Instalar Produtos: consiste em preparar o ambiente de desenvolvimento, disponibilizando o software e o hardware configurados.
- Implementar Rotinas ETL: consiste na especificação e documentação dos processos de extração, transformação e carga (ETL) dos dados. Inclui a obtenção dos dados que alimentarão o DW a partir da extração dos dados das bases transacionais.
- Implementar Aplicação de *Business Intelligence* (BI): consiste na implementação das consultas e das fórmulas que gerarão os indicadores solicitados pelos usuários.

- Implantação: consiste na disponibilização dos temas desenvolvidos na iteração para o DW no ambiente de produção e avaliação de performance. Esta fase inclui também a passagem da aplicação do ambiente de desenvolvimento para o ambiente de produção, a documentação do processo e o treinamento dos técnicos que darão sustentação ao aplicativo.
- Nova Iteração: consiste em planejar a próxima iteração levando em conta aspectos ressaltados pelos desenvolvedores ou usuários dos produtos já disponibilizados pelas iterações finalizadas.
- Manutenção: consiste em manter algum componente da aplicação instalada que não esteja em conformidade com as especificações do projeto ou evoluir algum requisito por solicitação dos usuários.
- Gerenciamento do Projeto: concentra as tarefas relacionadas ao acompanhamento e controle da execução do projeto.

2.2.2 Organização da Informação

Segundo Svenonius, o ato de organizar a informação pode ser visto como um tipo particular de uso da linguagem. A autora afirma que:

A vantagem a ser obtida por considerar o ato de organizar a informação como a aplicação de uma linguagem de propósito especial é que os constructos da linguística, tais como vocabulário, semântica e sintaxe, podem ser utilizados para generalizar entendimento e avaliar diferentes métodos de organização da informação. Outra vantagem é que esses constructos possibilitam a conceitualização que pode unificar métodos, antes díspares, de organização da informação – catalogação, classificação e indexação. (2000, p. 6)

Taylor (2004, p. 1) lembra que organizar é uma característica básica dos seres humanos e afirma que “o aprendizado humano é baseado na habilidade de analisar e organizar dado, informação e conhecimento”. A autora, baseada em Hagler (1997), enumera seis funções da organização da informação registrada. No entanto, ela substitui o termo “informação registrada” por “pacote informacional”. A autora sugere o termo “pacote informacional” devido ao fato de a informação registrada não se restringir apenas a textos. Filmes, fotografias, mapas e páginas web são exemplos de informação registrada. Assim, o termo

“pacote informacional” torna-se mais abrangente para designar unidades de informação organizáveis. As seis funções são:

1. Identificar a existência de todo tipo de pacote informacional e como eles estão disponibilizados.
2. Identificar trabalhos contidos nesses pacotes informacionais.
3. Reunir sistematicamente os pacotes informacionais em coleções, em bibliotecas, arquivos, museus, arquivos na Internet e outros repositórios.
4. Produzir listas desses pacotes informacionais preparadas de acordo com padrões e regras para citação.
5. Prover nome, título, assunto e outros critérios de acesso úteis para esses pacotes informacionais.
6. Prover meios de localizar cada pacote informacional ou uma cópia do mesmo.

Taylor (2004, p. 1) também afirma que “organizamos porque nós precisamos recuperar”. A necessidade de localizar e de recuperar a informação, independentemente do tipo de documento em que se encontra, particularmente quando a quantidade de documentos a consultar é grande, torna necessário o uso de recursos que possibilitem a representação da informação, a fim de facilitar a identificação e o acesso a esses recursos informacionais, intermediando um usuário com suas necessidades e informações potencialmente relevantes.

São inúmeros os recursos existentes com essa finalidade, os mais relevantes para o contexto deste trabalho serão apresentados a seguir.

2.2.2.1 Metadado

Metadado pode ser definido como dado ou informação sobre o dado. Normalmente, é utilizado para armazenar informações úteis à recuperação ou acesso à informação, devendo ser capaz de descrever ou servir de sumário para o conteúdo de determinada informação. O termo surgiu em 1995, por ocasião de um simpósio realizado em Dublin, Ohio, que deu origem à Dublin Core Metadata Initiative – DCMI (DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE, 2008).

Taylor (2004) propõe três tipos de metadados: administrativos, estruturais e descritivos. O primeiro tem por objetivo o gerenciamento, o suporte à tomada de decisão e a manutenção do registro das informações, provendo, por exemplo, informações sobre requisitos de

armazenamento e o processo de migração de informações digitais. O segundo refere-se à estrutura do suporte físico da informação que está sendo descrita, podendo ser um arquivo digital, um livro, uma fotografia ou outro suporte. Finalmente, o terceiro, metadados descritivos, é aquele que descreve as características intelectuais do conteúdo de um documento.

Em sistemas de apoio à decisão, mais precisamente em ambientes de data warehouse (DW), Kimball *et al.* (2008) categorizam os metadados em três tipos: técnicos, de negócio e de processos. Os metadados técnicos são utilizados para descrever as estruturas de dados (como por exemplo, tabelas, campos e tipos de dados), enquanto os metadados de negócio descrevem o conteúdo do DW de maneira que o usuário final possa entender e, por último, os metadados de processos descrevem os resultados das operações executadas em um DW, tais como extração, transformação e carga.

Na bibliografia atual não é possível encontrar uma proposta de um único padrão de metadados que aborde todas as áreas do conhecimento humano. No entanto, existem padrões diferentes de metadados para finalidades distintas. Segundo Souza *et al.* (1997), os padrões de metadados têm como função fornecer as definições e formar uma rede para automatizar registros de propriedades e dados cadastrais de forma padronizada e consistente.

São exemplos de padrões de metadados: AACR2R (*Anglo-American Cataloguing Rules, Secund Edition 2002 revision*), utilizado para descrever registros bibliográficos; TEI (*Text Encoding Initiative*), utilizado para a representação de materiais textuais no formato eletrônico; MODS (*Metadata Object Description Schema*), que se caracteriza por ser de propósito geral; VRA (*Visual Resources Association*), usado para o compartilhamento de recursos visuais; MARC (*Machine Readable Cataloging*), que, criado na década de 1960, é o padrão mais completo para descrever registros bibliográficos (JOÃO, 2008) e, por fim, tem-se o Dublin Core, usado para a descrição de recursos na *web*.

O padrão Dublin Core apresenta um conjunto de descritores simples e genéricos que objetiva a descoberta e o gerenciamento de recursos na *web*. Também não exige conhecimento de especialistas no momento de descrever os recursos, devido à simplicidade de utilização, podendo ser usado por qualquer tipo de usuário. Os Elementos que constituem o Simple Dublin Core são: título, assunto, descrição, tipo, fonte, relação, abrangência, criador, editor, colaborador, direitos, data, formato, identificação e idioma (DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE, 2008).

Os metadados podem vir de diversas fontes. Podem ser providos manualmente, criados por programas de computador ou deduzidos através de uma relação com outro recurso, como um *hyperlink* (MARCO, 2000). Ferreira (2006) afirma que as organizações têm encontrado dificuldades em incorporar e gerenciar metadados em sistemas de informações, bem como em solucionar problemas relativos à manutenção destes durante o tempo de vida do objeto associado, principalmente porque tais atividades vêm sendo predominantemente desenvolvidas manualmente.

Greenberg, Spurgin e Crystal (2005) lembram que algumas características de um documento, como por exemplo, título, autor e palavras-chave, podem ser extraídos automaticamente, enquanto outras, como as características relativas à semântica, normalmente necessitam de interação humana. A tendência é realizar automaticamente esse processo, incentivado pelo uso das tecnologias XML e RDF. A fim de diminuir o nível de interação entre usuário e sistema, Stuckenschmidt (2003, *apud* EDGARD, 2006) apresenta formas de gerenciamento e geração automática de metadados de sistemas baseados na *web*.

O uso de metadados no ambiente organizacional visa auxiliar a organização da informação, com o objetivo de facilitar o acesso, quer seja local ou remoto, quer seja acervo bibliográfico ou informação gerada pelos sistemas de informação, em mídia eletrônica ou impressa.

2.2.2.2 Tesouro

O termo tesouro tem origem no dicionário analógico de Peter Mark Roger, intitulado “*Thesaurus of English words and phrases*”, publicado, pela primeira vez, em Londres, em 1852 (GOMES, 1990). Ainda em Gomes (1990), tesouro é definido como “uma linguagem documentária dinâmica que contém termos relacionados semântica e logicamente, cobrindo de modo compreensivo um domínio do conhecimento”.

Tesouro é uma lista estruturada de termos, associada e empregada por analistas de informação e indexadores para descrever um documento com a desejada especificidade, em nível de entrada, e para permitir aos pesquisadores a recuperação da informação que procuram (CAVALCANTI, 1978).

Um princípio importante utilizado nos tesouros é o da contextualização, que especifica o significado do termo, designando dois termos diferentes para evitar ambiguidades, tais como “jaguar (automóvel)” e “jaguar (animal)”. Termos desse tipo são chamados polissêmicos ou

homógrafos e precisam de um contextualizador (automóvel e animal) para evitar a ambiguidade. Os termos que são únicos e expressivos são conhecidos como termos monossêmicos. O termo ou descritor guarda independência do contexto, isto é, ao ser usado na indexação ou recuperação de informação, já carrega consigo o significado relevante para o sistema.

São componentes de um tesouro os termos, a estrutura entre eles e o conjunto de remissivas. Este último é formado por sinonímias ou termos equivalentes.

O tesouro cobre termos de um domínio específico do conhecimento, não havendo, portanto, um tesouro de domínio geral. Além disso, deve ser dinâmico, permitindo alterações no significado dos termos e inserção de novos termos.

Segundo Gomes (1990), os tesouros podem ser classificados em:

- Monolíngues e Multilíngues;
- Macrotesauros, que representam conceitos mais amplos, e Microtesauros, que representam conceitos específicos;
- Multidisciplinares e de Disciplina Específica.

Em um tesouro existem os seguintes tipos de relacionamentos entre os conceitos:

- Relacionamento Lógico: especifica relacionamentos de similaridade, porque compara dois conceitos entre si e verifica se possuem algumas características em comum. Divide-se em:
 - ✓ *Relacionamento Genérico/Específico*: os conceitos podem ser estruturados em forma de hierarquia, pois os termos subordinados apresentam as características do termo a que se subordinam, acrescidas de pelo menos uma característica a mais. Esta hierarquia é vertical, pois liga termos superordenados a termos subordinados. Ex.: avião e avião supersônico.
 - ✓ *Relacionamento Analítico*: são relações associativas entre dois conceitos quando um deles for uma característica do outro e ambos não fizerem parte da mesma hierarquia. Exemplo: gestão de documentos e arquivos correntes.
 - ✓ *Relacionamento de Oposição*: englobam os relacionamentos de oposição contraditória (numérico/não-numérico, presente/ausente), os relacionamentos de oposição contrária (amizade/inimizade) e os relacionamentos positivo/indiferente/negativo (muito valioso/valioso/pouco valioso).

- Relacionamento Ontológico: são relações indiretas entre os conceitos. Divide-se em:
 - ✓ *Relacionamento Partitivo*: são relacionamentos que caracterizam o todo e as suas partes componentes. Ex.: avião e asa.
 - ✓ *Relacionamento de Sucessão*: caracterizam relação de proximidade.
 - ✓ *Relacionamento de material-produto*: mostra diferentes estágios na produção de bens, que vão desde a matéria prima até o produto final. Ex. borracha e pneu.

- Relacionamentos de Efeito:
 - ✓ *Casualidade*: representa relações de causa e efeito. Ex.: calor e suor.
 - ✓ *Instrumental*: relaciona o instrumento e sua ação. Ex.: faca e faca para cortar pão.
 - ✓ *Descendência*: relaciona conceitos que guardam entre si uma relação genealógica, ontogenética ou de estágios da substância. Ex.: urânio I e urânio II.

Os tesouros caracterizam esses relacionamentos por meio de códigos. Por exemplo, os tesouros de língua portuguesa, nas relações genérico/específicas, utilizam os códigos “TG” (Termo Genérico), “TGP” (Termo Genérico Partitivo), “TE” (Termo Específico) e “TEP” (Termo Específico Partitivo) respectivamente. Os demais relacionamentos são indicados pelo código “TA” (Termo Associado) ou TR (Termo Relacionado). Existem, ainda, os termos equivalentes e as sinonímias. Esse tipo de relacionamento é indicado no tesouro pelos códigos “UP” (usado por) e “USE”, antecedendo o termo preferido. Percebe-se, portanto, que, de modo geral, todos os relacionamentos entre termos podem ser resumidos a três grandes grupos: todo-parte (agregação), categorização (ou classificação, daí o termo classes) e associação.

Um dos objetivos principais do tesauro é dar assistência ao processo de indexação e recuperação de documentos. Robredo (2005, p. 165) define indexação como:

um processo intelectual que pressupõe que o acesso à informação documentária, por intermédio dos termos – ou dos códigos – de indexação, será o ponto de partida para selecionar os próprios documentos. O processo é equivalente à seleção de várias categorias a partir de um esquema de classificação ou de vários descritores a partir de uma lista de cabeçalhos de assunto ou de um tesauro.

A Figura 6 apresenta um fluxograma simplificado do processo de indexação utilizando um tesauro proposto por Robredo (2005).

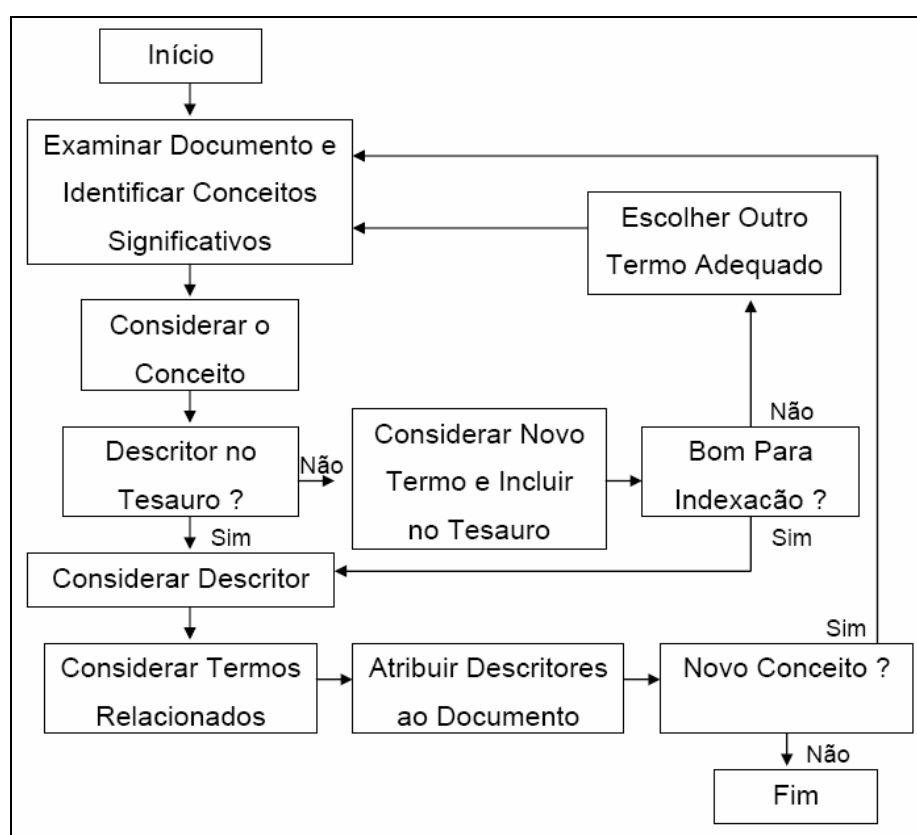


Figura 6 - Fluxograma simplificado do processo de indexação utilizando um tesauro
Fonte: Robredo (2005)

Observa-se na Figura 6 que o tesauro desempenha um papel relevante no processo de indexação que, por sua vez, influenciará o processo de recuperação dos documentos indexados. Além disso, observa-se que o processo de indexação é composto por etapas intelectuais e subjetivas, como por exemplo, examinar documento e identificar conceitos significativos, que serão influenciadas pelos conhecimentos e experiência do indexador.

Cabe ressaltar que, em uma organização, a indexação manual pode-se tornar inviável devido ao grande volume de documentos existentes. Nesse caso, a indexação automática

torna-se a opção mais apropriada. A indexação automática de documentos é realizada diretamente por um sistema de computador que analisa o texto, reconhece e constrói índices para recuperação do mesmo em pesquisas (BASTOS, 1984). No entanto, Robredo (2005, p. 169) afirma que:

Isso não quer dizer que os recursos terminológicos de auxílio à indexação [...] devam ser jogados fora e esquecidos em prol de um automatismo que de nada serve se não tem por trás, como único alicerce, a inteligência e o conhecimento humanos. Muito pelo contrário.

No contexto organizacional, o tesauro é uma ferramenta capaz de dar assistência ao usuário, de maneira que ele consiga encontrar o termo que represente um determinado significado para o que se procura, ou seja, com a ajuda do tesauro, o usuário, no momento da busca, poderá identificar termos alternativos, que permitirá descrever a informação contida no documento de forma mais adequada.

2.2.2.3 Taxonomia

Carl Linnaeus é frequentemente chamado de “Pai da Taxonomia”, pois seu sistema para nomeação, ordenação e classificação de organismos é usado até hoje. Campos e Gomes (2008) afirmam que “Taxonomia é, por definição, classificação sistemática e está sendo conceituada no âmbito da Ciência da informação como ferramenta de organização intelectual”. As autoras lembram que esse recurso, além de ser um dos componentes de ontologias, é empregado em portais institucionais e bibliotecas digitais como um novo mecanismo de consulta, ao lado de ferramentas de busca.

O objetivo primário da Taxonomia é prever uma relação entre os termos e conceitos. É um sistema de classificação tendo por base, normalmente, uma hierarquia de termos e conceitos, na qual os termos localizados nos níveis mais baixos representam os aspectos mais específicos do conteúdo. Uma taxonomia apresenta seus termos organizados em hierarquias de classes, nas quais as classes estão localizadas nos níveis mais acima, enquanto as subclasses estão nos níveis mais abaixo.

Campos e Gomes (2008) enumeram três princípios básicos de classificação adotados nas taxonomias: categorização, que oferece as bases para a apresentação sistemática; cânones, para o trabalho no plano das ideias, ou seja, regras para a construção das classes; e princípios, para a ordenação das classes e de seus elementos.

Segundo as autoras, a categorização determina as classes de maior abrangência dentro do domínio modelado. Ranganathan (1967) foi o responsável pela introdução da noção de categoria nos sistemas de classificação, com sua proposta de cinco Categorias Fundamentais: Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo.

Essas categorias são formadas por conceitos organizados em classes. As classes de conceitos podem ser de dois tipos: cadeias e renques. As primeiras são séries verticais de conceitos que podem ser genéricas ou partitivas, enquanto os segundos são séries horizontais de conceitos e também podem ser genéricos ou partitivos. Já os cânones são os princípios gerais que devem ser seguidos para a organização das cadeias e dos renques.

Finalmente, os princípios para a ordenação das classes e de seus elementos orientarão a ordem sequencial dos mesmos. São exemplos desses princípios: Princípio do Posterior-no-Tempo, Princípio do Posterior-na-Evolução e Princípio da Complexidade Crescente.

Para Conway e Sligar (2002) não há uma definição consensual para o termo “Taxonomia”. As autoras distinguem três tipos de taxonomia (a descritiva, a navegacional e o vocabulário de gerenciamento de dados) e propõem o uso do termo para referenciar qualquer coleção classificada de elementos.

A taxonomia descritiva visa dar suporte às consultas executadas para a recuperação da informação, através de desenvolvimento e manutenção de um conjunto de vocabulários controlados, enquanto a taxonomia navegacional possibilita a descoberta da informação através da navegação – diretórios *web* são exemplos desse tipo de taxonomia.

Uma das diferenças mais significativas entre esses dois tipos de taxonomia propostos é o fato de a navegacional ser baseada no comportamento de seus usuários, enquanto a descritiva é baseada no conceito que ela própria representa.

O terceiro tipo de taxonomia, denominado vocabulário de gerenciamento de dados, consiste em uma pequena lista de termos autorizados, sem qualquer estrutura hierárquica, utilizada para dar suporte às transações da área de negócio relacionada. Esse tipo de taxonomia permite, por exemplo, que os membros dos diversos setores de uma organização relatem suas atividades de maneira homogênea, permitindo, posteriormente, a elaboração de relatórios consolidados. Sem o compartilhamento desse tipo de taxonomia, a organização corre o risco de criar ilhas de dados que não podem ser compartilhados por mais de um setor da organização.

Para Akwan (2008), taxonomia é uma estrutura conceitual hierárquica que inclui todos os principais conceitos utilizados nos documentos na área de negócio considerada. O autor afirma que o uso de taxonomias isoladamente, em ambientes organizacionais, não é suficiente para a organização da informação e sugere o uso de tesouros para que se tenha mais entradas ou pontos de acesso ao sistema de informação organizado. O uso de tesouros proporciona, além das hierarquias propostas pela taxonomia, relações não hierárquicas entre os termos e os conceitos existentes.

As taxonomias desempenham um papel importante nas organizações. Uma taxonomia permite melhor compreender e localizar a informação disponível, bem como perceber relacionamentos e correlações inerentes a essa informação. Podem ser criadas, reutilizadas ou estendidas quando já existam.

Segundo Conway e Sligar (2002), o objetivo de uma taxonomia organizacional não é apenas prover uma lista de termos autorizados para auxiliar a recuperação da informação, mas também criar mapas entre conceitos para conectar pessoas detentoras de determinados conhecimentos. As taxonomias criam redes semânticas comuns baseadas nas necessidades do negócio de uma organização. Assim, uma rede conecta pessoas às informações.

Apesar de ainda existirem muitas restrições computacionais na aplicação de taxonomias em sistemas de informação, seu uso permite que se estabeleçam padrões de alto nível para a ordenação e classificação de informação, além de contribuir para que as organizações possam reconhecer e relacionar atividades agregadoras de valor, diminuindo esforços na produção e utilização do conhecimento (CAMPOS; GOMES, 2008).

2.2.2.4 Ontologia

Historicamente o termo ontologia tem origem no grego “ontos” (ser) e “logos” (tratado). O termo original é a palavra aristotélica “categoria”, que pode ser usada para classificar alguma coisa. Aristóteles apresenta categorias que servem de base para classificar qualquer entidade e introduz ainda o termo “differentia” para propriedades que distinguem diferentes espécies do mesmo gênero. A conhecida técnica de herança é o processo de mesclar *differentias* definindo categorias por gênero (BAX; ALMEIDA, 2003).

Na última década, o tema Ontologia também tem sido estudado em diversas áreas, como: Linguagem e Cognição, Ciência da Informação e Ciência da Computação. Nessas áreas

o termo ontologia está direta ou indiretamente relacionado ao tratamento e comunicação da informação e/ou do conhecimento.

Corcho (2003) afirma que a palavra ontologia tem origem na filosofia e significa uma explanação sistemática do ser. Ainda ressalta que ela tornou-se uma palavra relevante na comunidade de Engenharia do Conhecimento e que muitas definições têm sido criadas, sendo que algumas têm mudado e evoluído ao longo do tempo.

Guarino (1998) propõe uma distinção entre os termos “ontologia” (com “o” minúsculo) e “Ontologia” (com “O” maiúsculo), porque, enquanto este deveria ser utilizado para se referir à disciplina filosófica, aquele deveria ser utilizado nos demais casos. O autor ainda ressalta o uso predominante de ontologias na Inteligência Artificial (IA) e as define como artefato de engenharia constituído de um vocabulário específico, utilizado para descrever uma determinada realidade e um conjunto de suposições explícitas, relacionadas ao significado intencional das palavras do vocabulário. Esse conjunto de suposições utiliza a teoria da lógica de primeira ordem, na qual as palavras do vocabulário aparecem como predicados unários ou binários, respectivamente chamados conceito e relações. De forma simples, uma ontologia descreve uma hierarquia de conceitos relacionados. Em casos mais sofisticados, axiomas são adicionados para expressar outros relacionamentos entre conceitos e para restringir a interpretação desejada.

Em Gruber (1993), ontologia é definida como “uma especificação explícita de uma conceitualização”.

Para Sowa (1999), a ontologia estuda categorias de coisas que existem ou podem existir em um determinado domínio. O produto desse estudo é chamado de ontologia, que é um catálogo de tipos de coisas que existem ou podem existir em um domínio de interesse D , a partir da perspectiva de uma pessoa que utiliza uma linguagem L , com o objetivo de falar sobre D . Tipos em ontologias representam predicados, significados das palavras ou conceito e tipos de relações da linguagem L , quando usada para discutir assuntos no domínio D .

Uschold e Grüninger (1996) afirmam que ontologia é o termo utilizado para se referir ao entendimento compartilhado de um determinado domínio de interesse, que pode ser utilizado como uma estrutura unificada para solucionar vários tipos de problemas, dentre eles, os relacionados ao compartilhamento do conhecimento e interoperabilidade.

Para Berners-Lee (2001), considerado o pai da *web* e o idealizador da Web Semântica, ontologia é um documento ou arquivo que formalmente define os relacionamentos entre termos.

Várias outras definições de ontologia podem ser encontradas na bibliografia, dentre elas:

- é uma definição sobre conceitos (entidades, objetos, eventos, processos, metas e resultados), destacando suas propriedades, relações e restrições expressas através de axiomas (GRÜNINGER; FOX, 1994).
- A ontologia busca um acordo sobre o conhecimento consensual (KALFOGLOU, 2001), realizado entre múltiplas partes (envolvendo pessoas e sistemas de software), no sentido de adotarem um entendimento particular para se comunicarem a respeito de um domínio de interesse comum.
- A ontologia lida com a ordem e a estrutura da realidade (HOLSAPPLE; JOSHI, 2002), promovendo a organização e o compartilhando de conhecimento, bem como a comunicação entre sistemas heterogêneos. Ao se construir ontologias, podem ser obtidos os seguintes subprodutos: conceitos, relacionamentos entre tais conceitos e restrições de entendimento (este último item pode ser expresso na forma de axiomas, com diferentes níveis de formalismo).

Castel (2002) afirma que ontologias auxiliam-nos a representar a informação de diferentes modos e que seu estudo aprofundado revolucionará a Ciência da Computação e a interação homem-computador.

Segundo Guarino (1995), as pesquisas relacionadas a ontologias têm sido ampliadas consideravelmente na comunidade de ciência da computação, principalmente em IA. Sua importância também tem sido reconhecida nas áreas de Representação do Conhecimento, Engenharia do Conhecimento, Modelagem da Informação, Integração da Informação, Recuperação da Informação, Tradução da Linguagem Natural, entre outras.

Noy (2001) afirma que as razões para a criação de ontologias são:

- compartilhar o entendimento comum da estrutura da informação entre pessoas e agentes de software;
- possibilitar o reuso de um domínio do conhecimento;
- separar o domínio do conhecimento do conhecimento operacional;
- analisar um domínio do conhecimento;
- fazer suposições explícitas de um domínio.

Uschold e Grüninger (1996) destacam três categorias principais de uso para ontologias: comunicação entre pessoas e organizações, interoperabilidade entre sistemas e construção de sistemas. Também classificam ontologias de acordo com o grau de formalidade usado na definição dos termos, que podem ir de altamente informal (linguagem natural), passando pela semi-informal (linguagem natural restrita e estruturada de forma a reduzir ambiguidades), e semiformal (linguagem artificial definida formalmente), até chegar ao rigorosamente formal com termos definidos meticulosamente através de semântica formal, teoremas e provas de propriedades, tais como validade e completeza.

Guarino (1998) classifica as ontologias em duas dimensões: nível de detalhe e nível de dependência de uma tarefa particular ou ponto de vista. A primeira mostra o nível de profundidade na especificação de um vocabulário. Podem existir ontologias de granulosidade grossa, que permitem o compartilhamento de consenso e são construídas a partir de um conjunto mínimo de axiomas escritos em uma linguagem pouco expressiva, e ontologias de granulosidade fina, que permitem estabelecer consenso e são mais trabalhosas de serem construídas devido ao grande número de axiomas e expressividade da linguagem utilizada.

Já na segunda dimensão, existem quatro tipos distintos: ontologia de alto-nível, ontologia de domínio, ontologia de tarefa e ontologia de aplicação.

Uma ontologia de alto-nível consiste em uma descrição de conceitos genéricos, tais como espaço, tempo, objeto, ação, etc., que são conceitos independentes do domínio. Uma ontologia de domínio e uma ontologia de tarefa procuram descrever uma conceitualização para um domínio genérico (automóveis, medicina, conferências, por exemplo) ou uma tarefa genérica (diagnósticos, vendas, leitura de artigos, por exemplo), especializando conceitos da ontologia de nível superior. Uma ontologia de aplicação especifica conceitos da ontologia de domínio e da ontologia de tarefa para uma determinada atividade dentro desses domínios, bem como também define regras a serem seguidas por conceitos do domínio quando uma certa tarefa é realizada (avaliação de um artigo para uma conferência, por exemplo).

Corcho (2003) afirma que a comunidade de ontologia distingue dois tipos principais de ontologias: as leves, que incluem conceitos, taxonomia de conceitos, relações entre conceitos e as propriedades que os descrevem, e as pesadas, que acrescentam axiomas e restrições às ontologias leves.

Bézivin (1998) enfatiza que as principais propriedades de uma ontologia são o compartilhamento e a filtragem. O compartilhamento baseia-se em um acordo sobre o entendimento comum de um conceito, ou seja, o uso de uma ontologia comum entre dois ou

mais agentes diferentes. A filtragem é percebida sob o ponto de vista da abstração. Geralmente as pessoas consideram modelos da realidade, que, por definição, expressam somente uma parte da realidade, e a ontologia é quem define o que poderia ser extraído dessa realidade (as características mais relevantes para o domínio do problema), de modo a se construir um modelo para o sistema.

Hwang (1999) afirma que é impossível construir uma ontologia suficientemente rica para todos os fins e domínios e cita cinco características desejáveis em uma ontologia:

- Aberta e Dinâmica: para se ajustar às mudanças e novos desenvolvimentos em um domínio, uma ontologia deve ser aberta e dinâmica, tanto em termos de seus algoritmos quanto da sua estrutura. Os sistemas deveriam ser capazes de "criar" conceitos com o mínimo de ajuda humana;
- Escalável e Interoperável: deve ser facilmente escalável, considerando um domínio amplo e adaptável a novos requisitos. Deve também ser possível integrar várias ontologias, criando uma nova, quando o tratamento de diferentes vocabulários conceituais for requerido;
- Fácil Manutenção: deve ter uma estrutura simples, limpa e modular para ser de fácil entendimento pelas pessoas, o que facilita a sua manutenção;
- Semanticamente Consistente: o domínio a ser abordado deve guiar a escolha dos termos escolhidos;
- Independente do Contexto: não deve conter termos muito específicos para não tornar complexa a associação com as fontes de dados e as futuras integrações com outras ontologias.

Segundo Gruber (1993), existem várias características desejáveis em uma ontologia, dentre elas, as mais importantes são:

- Clareza: as definições devem ser objetivas. Sempre que for possível, uma definição deve ser declarada através de axiomas lógicos. Todas as definições devem ser documentadas com linguagem natural.
- Coerência: caso uma sentença inferida a partir de axiomas contradiga uma definição ou exemplo dado, então a ontologia é incoerente.
- Extensível: uma ontologia deve permitir que novos termos possam ser definidos para usos especiais baseados no vocabulário existente, de maneira que não seja requerida a revisão das definições previamente existentes.

- Mínimo compromisso com implementação: a conceituação deve ser especificada no nível do conhecimento, isto é, sem depender de uma codificação particular no nível simbólico ou de codificação.

Campos *et al.* (2006) concluem que:

As ontologias têm como componentes que fazem parte de sua estrutura os seguintes elementos: **Conceitos** - que são ideias básicas sobre o que se pretende formalizar. Os conceitos podem ser classes de objetos, métodos, planos, estratégias, processos etc. **Classe e Subclasses** - que podem estar organizadas em uma taxonomia. **Relações** - que devem representar os tipos de interação entre as classes de um domínio. Estas relações são formalmente definidas como qualquer subconjunto dos produtos de um conjunto e são sempre binárias, como por exemplo: *subclass_of*, *connected_to* etc. **Funções** - são casos especiais de relações no qual os elementos dos relacionamentos são únicos para os elementos anteriores, por exemplo, a relação *mother_of*. **Axiomas** - são teoremas que se declaram sobre as relações que devem cumprir todos elementos da ontologia. **Instâncias** - são utilizadas para representar objetos determinados de um conceito.

Falbo (1998) afirma que:

Os conceitos e relações formam a base da ontologia. Mas uma característica essencial de ontologias é a definição de axiomas. Simplesmente propor uma taxonomia ou um conjunto de termos básicos, não constitui uma ontologia. Axiomas devem ser providos para definir a semântica dos termos. Os axiomas especificam definições de termos na ontologia e restrições sobre sua interpretação.

Uschold e Grüninger (1996) ressaltam que uma ontologia deve possuir uma representação formal para que a mesma seja processável pela máquina e possa atingir o seu objetivo, que é promover a comunicação entre pessoas, organizações e sistemas de software.

Com isso, percebe-se que ontologias são ferramentas extremamente úteis para a organização da informação nas organizações. Essas ferramentas podem ser utilizadas para ajudar as pessoas a se comunicarem, de várias formas, sobre um determinado conhecimento. Devido à natureza formal da notação usada, a especificação do domínio elimina contradições e inconsistências, envolvendo as restrições e resultando, portanto, em uma especificação não ambígua. Com um mecanismo de inferência, é também possível derivar novos conhecimentos de forma automática, a partir da base de conhecimento já presente na ontologia. A ontologia forma um vocabulário de consenso e representa o conhecimento do domínio de forma explícita no seu mais alto nível de abstração, proporcionando um potencial enorme de reuso (FALBO, 1998).

2.2.2.5 Administração de Dados

A Administração de Dados (AD) pode ser definida como a função da organização responsável por desenvolver e administrar, centralizadamente, estratégias, procedimentos, práticas e planos capazes de disponibilizar os dados corporativos necessários, quando necessários, revestidos de integridade, consistência, privacidade, documentação e compartilhamento (BARBIERI, 1996). É o processo de gerenciar o dado institucional para fornecer dados confiáveis, precisos, seguros e acessíveis, adequados às necessidades estratégicas e gerenciais de todos os níveis de negócio de uma organização.

A AD deve ter seu foco na qualidade dos dados e em seus usuários, sejam eles analistas de sistemas, projetistas, desenvolvedores, administradores de bancos de dados e gestores responsáveis pelos dados. Os usuários devem encontrar dados de boa qualidade e poder compartilhá-los facilmente. A AD deve ser centrada nos elementos de dados, que devem ser registrados e mantidos em um repositório, denominado Dicionário de Dados (DD), através do qual os usuários possam pesquisar, localizar e conhecer os elementos de dados de que necessitarem.

O Elemento de Dados é a unidade fundamental dos dados gerenciados por uma organização e que, em determinado contexto, é considerada indivisível (ISO/IEC 11179). Como exemplo dessa unidade, pode-se citar o atributo “Estado Civil” de uma classe de objetos “Empregado”, representado por um código de um caractere, com valores C, S ou V, etc., significando casado, solteiro, viúvo, etc.

Tais elementos podem ter mais de uma implementação. Um elemento de dados, por exemplo, poderia ser implementado como uma coluna de uma tabela em um banco de dados relacional, poderia ser um campo em um arquivo organizado em linhas com campos de tamanho fixo ou, ainda, poderia ser implementada em um elemento de um arquivo XML.

O tipo de dado armazenado em um elemento de dados é uma das suas características, podendo ser um dos tipos utilizados pela organização: caractere, numérico, imagem, etc.

Um elemento de dados é composto de três partes:

- a classe de objeto;
- a propriedade;
- a representação.

Através deles, tanto os administradores quanto os usuários têm uma visão sobre os dados de modo independente de metodologia e processos de desenvolvimento de software.

As classes de objetos são coisas sobre as quais se tem interesse em coletar e armazenar dados. São um conjunto de ideias, abstrações ou coisas do mundo real que podem ser identificadas e cujas propriedades e comportamentos seguem as mesmas regras, como por exemplo: Pessoa, Curso e Cidade.

A propriedade é uma característica comum a todos os membros de uma classe de objetos, como nos exemplos abaixo:

- **Nome:** propriedade da classe de objetos Pessoa;
- **Descrição:** propriedade da classe de objetos Curso.

A representação descreve como os dados são representados, isto é, a combinação de um domínio de valores, os tipos de dados e, se necessário, uma unidade de medida ou conjunto de caracteres. Ela especifica a forma como o dado é transcrito. O aspecto mais importante da representação de um elemento de dados é o seu domínio de valores, que é um conjunto de valores possíveis para um elemento de dados.

São exemplos de representações:

- **Data:** Curso Início Data;
- **Meses:** Curso Periodicidade Meses;
- **Dias:** Curso Duração Dias.

O Elemento Conceitual de Dados é a combinação de uma classe de objetos e uma propriedade. É um conceito que pode ser entendido na forma de um elemento de dados descrito independentemente de representações particulares. Dessa forma, um elemento de dados pode ser entendido como a composição de duas partes: um elemento conceitual de dados e uma representação.

A Figura 7 mostra a estrutura do elemento de dados e a correspondência com os conceitos de modelagem de dados em um modelo de Entidades e Relacionamentos (ER). Mostra, também, a correspondência do elemento conceitual de dados com os outros conceitos.

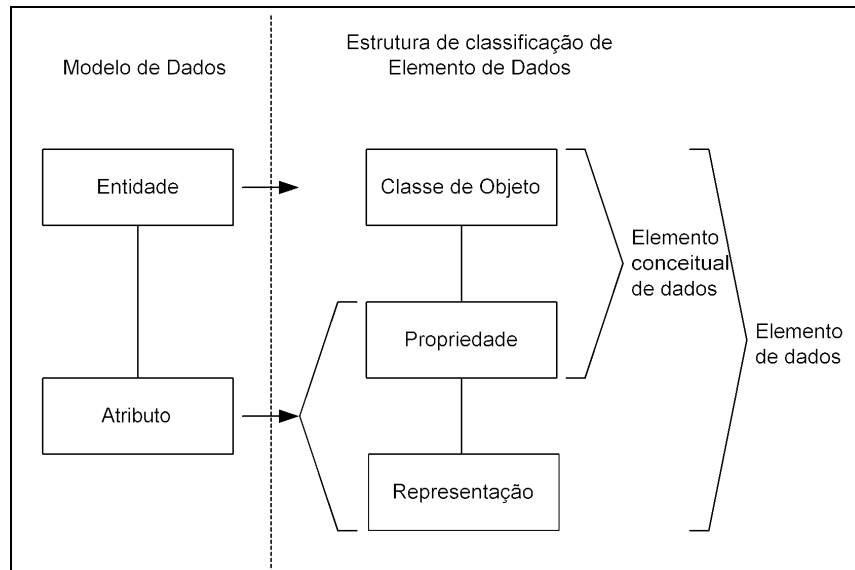


Figura 7 - Estrutura do Elemento de Dados

Os elementos de dados podem ser facilmente identificados em modelos de Entidades e Relacionamentos (ER) ou em modelos de classes usados no paradigma de Orientação a Objetos.

Em um modelo ER, um atributo de uma entidade é, em geral, equivalente a um elemento de dados. A Figura 8 mostra um modelo de uma entidade e seus atributos e os elementos de dados dele identificados. Os nomes dos elementos de dados criados a partir de um modelo ER são compostos tipicamente pelo nome da entidade e do atributo, complementados com uma representação.



Figura 8 - Elementos de dados e o modelo ER

Em um modelo de classes, um atributo de uma classe é, em geral, equivalente a um elemento de dados. A Figura 9 mostra o modelo de uma classe e seus atributos e os elementos de dados dele identificados. Os nomes dos elementos de dados criados a partir de um modelo de classes são compostos tipicamente pelo nome da classe e do atributo, complementados com uma representação.

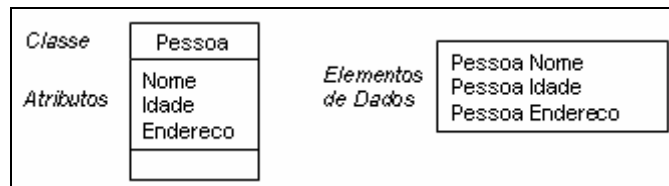


Figura 9 - Elementos de dados e o modelo de classes

Os nomes dos elementos de dados ficam independentes do modelo, embora possam ser facilmente associados aos modelos de dados.

A administração de dados deve ser baseada no registro controlado de uma série de itens, que correspondem a estruturas relevantes para os administradores de dados. Esses itens são denominados itens administrados, podendo ser, por exemplos, Tabela, Coluna, Visão, Classes, etc.

Dois componentes são essenciais para a AD: regras para atribuição de nomes para cada item administrado e metadados mínimos a serem mantidos sobre cada item a ser administrado.

Em um ambiente corporativo, a AD não deve se limitar apenas aos dados estruturados, mas também aos dados semi-estruturados e aos não-estruturados. A opção mais usual da AD é pela atuação sobre os dados corporativos, ou seja, aqueles que integram a gestão centralizada da organização e são disponibilizados para todas as áreas funcionais.

A AD, no âmbito de suas atribuições, participa da gestão dos sistemas de informação, apoiando os responsáveis por seus desenvolvimentos em tarefas da modelagem de dados, proposição de integrações, aderência a padrões e na documentação e dicionarização dos metadados produzidos, além de especificar quesitos de segurança, privacidade e integridade. A Figura 10 sintetiza o ciclo que envolve os dados, a sua transformação em informação, a consequente estruturação em sistemas e a interação da AD nesse processo.

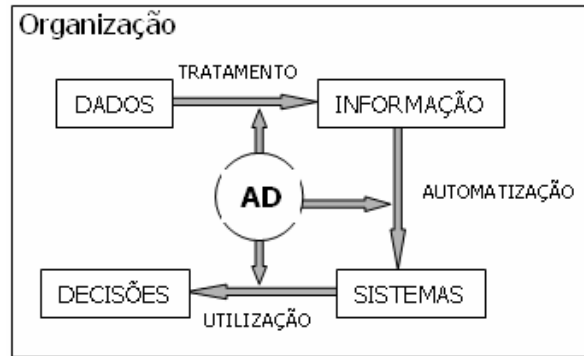


Figura 10 - Ciclo da Administração de Dados em uma Organização
Fonte: Barbieri (1996)

2.2.2.6 Usabilidade

A qualidade da interface de um sistema de informação é de suma importância para o seu uso eficiente. De acordo com Bohmerwald (2005), os critérios de usabilidade fornecem parâmetros para medir a eficiência da interface e revela como se dá a interação entre usuário e sistema.

Dias (2001) afirma que a primeira definição para o termo “Usabilidade” surgiu em 1991, por meio da norma ISO/IEC 9126 sobre a qualidade de software, com uma abordagem orientada ao produto e ao usuário. Segundo a autora, a partir dessa norma, o termo usabilidade ultrapassou os limites do ambiente acadêmico da Psicologia Aplicada e da Ergonomia, passando a fazer parte do vocabulário técnico de outras áreas do conhecimento.

Bustamante (2004) afirma que a usabilidade surgiu de raízes interconectadas com fatores e disciplinas como computação gráfica, interfaces humanas, processos cognitivos, engenharia industrial, entre outras.

Segundo Bevan (1995), “Usabilidade” é o termo usado para descrever a qualidade da interação dos usuários com uma determinada interface. Essa qualidade está associada aos seguintes princípios (NIELSEN; TAHIR, 2002):

- facilidade de aprendizado;
- facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo;
- rapidez no desenvolvimento de tarefas;
- baixa taxa de erros;
- satisfação subjetiva do usuário.

Kafure e Cunha (2006, p. 280) enfatizam a importância da usabilidade para os usuários, afirmando que "se a informação existe para servir ao seu público alvo, seria primordial aumentar cada vez mais a usabilidade das interfaces das ferramentas tecnológicas permitindo que os usuários recuperem a informação de maneira eficaz, eficiente e satisfatória". Os autores expõem, ainda, a importância de os projetistas conhecerem os usuários para mapear os aspectos do sistema e definir, além das informações que estão presentes, o modo como elas serão apresentadas na interface da ferramenta tecnológica.

Em 1998, surgiu a norma ISO 9241-11, que definiu usabilidade como "a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficiência, eficácia e satisfação em um contexto específico de uso". Essa norma enfatiza a valorização do usuário no processo e define os seguintes conceitos:

- Usuário: pessoa que interage com o produto (web site);
- Contexto de uso: usuários, tarefas, equipamentos (hardware, software e materiais), ambiente físico e social onde é utilizado;
- Eficácia: precisão em que os usuários atingem os objetivos específicos, acessando a informação correta e/ou gerando os resultados esperados;
- Eficiência: objetivo geral dos usuários em relação à quantidade de recursos gastos visando a sua precisão e completeza;
- Satisfação: conforto, segurança e aceitabilidade do produto, medidos por meio de métodos subjetivos e/ou objetivos.

No contexto da literatura referente à Ciência da Informação, Le Coadic (2004) ressalta a importância de se considerar o conceito de usabilidade junto aos outros conceitos fundamentais para o uso da informação. A usabilidade mede até que ponto um produto de informação, um sistema de informação, um serviço de informação ou uma informação podem ser usadas.

Dessa forma, pode-se dizer que Usabilidade é sinônimo de facilidade de uso. Esse conceito torna-se imprescindível no contexto desta pesquisa, que propõe uma estratégia de Organização da Informação. Acredita-se, assim, que utilizar metodologias que incorporam as técnicas de usabilidade na construção de ambientes informacionais pode interferir diretamente no seu resultado final.

2.3 Gestão da Informação

A informação é um componente intrínseco de quase tudo o que uma organização faz. Sem uma clara compreensão dos processos organizacionais e humanos pelos quais a informação se transforma em percepção, conhecimento e ação, as empresas não são capazes de perceber a importância de suas fontes de tecnologia da informação (CHOO, 2003).

Normalmente, as informações transitam pelas organizações sem que se tenha plena consciência do seu impacto, valor ou custo. Para o controle adequado das informações de uma organização, torna-se necessário buscar uma gestão da informação efetiva. (DAVENPORT, 1994).

Choo (2003), conforme apresentado na Figura 11, sugere que a gestão da informação seja vista como a administração de uma rede de processos que adquirem, criam, organizam, distribuem e usam a informação.

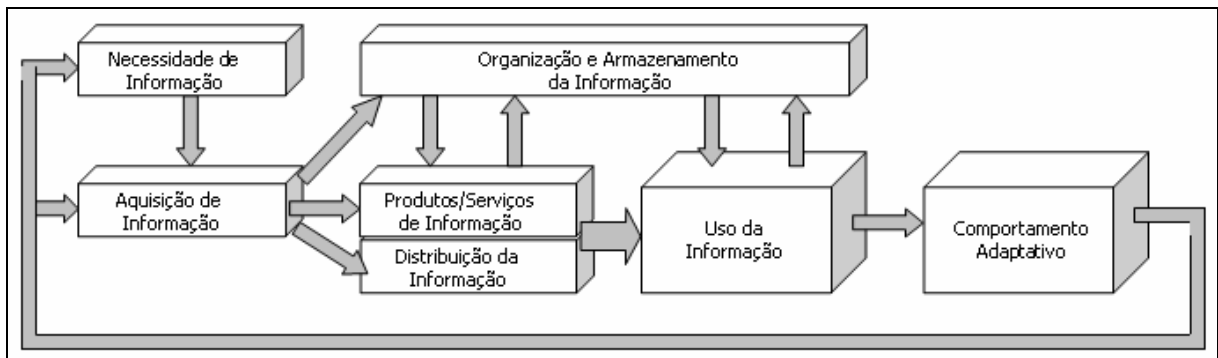


Figura 11 - Modelo Processual de Gestão da Informação

Fonte: Choo (2003)

Nessa abordagem, a gestão da informação é analisada como um ciclo contínuo de seis processos correlatos:

- Identificação das Necessidades de Informação: as necessidades de informação nascem de problemas, incertezas e ambiguidades encontradas em situações e experiências específicas. Tais situações e experiências são as interações de um grande número de fatores relacionados não apenas à questão subjetiva, mas também à cultura organizacional, aos limites na execução de tarefas, à clareza dos objetivos e do consenso, ao grau de risco, às normas profissionais, etc.

- Aquisição da Informação: a aquisição da informação tornou-se uma função crítica e cada vez mais complexa da gestão da informação. Ela equilibra duas demandas opostas. Por um lado, as necessidades de informação da organização são muitas, refletindo a extensão e a diversidade de suas preocupações com os acontecimentos e mudanças do ambiente interno e externo. Por outro lado, a atenção e a capacidade cognitiva do homem são limitadas, o que obriga a organização a selecionar as mensagens a que dará atenção. A seleção e o uso das fontes de informação têm de ser planejados e continuamente monitorados e avaliados, como qualquer outro recurso vital para a corporação.
- Organização e Armazenamento da Informação: parte da informação que é adquirida ou criada é fisicamente organizada em arquivos, sistemas gerenciadores de banco de dados ou outros sistemas de informações, de modo a facilitar sua partilha e sua recuperação. A maneira como a informação é armazenada reflete como a organização percebe e representa seu ambiente, inclusive a maneira como denomina suas entidades, especifica os relacionamentos, acompanha transações e avalia desempenhos. A informação armazenada representa um componente importante e frequentemente consultado da memória da organização (STEIN, 1995).
- Desenvolvimento de Produtos e Serviços de Informação: uma função primordial da gestão da informação é garantir que as necessidades de informação dos membros da organização sejam atendidas com uma mistura equilibrada de produtos e serviços. Para darem resultados, os produtos e serviços de informação precisam abranger não só a área do problema, mas também as circunstâncias específicas que afetam a resolução do problema.
- Distribuição da Informação: a distribuição da informação é o processo pelo qual as informações são disseminadas pela organização, de maneira que a informação correta atinja a pessoa certa no momento, lugar e formato adequados (HUBER, 1991). O objetivo da distribuição da informação é promover e facilitar a partilha de informações, que é fundamental para a criação de significado, a construção de conhecimento e a tomada de decisões.
- Uso da Informação: o uso da informação é um processo social dinâmico de pesquisa e construção que resulta na criação de significado, na construção do conhecimento e na seleção de padrões de ação. A informação é buscada e usada em todo processo de tomada de decisões.

Um modelo processual de gestão da informação proporciona o uso eficiente da informação. As reações de uma organização interagem com as ações de outras organizações, gerando novos sinais e mensagens, aos quais se deve atentar e, dessa forma, manter ciclos do uso da informação (CHOO, 2003).

Davenport (1998) ressalta que os administradores precisam de uma perspectiva holística para o tratamento da informação nas organizações, para que possam assimilar alterações repentinas no mundo dos negócios e adaptarem-se às sempre mutantes realidades sociais. Essa abordagem foi, pelo autor, denominada “ecologia da informação” e, além de exigir um modo holístico de pensar, tem quatro atributos-chave:

- Integração dos diversos tipos de informação: preconiza que as organizações devem administrar diversos tipos de informações, como por exemplo, computadorizada, não-computadorizada, estruturada, não-estruturada, texto, áudio e vídeo;
- Reconhecimento de mudanças evolutivas: admite que ecologias informacionais mudam constantemente, exigindo flexibilidade dos sistemas de informação;
- Ênfase na observação e na descrição: ressalta que, são tarefas essenciais, descrever tanto as diversas fontes dos vários tipos de informação, quanto a maneira como a informação é usada nos processos de trabalho, bem como também as intenções e os objetivos da empresa;
- Ênfase no comportamento pessoal e informacional: destaca os princípios de compartilhamento, administração da sobrecarga de informações e redução de significados múltiplos. Enfatiza, ainda, que, se uma organização pretende criar culturas de informação saudáveis, seus funcionários precisam conhecer e utilizar esses três princípios.

A ecologia da informação proposta por Davenport (1998), conforme apresentada na Figura 12, é composta por três ambientes: o informacional, o organizacional e o externo.

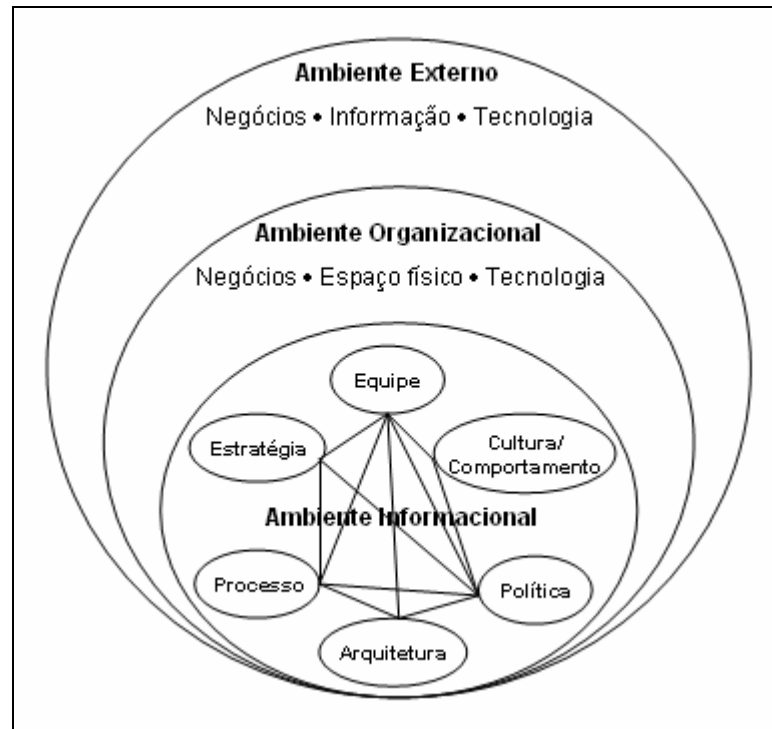


Figura 12 - Modelo Ecológico para a Gestão da Informação
 Fonte: Davenport (1998)

O ambiente informacional é o núcleo da abordagem e abrange os componentes mais críticos dessa abordagem, que são:

- Estratégia da informação: gira em torno da pergunta “o que queremos fazer com a informação nesta empresa?”;
- Política da informação: envolve o poder proporcionado pela informação e as responsabilidades da direção em seu gerenciamento e uso;
- Cultura e comportamento em relação à informação: esses dois fatores estão relacionados e são muito importantes na criação de um ambiente informacional bem-sucedido. O comportamento em relação à informação, positivo ou negativo, forma a cultura informacional de uma organização;
- Equipe da informação: pessoas ainda são os melhores “meios” para identificar, categorizar, filtrar, interpretar e integrar a informação. Uma boa equipe informacional inclui diferentes tipos de pessoas;

- Processos de gestão da informação: esse componente mostra como o trabalho é feito e fornece uma descrição completa de como funciona cada parte do trabalho informacional;
- Arquitetura da informação: é um conceito confuso, que pode abranger muitos significados alternativos, no entanto, na perspectiva ecológica, significa um guia para estruturar e localizar a informação dentro de uma organização.

O ambiente organizacional contém a posição global dos negócios, os investimentos em tecnologia e a distribuição física da informação.

Finalmente, o ambiente externo representa a necessidade de monitoramento para a adequação da organização ao que está acontecendo fora dela. Esse ambiente é composto por mercados de negócios em geral, mercados tecnológicos e mercados da informação.

Esta pesquisa não visa implementar um modelo de gestão da informação específico completo, no entanto, pretende-se mostrar que o modelo de organização da informação disponibilizado é aderente aos principais conceitos de gestão da informação e preocupa-se com a visão apresentada pelo modelo ecológico de Davenport (1998).

2.4 Estruturas Organizacionais

A Revolução Industrial, iniciada no século XVIII na Inglaterra, rompeu um longo período de estagnação da humanidade. Nessa época as ferramentas foram substituídas pelas máquinas, e a produção artesanal domiciliar, pelo sistema fabril. Esse processo de transformação foi acompanhado por uma dramática evolução tecnológica e deu origem às organizações do século XX.

Segundo Robbins (2003), uma organização é um arranjo sistemático de duas ou mais pessoas que cumprem papéis formais e compartilham um propósito comum. Organização também pode ser definida como a estrutura ou a rede de relações entre indivíduos e posições em um ambiente de trabalho e o processo pelo qual a estrutura é criada, mantida e usada. Essa definição apresenta uma visão estática, que possibilita observar e classificar os principais aspectos da anatomia organizacional, e uma visão dinâmica, que enfoca as ações administrativas que criam e mudam a estrutura (KWASNICKA, 2004).

Após a Revolução Industrial, as primeiras organizações foram criadas sem uma abordagem teórica formal, porém, em meados do século XIX, começaram a surgir, nos EUA, os primeiros métodos racionais ou científicos para a estruturação e administração das organizações (MARANHÃO; MACIEIRA, 2004).

Em 1911, Frederick Winslow Taylor, publicou “Princípios da Administração Científica”, dando origem à Administração Científica, considerada a primeira Escola Teórica da Teoria da Administração. Nesse estudo o autor afirmou que cada funcionário de uma organização poderia ser treinado para ser o melhor em alguma função, e que era responsabilidade da administração identificar essas possibilidades e proporcionar oportunidades de melhoria (KWASNICKA, 2003).

Além da Administração Científica, outras Escolas Teóricas surgiram e influenciaram significativamente a estruturação das organizações. Em Kwasnicka (2003), as seguintes Escolas Teóricas são apresentadas em sequência cronológica:

- 1903 – Administração Científica;
- 1906 – Teoria Clássica;
- 1909 – Teoria Burocrática;
- 1932 – Teoria das Relações Humanas;
- 1947 – Teoria Estruturalista;
- 1951 – Teoria de Sistemas;
- 1957 – Teoria Comportamental;
- 1962 – Desenvolvimento Organizacional;
- 1972 – Teoria Contingencial.

Segundo Araújo (1994), a estrutura organizacional determina a distribuição das atividades e responsabilidades na organização. Dependendo dos valores assumidos por um conjunto de características organizacionais, é possível identificar um tipo específico de estrutura.

Cruz (2007) afirma que as organizações possuem estruturas informais, que causam muitos transtornos por terem muita influência no dia-a-dia das organizações, e estruturas formais, que estabelecem as relações de hierarquia e comando, responsabilidades e papéis funcionais, visando à forma como as interações devem proceder para operacionalizar os diversos processos de negócio existentes em uma organização. O autor ainda distingue três tipos básicos de estruturas organizacionais: em linha, funcional e em linha e assessoria.

Na organização em linha, a autoridade passa pelos níveis de gerenciamento e supervisão para chegar até o trabalhador, que é quem operacionaliza a atividade. Cada unidade é responsável pela aplicação de suas próprias técnicas e métodos e por seus procedimentos administrativos. Uma das características mais marcantes desse tipo de organização é que, dentro de cada unidade, a responsabilidade por todo seu funcionamento é do supervisor da unidade. Isso requer um tipo de profissional que seja ao mesmo tempo um administrador habilidoso e um técnico experiente. Os pontos fortes são a comunicação, que geralmente é rápida e eficiente, e a cadeia de comando, que está claramente definida. Seu principal ponto fraco é a frequente sobrecarga de trabalho.

A estrutura funcional retrata a organização como um conjunto de funções que podem, ou não, estar inter-relacionadas através das atividades que compõem um processo. Nessa estrutura, a autoridade passa pelos níveis de gerenciamento para ser compartilhada entre as funções técnicas e administrativas, as quais se baseiam em um conjunto de tarefas comum a todas as funções. Ela própria para organizações que atuam em ambientes seguros, sem necessidade de mudanças tecnológicas, favorecendo, assim, a especialização profissional. Os pontos fortes são a possibilidade de economia de recursos humanos nas unidades organizacionais e o desenvolvimento de habilidades especializadas. Os pontos fracos são a resposta lenta às modificações ambientais e um menor número de inovações.

A organização em linha e assessoria combina o que de melhor existe nos outros tipos de organizações.

Cruz (2007) afirma que outros tipos de organizações surgiram a partir desses três tipos básicos, como as: organizações departamentalizadas por processo, por produtos ou serviços, por localização geográfica, por clientes, por contingência ambiental, por projeto, por tempo, entre outras, além das organizações baseadas em comissões, ou colegiada, e organizações matriciais.

Morgan (2002) baseia-se em imagens ou metáforas¹ para caracterizar as diferentes estruturas organizacionais. O autor ressalta que administrar e organizar já são um desafio em ambientes estáveis, e as dificuldades são ainda maiores no ambiente de mudança rápida dos dias de hoje. As metáforas são:

- as organizações vistas como máquinas;
- as organizações vistas como organismos;

¹ Nas palavras do autor, metáfora é uma figura de linguagem comparativa frequentemente usada para dar um toque criativo a nossa maneira de falar.

- as organizações vistas como cérebros;
- as organizações vistas como culturas;
- as organizações vistas como sistemas políticos;
- as organizações vistas como prisões psíquicas;
- as organizações vistas como fluxo e transformação;
- as organizações vistas como instrumentos de dominação.

A ideia do autor, quando propõe a metáfora das organizações vistas como máquinas, é comparar as organizações com máquinas e, conseqüentemente, evidenciar que seus administradores pensam mecanicamente.

Desde a revolução industrial, as organizações têm sido vistas como máquinas. A mecanização proporcionou vários benefícios, aumentando em milhares de vezes a capacidade de produção. No entanto, suas deficiências são evidenciadas quando seres humanos rebelam-se contra o fato de serem “mecanizados”, criando uma rigidez que impede as organizações de se adaptarem e fluírem com a mudança.

Após a explosão da era mecanicista, percebeu-se que as organizações não eram e não poderiam ser um sistema fechado em si mesmo. Elas necessitavam de alguns fatores, como sobrevivência, relações organização-ambiente e eficácia organizacional. Daí a ideia de comparar as organizações com organismos (MORGAN, 2002).

A metáfora das organizações vistas como organismos considera que elas são concebidas como sistemas vivos, que existem em um ambiente mais amplo, do qual dependem, em termos, da satisfação das suas várias necessidades. Assim, à medida que se olha em volta do mundo organizacional, percebe-se que é possível identificar diferentes tipos de organizações em diferentes tipos de ambientes.

Um das principais descobertas dessa época foi o reconhecimento do ser humano nas organizações e sua importância no processo, dando margem ao surgimento de teorias motivacionais e buscando uma mudança de comportamento com relação às pessoas.

Porém, a grande chave da organização ser vista como organismo é entender que é preciso visualizar aspectos técnicos e humanos dentro das empresas, o que as torna um sistema sócio-técnico (MORGAN, 2002).

A visão da organização como um organismo sugere que diferentes ambientes favoreçam diferentes espécies de organizações, baseadas em diferentes métodos de organização, e que a congruência com o ambiente seja o fator de sucesso.

Morgan (2002) afirma que as organizações também podem ser entendidas como sistemas de processamento de informações, assim como o cérebro humano. A partir dessa concepção, pensou-se na ideia de ser possível planejar tais organizações de forma que possam aprender a se auto-organizar, como um cérebro em completo funcionamento. O foco principal dessa imagem é tanto a aprendizagem organizacional quanto o aprender a aprender, características que as tornam capazes de inovar, evoluir e, assim, alcançar os desafios propostos do ambiente de mudanças.

Por fim o autor apresenta, ainda, as organizações holográficas, que se trata de uma organização na qual o todo se encontra em todas as partes.

Em outra abordagem, Morgan (2002) sugere que as organizações podem ser vistas como culturas, que, nesse caso, são consideradas minissociedades, com seus valores, rituais, ideologias e crenças próprias.

A questão da cultura centraliza a atenção sobre o lado humano da organização, pois envolvem valores, crenças, ritos e mitos do lugar e das pessoas que rodeiam a empresa. Esses atributos da cultura estão sempre de alguma forma voltados para a cultura empresarial. É a questão da cultura que determina o comportamento e a forma de agir dos membros de uma organização e que são refletidos nos resultados organizacionais (MORGAN, 2002).

A política é um aspecto inevitável da vida organizacional, sendo a detentora de grande papel construtivo na criação da ordem social. Os objetivos organizacionais, a estrutura, a tecnologia, a estruturação de cargos, o estilo de liderança e outros aspectos formais do funcionamento têm uma dimensão política, da mesma forma que o mais obvio jogo de poder e conflito (MORGAN, 2002).

Assim, as organizações são sistemas políticos e também o berço de interesses, conflitos e poder. Chiavenatto (2000) evidencia que, quando os empregados (ou as pessoas) das organizações conseguem atender aos seus anseios particulares, os anseios organizacionais são da mesma forma atingidos.

Morgan (2002) também faz analogias das organizações com aspectos psíquicos. O autor considera que, ao explorar a imagem de uma prisão psíquica, é possível visualizar algumas das formas pelas quais as organizações e os seus membros caem nas armadilhas oriundas de construção da realidade que, na melhor das hipóteses, representam uma simplificação imperfeita do mundo.

O autor apresenta algumas armadilhas das formas assumidas de raciocínio, sendo elas:

- Aprisionados pelo sucesso: empresas que enfrentam sérios problemas por se vincularem totalmente ao seu sucesso e esquecem da concorrência;
- Aprisionados pela acomodação organizacional: empresas que criam certezas de seus processos produtivos e incorporam margens de erro, sem buscarem um progresso nos processos produtivos para melhorar a qualidade e eliminarem essas margens de erro;
- Aprisionados pelos processos grupais: empresas que constroem um processo de tomada de decisão totalmente grupal e que deixa o senso crítico individual de cada membro de lado, impedindo que críticas ou sugestões ocorram.

A ideia de comparar as organizações a uma prisão psíquica é uma forma de melhorar a gestão e de estar sempre atento para o fato de que o futuro é importante e os sucessos do passado já se foram.

Outra imagem apresentada pelo autor é a das organizações como fluxo e transformação, isso porque são constituídas por processos, fluxos e mudanças. Na realidade a mudança é um dos pontos-chave dessa visão, pois ela está presente em todos os processos, constantemente.

Uma das ideias principais ao comparar as organizações a fluxo e transformação é justamente a compreensão de que a mudança é peça fundamental dentro desse ponto de vista. É interessante analisar que, qualquer mudança que ocorra no ambiente que influa diretamente nas organizações, logicamente afetaria novamente o ambiente.

Dessa forma pode-se perceber que as ações organizacionais podem provocar uma série de transformações positivas ou negativas nos ambientes nos quais se encontram, e o mesmo pode ocorrer em fluxo inverso.

Finalmente, Morgan (2002) aborda uma última visão das organizações: a sua comparação com instrumento de dominação. Ao longo da história, organizações têm sido associadas a processos de dominação social, nos quais indivíduos ou grupos encontram formas de impor a respectiva vontade sobre os outros. O autor considera que, desde os tempos antigos, as organizações são reflexos de dominação, tendo em vista que existem muitos trabalhando para beneficiar poucos. Essa metáfora cria um novo nível de consciência social e uma compreensão do porquê de as relações entre grupos exploradores e explorados ficarem tão polarizadas. Ela convida os administradores a pensar nas dimensões éticas de seu trabalho e de seu impacto social. (MORGAN, 2002)

Cabe ressaltar que uma mesma organização pode ser enxergada por meio de várias metáforas, pois elas não são exclusivas.

2.4.1 Organizações Orientadas a processos

Nas últimas décadas, devido ao aumento da competitividade gerado pela economia globalizada, as estruturas organizacionais tornaram-se progressivamente mais flexíveis e horizontais, substituindo as tradicionais estruturas funcionais, consideradas verticais devido ao fato de as informações somente entrarem e saírem pelo topo das estruturas (chefias), não permitindo a execução transversal, passando por várias unidades da organização e de um processo.

Nadler (1993) afirma que as estruturas baseadas em funções apresentam a visão das relações estáveis, formais, entre as tarefas e as unidades de trabalho, como fator mais importante em uma organização. Essa visão, muito limitada, exclui o comportamento da liderança, o impacto do ambiente, as relações informais e a distribuição de poder.

Por outro lado, as organizações orientadas a processos são mais flexíveis, porém o processo não deve ser a única base para o desenho da estrutura organizacional. Maranhão (2004) sugere que não se abandone as estruturas funcionais, apesar da rigidez. O ideal é combinar uma estrutura organizacional com os processos, para que fique claro quem são os responsáveis pelos grandes processos organizacionais.

A estrutura organizacional funcional impõe uma visão fragmentada e estanque das responsabilidades, embora indique as relações de subordinação com clareza. Em contrapartida, a estrutura por processos permite uma visão dinâmica da forma pela qual a organização realmente funciona.

A adoção de uma estrutura orientada a processos atribui menor ênfase às relações hierárquicas funcionais da organização. Essa abordagem exige que as interfaces entre as áreas funcionais sejam continuamente melhoradas e que o fluxo de trabalho permeie as diversas unidades funcionais, por meio de movimentos rápidos e eficientes de informação. “Uma Estrutura organizacional baseada em processos é uma estrutura constituída em torno do modo de fazer o trabalho, e não em torno de habilitações ou de poderes específicos” (MARANHÃO, 2004).

Segundo Hammer (1998), a organização orientada a processos está surgindo como forma organizacional dominante para o século XXI, em substituição à estrutura por função, que foi a forma organizacional predominante no século XX.

O autor afirma que, enquanto nas organizações tradicionais os processos são ignorados, em uma organização orientada a processos, o centro das atenções são os próprios processos, que são cuidadosamente projetados, mensurados e, o que é mais importante, todos os entendem. Dentro desse modelo, os processos de negócio funcionam bem e trazem bons resultados para a organização.

Na bibliografia atual é possível encontrar várias definições para processo, dentre elas:

- OBJECT MANAGEMENT GROUP (2006): é qualquer atividade executada dentro de uma organização;
- Bulrton (2001): sequências de passos (lógicos e às vezes não lógicos) que têm como entrada material bruto, informação, conhecimento e os transforma em saídas e resultados;
- Davenport (1994): é uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo, com um começo, um fim e entradas e saídas claramente identificadas: uma estrutura para a ação;
- Hammer e Champy (1994): um grupo de atividades realizadas em uma sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes;
- Harrington (2003): é uma série de atividades que recebe um insumo, agrega-lhe valor e produz um produto ou uma saída;
- Norma NBR ISO 9000:2000: processo é o conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas).

Por mais que as definições acima possam variar, é possível concluir que a essência de um processo é a capacidade de transformar uma entrada em uma saída, normalmente propositadamente, a fim de se atingir um objetivo.

As organizações orientadas a processos são bastante complexas, Maranhão (2004) ressalta que, mesmo as organizações pequenas, são sistemas complexos e que, do ponto de vista prático, é pouco relevante analisar um processo isoladamente. As atividades que ocorrem nas organizações compõem-se de uma rede de processos interconectados.

Ainda sobre a complexidade das organizações orientadas a processos, Gonçalves (2000a) afirma que:

Os organogramas não se prestam para a análise dos processos de negócio, pois não mostram como eles funcionam na prática nem como ocorrem na empresa. Os processos de negócio estão relacionados com o funcionamento da organização e geralmente não respeitam os limites estabelecidos pelos organogramas. A organização de uma empresa por processos pode ter a aparência de uma estrutura funcional, com áreas funcionais bem definidas, mas com processos operando efetivamente de forma ortogonal (“na horizontal”). Não se trata de uma estrutura matricial, embora existam relações de dupla subordinação nas organizações por processos. Muitas vezes, as mesmas pessoas participam de vários processos simultaneamente. Na prática, as áreas funcionais e suas chefias não desaparecem quando a organização se estrutura por processos. À medida que os “donos do processo” vão assumindo responsabilidade cada vez maior pelo projeto, pela estruturação e pelo funcionamento dos processos essenciais das empresas, os chefes das áreas funcionais se focam cada vez mais no treinamento e na capacitação do seu pessoal.

Em uma abordagem mais formal, Kwasnicka (2004) ressalta a tendência atual das abordagens sistêmica e contingencial em relação às organizações. A abordagem sistêmica considera que a organização, como um sistema, é um grupo de elementos inter-relacionados e integrados de forma a obter determinado resultado. Já a abordagem contingencial trabalha os elementos do sistema a cada evento emergente e suas inter-relações. A teoria contingencial é dinâmica e busca soluções flexibilizando as ações, dependendo do evento ocorrido, oferecendo a melhor solução, ou seja, a organização adapta e auxilia a moldar seu ambiente de forma a torná-lo viável.

Maranhão (2004) afirma que as organizações, como sistemas, tendem à entropia, ou seja, a partir do momento da sua criação, tendem à desorganização, ao envelhecimento e, finalmente, à morte. Por isso, existe a necessidade de melhoria contínua dos processos nas organizações.

Baldam *et al.* (2007) sugerem que, para lidar com a complexidade das organizações orientadas a processos, há necessidade de uma abordagem sistemática que envolva descoberta, projeto e entrega de processos de negócios e, ainda, o controle executivo, administrativo e supervisorio desses processos. Essa abordagem é chamada BPM (*Business Process Management*).

2.4.1.1 Classificação de Processos

Não há um consenso entre os autores e escolas quanto à classificação dos processos. Na verdade, existem várias propostas de classificações e modelos de referência, porém, nenhum dos modelos é capaz de contemplar todos os inúmeros processos de negócios existentes nas organizações de todo o mundo (BALDAM *et al.*, 2007). Todavia, podemos encontrar vários modelos de referência capazes de atender às necessidades de uma organização específica.

Scheer (2006, *apud* BALDAM *et al.*, 2007) classifica os processos das organizações em três categorias:

- Processos de governança: envolvem processos como gerenciamento de conformidades, gerenciamento de riscos, Business Intelligence, processos de BPM, desenvolvimento de estratégia, desenvolvimento de negócio e arquitetura empresarial;
- Processos de gerenciamento (suporte e controle): abrangem as atividades diárias e mais comuns de gerenciamento da organização, como, gerenciamento financeiro, controladoria, gerenciamento de informação, o BPM propriamente dito, gerenciamento da qualidade, gerenciamento de recursos humanos, gerenciamento de ativos, etc;
- Processos operacionais: destinados a desenvolver a atividade-fim da empresa, como logística, desenvolvimento de produto, gestão de material, etc.

Maranhão (2004) apresenta apenas duas classes de processos:

- Macroprocessos básicos: aqueles que agregam valor ao produto ou à atividade-fim;
- Macroprocessos de suporte: processos da atividade-meio.

Harrington (1991) realça que é interessante separar os processos de produção dos bens e serviços dos demais processos que ocorrem nas organizações, tais como os processos relacionados com a gestão da organização e os de apoio aos processos produtivos.

Gonçalves (2000) destaca que existem três categorias básicas de processos nas organizações:

- Processos de negócio: são aqueles que caracterizam a atuação da empresa e que são suportados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente externo;

- Processos organizacionais ou de integração organizacional: são centralizados na organização e viabilizam o funcionamento coordenado dos vários subsistemas da organização em busca de seu desempenho geral, garantindo o suporte adequado aos processos de negócio;
- Processos gerenciais: são focalizados nos gerentes e nas suas relações e incluem as ações de medição e ajuste do desempenho da organização.

Na classificação geral dos processos proposta por Gonçalves (2000), cada categoria se subdivide em tipos de processos, que se distinguem uns dos outros em função de sua capacidade de gerar valor, do fluxo básico, da atuação e da orientação básica com relação à estrutura organizacional.

Os processos de negócio são ligados à essência do funcionamento da organização. São típicos da empresa em que operam e muito diferentes de uma organização para outra. Possuem o suporte dos sistemas que têm sido desenvolvidos ao longo de décadas de desafios e aperfeiçoamento.

Os processos organizacionais, geralmente, produzem resultados imperceptíveis para os clientes externos, mas são essenciais para a gestão efetiva do negócio. Os processos gerenciais incluem as ações que os gerentes devem realizar para dar suporte aos demais processos de negócio. Os processos organizacionais e os gerenciais são processos de informação e decisão, ou seja, processos cuja entrada e saída são informações, o foco principal deste trabalho.

2.4.1.1.1 Mapeamento e Modelagem de Processos e Serviços

Os processos industriais, especialmente os de manufatura, sempre tiveram seu desempenho acompanhado de perto pelos engenheiros de produção e técnicos da área industrial. Os processos típicos da área não fabril e das organizações que não têm área fabril, no entanto, passaram despercebidos por décadas. (GONÇALVES, 2000)

Essa ideia de processo como um fluxo de trabalho, com entradas e saídas claramente definidas e tarefas discretas que seguem uma sequência e dependem umas das outras em uma sucessão clara, vem da tradição da engenharia. As entradas podem ser materiais, equipamentos e outros bens tangíveis, mas também podem ser informações e conhecimento. (HARRINGTON, 1991)

Cabe ressaltar que nem sempre os processos de uma organização são formados de atividades claramente delineadas em termos de conteúdo, duração e consumo de recursos definidos, nem precisam ser consistentes ou realizados em uma sequência particular. (MORRIS; BRANDON, 1994)

Segundo Maranhão (2004, p. 53),

mapeamento de processos da organização é o conhecimento e a análise dos processos e seu relacionamento com os dados, estruturados em uma visão top down, até um nível que permita sua perfeita compreensão e obtenção satisfatória dos produtos e serviços, objetivos e resultados dos processos.

O autor ressaltava, ainda, que, em geral, todo processo está inserido em um processo maior, assim como, alternativamente, todo processo pode ter algum tipo de decomposição.

A Figura 13 apresenta a convenção para delimitação de processos, sugerida por Maranhão, composta por macroprocessos (os processos mais abrangentes da organização), processos (as subdivisões dos macroprocessos) e subprocessos (as subdivisões dos processos).

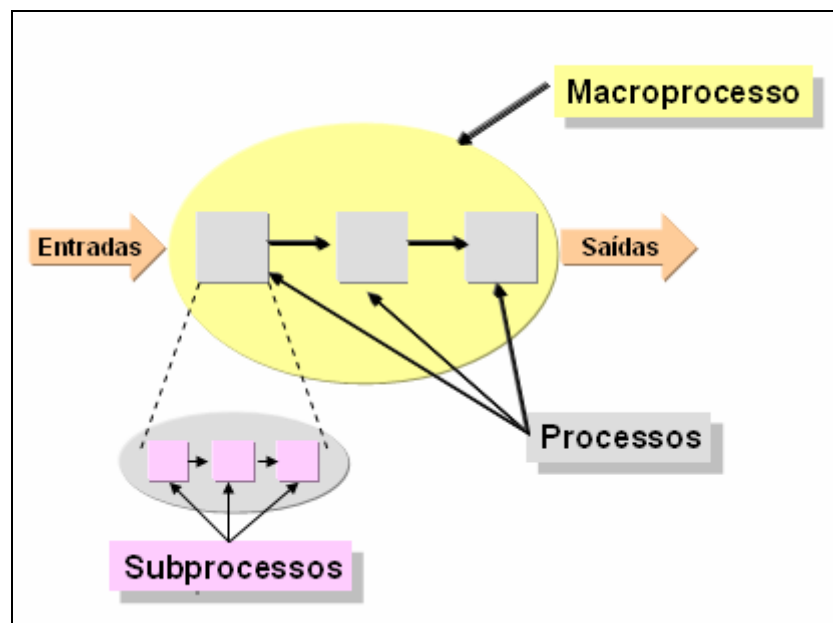


Figura 13 – Delimitação de Processos
Fonte: Adaptado de Maranhão (2004)

A execução operacional do mapeamento de processos inicia-se com a coleta de dados para o levantamento da situação atual do processo (referenciado como “*As Is*”), seguido pela otimização e modelagem do estado desejado do processo (referenciado como “*To Be*”). O primeiro passo em qualquer projeto de *Business Process Modeling* (BPM) é entender o

processo existente e identificar suas falhas (DAVENPORT, 1994). Essa abordagem tem por objetivo diferenciar BPM da prática equivocada da reengenharia de ignorar os métodos de trabalho existentes na organização e impor outros, inteiramente idealizados por consultores externos (BALDAM *et al.*, 2007).

A Figura 14 apresenta o fluxo para a modelagem de processos de negócio proposto por Booch, Rumbaugh e Jacobson (KRUCHTEN, 2003).

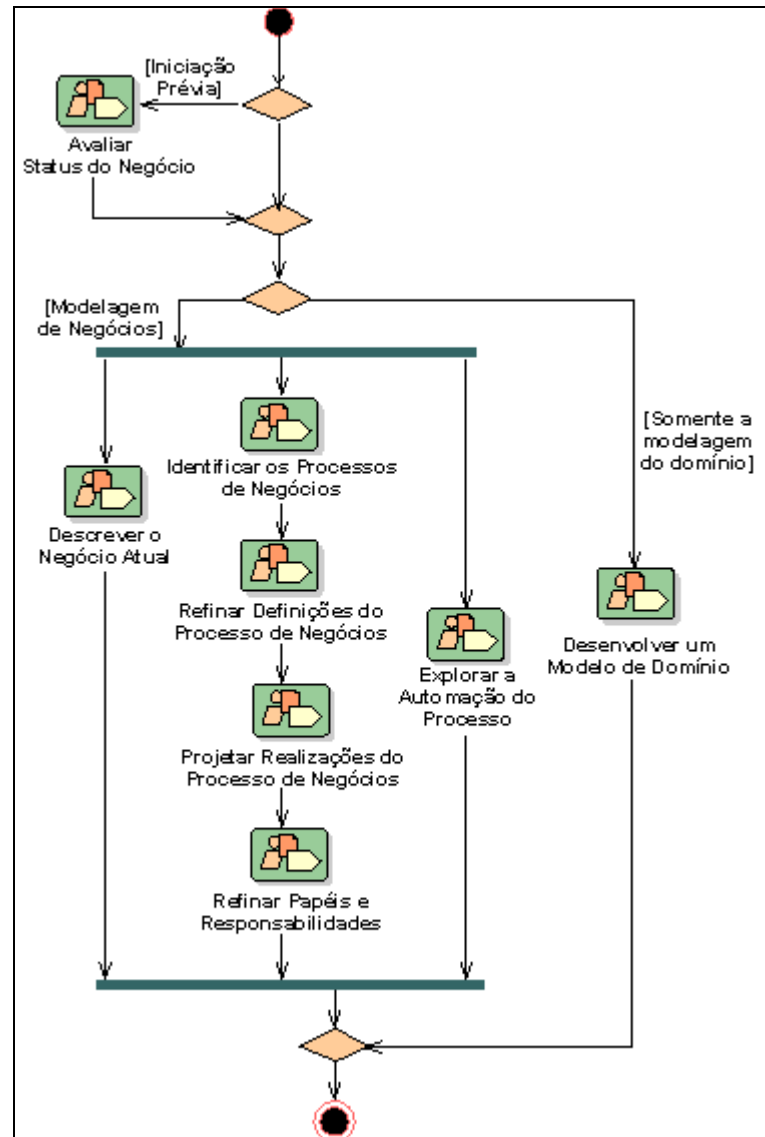


Figura 14 – Fluxo para a Modelagem de Processos
Fonte: Kruchten (2003)

Segundo o fluxo representado na Figura 14, o primeiro passo na modelagem dos processos de negócio é avaliar a estrutura e a dinâmica atuais da organização para entender seus problemas e identificar as possibilidades de melhoria para posterior automação. Esse fluxo prevê a descrição de uma nova visão da organização e, com base nisso, surge a

possibilidade de definir os processos, os papéis e as responsabilidades para a consolidação dessa visão.

As abordagens mais recentes de modelagem de processos procuram atingir o máximo de reuso dos mesmos, independente de automação. Para isso os processos são decompostos em conjuntos de unidades bem definidas, cada qual com sua funcionalidade convenientemente descrita. Essas unidades são chamadas serviços. Uma organização, para ter o seu negócio modelado segundo esse paradigma, precisa de uma arquitetura para dar suporte, chamada Arquitetura Orientada a Serviços (*Service-Oriented Architecture*, SOA).

2.4.1.2 Arquitetura Orientada a Serviços

O termo “Arquitetura Orientada a Serviços” (*Service Oriented Architecture* - SOA) pode significar várias coisas. Pode ser uma arquitetura técnica, uma concepção de modelagem de negócio, uma fonte de integração ou uma nova maneira de enxergar unidades de automação em um ambiente organizacional. (ERL, 2004)

Erl (2004) enumera os princípios da orientação a serviços:

- Serviços são reutilizáveis;
- Serviços compartilham um contrato formal;
- Serviços possuem um baixo acoplamento;
- Serviços abstraem a lógica;
- Serviços são capazes de se comporem;
- Serviços são autônomos;
- Serviços evitam alocação de recursos por longos períodos; e
- Serviços são capazes de serem descobertos.

Segundo o Modelo de Referência (OASIS, 2006), Arquitetura Orientada a Serviços (SOA) é um paradigma para organização e utilização de competências distribuídas que estão sob controle de diferentes domínios proprietários.

A SOA também é uma ferramenta para desenhar processos. Tendo em vista que um processo pode ser desenhado como um ou mais serviços, a SOA proporciona padrões para se projetar tais processos a partir de serviços reutilizáveis. Assim, pode ser vista como um conjunto de princípios de desenho que podem ser aplicados tanto no desenho dos processos quanto no projeto de soluções tecnológicas para a automação de tais processos. A SOA provê uma linguagem comum entre o analista do negócio e os desenvolvedores de sistemas de

informações, diminuindo a lacuna existente entre esses dois profissionais, principal motivo do fracasso da informatização das organizações. (NOEL, 2007)

A SOA é uma arquitetura fracamente acoplada, projetada para atender às necessidades de uma organização que fornece, essencialmente, uma estrutura na qual os processos podem ser decompostos em serviços, que, por sua vez, são informatizados através de tecnologias interoperáveis, capazes de se comunicarem entre si de modo independente da plataforma e da linguagem de programação.

Dentre as tecnologias interoperáveis destacam-se os Serviços *Web* (*Web Services*), que não é a única, mas tem sido a mais utilizada, pois proporcionam um modo padronizado de integrar aplicativos baseados na *Web* como um meio de as organizações comunicarem-se sem terem um conhecimento extensivo dos respectivos sistemas de TI. Se a SOA é a arquitetura, os *Web Services* são os blocos de construção. (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES, 2007)

Os Serviços *Web* são classificados como um tipo específico de serviço, que é identificado através de um identificador uniforme de recursos (*Uniform Resource Identifier – URI*). São independentes das linguagens de programação, dos sistemas operacionais e das arquiteturas de máquinas. Sua principal característica é a utilização de padrões abertos, como o XML e o HTTP, e através do uso desses padrões, conseguem garantir a interoperabilidade entre clientes e provedores de serviços, sem que nenhum deles necessitem possuir o conhecimento prévio de quais tecnologias estão presentes em cada lado.

Uma arquitetura orientada a serviços, materializada por meio de serviços *web*, define três tipos de papéis (ERL, 2004):

- Diretório para registro de serviços: repositório que é utilizado para publicação e localização de interfaces dos serviços;
- Provedor de serviços: entidade responsável por publicar as interfaces dos serviços, providos por ele, no registro de serviços. É responsável, também, por atender às requisições originadas pelos clientes; e
- Cliente: aplicação ou um outro serviço que emite requisições a um serviço. Cada participante da arquitetura pode, ainda, assumir um ou mais papéis, podendo ser, por exemplo, um provedor e um cliente de serviços.

A Figura 15 ilustra a colaboração existente entre os participantes de uma arquitetura orientada a serviços, na qual o cliente efetua uma busca por um serviço, especificando as características desejadas ao diretório de registros. Se o serviço existir, então é retornada para o

cliente a interface e a localização do respectivo serviço. Por fim, o cliente faz uma invocação ao provedor do serviço.

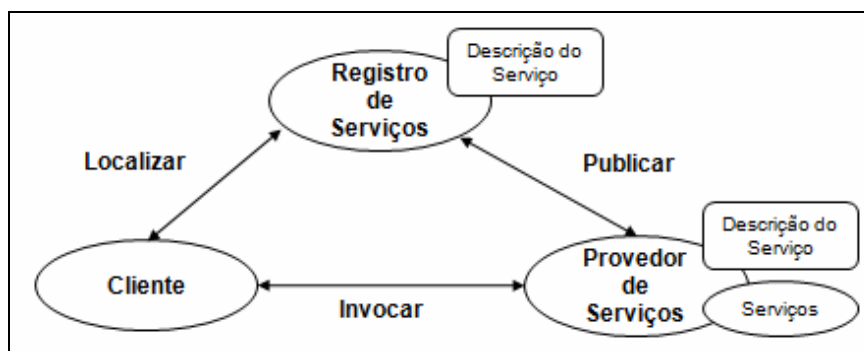


Figura 15 - Interação entre Entidades Integrantes de SOA
Fonte: Erl (2004)

Os serviços estão baseados nas trocas de mensagens entre provedores e clientes. As mensagens seguem um formato padrão, garantindo aos serviços a neutralidade da tecnologia e permitindo que provedores e clientes utilizem diferentes implementações nas camadas inferiores.

As interfaces dos serviços são auto-descritivas e baseadas em padrões abertos. A interface de um serviço define um conjunto de métodos públicos, juntamente com seus parâmetros, valores de retorno e meios para tratar possíveis execuções, porém não provê uma implementação.

A interface é um contrato entre o provedor do serviço e o cliente, sendo que o primeiro deverá implementar todos os métodos ali descritos, e o segundo só poderá invocar tais métodos.

Por estarem relacionados diretamente às funções de negócios, os serviços representam uma forma de modularidade diferente daquelas existentes nas linguagens de programação como os módulos, componentes e objetos. Os componentes representam entidades e regras de negócio, um serviço representa uma função de negócio completa. Os serviços podem ser reutilizados e empregados em novas transações na camada de negócios, dentro de uma organização ou através de organizações.

Um Serviço *Web* é composto basicamente por quatro elementos (VOGELS, 2003):

- **Serviço:** é um aplicativo hábil para processar documentos XML recebidos através de uma combinação de protocolos de transporte e de aplicação. Os detalhes de como

esse componente é construído não são especificados, e o único requisito necessário para esse tipo de componente é que ele esteja apto a tratar documentos XML;

- Endereço: é uma combinação entre protocolo e endereço de rede, utilizado para que um cliente possa acessar um serviço;
- Documento XML: é um documento que contém informações específicas à aplicação;
- Envelope: é o encapsulamento que garante que documentos XML sejam processados de forma correta, separando as informações relacionadas à comunicação dos dados em si.

O processo para tornar um Serviço *Web* disponível publicamente requer, inicialmente, que o provedor de serviços descreva a interface do serviço que deseja prover, neste caso, utilizando uma linguagem padrão, o *Web Services Description Language* (WSDL) e, depois, publique a interface em um serviço público de busca (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2001). O *Universal Description, Discovery and Integration* (UDDI) é um serviço padrão para publicação e localização, utilizado na arquitetura dos Serviços *Web* (OASIS, 2006). A comunicação entre o provedor e o consumidor de um serviço é realizada através da troca de mensagens XML encapsuladas dentro de envelopes *Simple Object Access Protocol* (SOAP) (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2008).

A Figura 16 ilustra uma colaboração típica dos Serviços *Web*. No passo 1, o provedor publica a interface WSDL no serviço UDDI, tornando, assim, o serviço visível para os possíveis clientes. No passo 2, um cliente realiza a busca por serviços que correspondam às necessidades informadas e, então, no passo 3, recebe a interface WSDL do serviço que possui as características desejadas. Por fim, no passo 4, o cliente invoca o serviço desejado, respeitando a interface obtida anteriormente, sendo tal invocação através de mensagens SOAP.

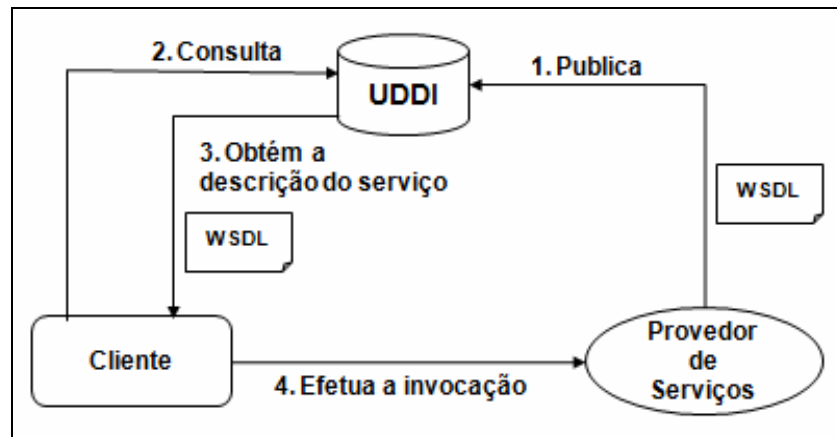


Figura 16 - Colaboração entre as Entidades Integrantes de SOA

Fonte: Adaptado de Erl (2004)

Os serviços *web* podem ser reutilizados, modificados e aplicados em diferentes áreas dentro e fora da organização, sem ajustar a tecnologia subjacente. O resultado é uma arquitetura de TI flexível que alavanca o compartilhamento e a reutilização dos componentes de TI para aprimorar a capacidade de responder às condições mutantes do negócio.

Essa independência da implementação é conhecida como acoplamento fraco, que contrasta demasiadamente com o acoplamento forte, no qual os componentes dos aplicativos são estreitamente inter-relacionados em função e forma, o que os torna, portanto, inflexíveis no que tange à reutilização ou compartilhamento de um serviço.

Em decorrência do trabalho com padrões abertos, como o XML, o WSDL e vários outros, a organização pode construir sistemas de TI flexíveis com serviços fracamente acoplados, que podem ser compartilhados, modificados e permutados sem enfrentar dificuldades com a customização de tecnologias subjacentes.

A SOA proporciona uma nova visão corporativa que inova as estruturas tradicionais. Os recursos, os conhecimentos e os ativos de TI não mais existem isolados em departamentos e unidades de negócios independentes. Com esse paradigma, a organização compartilha informações, processos e melhores práticas, como recursos modulares, que podem ser rapidamente configurados para criar oportunidades e resolver problemas. (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES, 2007)

Em organizações providas de SOA, observa-se que as pessoas são usuárias das informações e dos processos. Estes recebem e produzem informações. Finalmente, a Tecnologia da Informação e Comunicação dá suporte ao relacionamento entre esses

elementos através da automatização. Como a Figura 17 apresenta, a SOA conecta pessoas, processos e informação em uma organização (JOHN *et al.*, 2006).

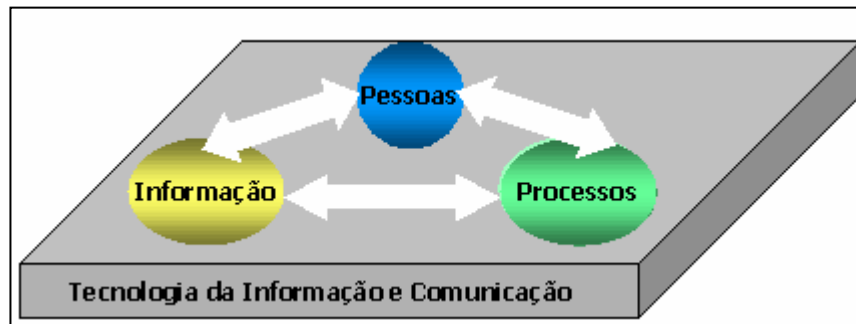


Figura 17 – A SOA conecta pessoas, processos e informação em uma organização
 Fonte: Adaptado de JOHN *et al.* (2006)

Noel (2007) apresenta o relacionamento entre BPM (*Business Process Management*), SOA (*Service Oriented Architecture*) e Serviços Web (*Web Services*), conforme apresentado na Figura 18. BPM é a abordagem sistemática para a concepção e o gerenciamento dos processos de negócio em uma organização. Como os processos são dinâmicos, pois representam um ambiente organizacional que evolui constantemente, são decompostos em serviços para aumentar a sua flexibilidade e reusabilidade. Os serviços, por sua vez, são dispostos na Arquitetura Orientada a Serviços e, por fim, os Serviços Web são componentes de software implementados para a materialização dos serviços que compõem os processos de negócio.

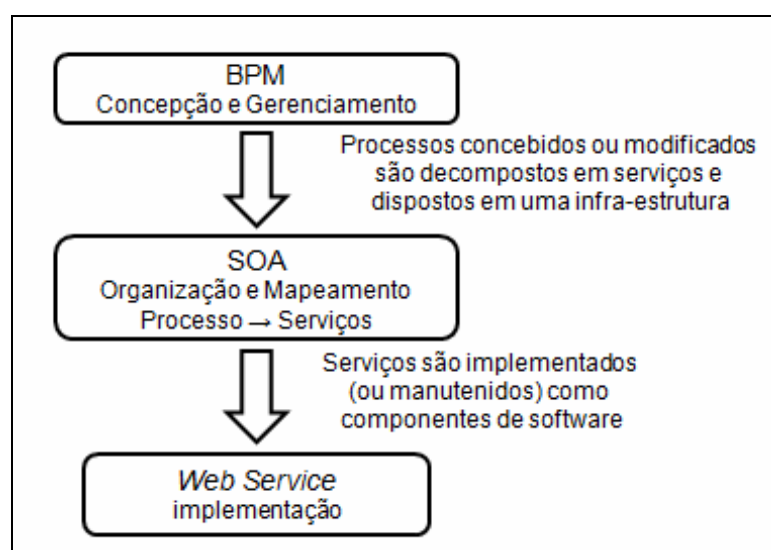


Figura 18 - O Relacionamento entre BPM, SOA e Serviços Web
 Fonte: Adaptado de Noel (2007)

Uma componente-chave da gerência dos processos de negócio (BPM) é a modelagem dos processos de negócio, que consiste em um conjunto de métodos e técnicas que auxiliam organizações a criar representações de seu negócio (IENDRIKE; ARAUJO, 2007).

As abordagens BPM e SOA têm contribuído para o alinhamento entre a TI e o negócio considerado um fator essencial para o alcance dos objetivos das organizações. Pelo seu foco em alcançar os objetivos críticos do negócio e por estar habilitada para atender aos desafios da abordagem de arquitetura orientada a serviços, a gerência de processos de negócio tem adquirido a reputação de uma das mais importantes áreas para investimento em tecnologia da informação dentro das organizações (CARTER, 2007).

Do exposto, pode-se inferir que, em organizações orientadas a processos providas de BPM e SOA, um sistema de informação computadorizado, na verdade, é um conjunto de componentes de software (serviços *web*, por exemplo), dispostos em uma infraestrutura flexível que proporciona reuso e fácil substituição ou manutenção. Essa abordagem proporciona maior capacidade de adaptação às organizações, pois seus processos e respectivas implementações podem evoluir constantemente sem altos custos ou longas esperas.

Cabe ressaltar que as abordagens para o desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados estão evoluindo gradativamente para adaptar-se à atual demanda por sistemas cada vez mais complexos. Essas abordagens serão apresentadas na próxima seção

2.5 Engenharia de Software

Nas décadas de 1950 e 1960, os sistemas de software eram bastante simples. O desenvolvimento desses sistemas era feito de forma artesanal, fortemente baseado em habilidades individuais, sem uma abordagem sistemática específica.

Segundo Sommerville (2003), a noção de “Engenharia de Software” surgiu pela primeira vez em 1968, em uma conferência organizada para discutir a chamada “crise do software” que resultou diretamente da introdução do hardware de computador de terceira geração. O software para esse hardware sofreu uma dramática expansão em tamanho, complexidade, distribuição e importância. Programas isolados já não atendiam mais às necessidades dos usuários e eram necessários verdadeiros sistemas para atender a essas demandas.

A Engenharia de Software é uma disciplina da engenharia que se ocupa de todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até a manutenção desse sistema, depois que ele entra em operação. “Software são os programas de computador e a documentação associada” (SOMMERVILLE, 2003, p. 6).

No final da década de 1960, a demanda por sistemas mais complexos mostrou que uma abordagem informal do desenvolvimento de software não gerava os resultados esperados. Novas técnicas e novos métodos foram sistematizados dando origem às metodologias de desenvolvimento de software.

O termo metodologia, apesar de ser amplamente utilizado, não possui uma definição amplamente aceita. Em nível geral, entende-se metodologia de desenvolvimento de sistemas de informação como uma série recomendada de passos e procedimentos que devem ser seguidos para se obter o desenvolvimento de um sistema (YOURDON, 1990).

Avison e Fitzgerald (1995) definem metodologia de desenvolvimento de software para a automação de sistemas de informação, ou metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação, como um sistema de procedimentos, técnicas, ferramentas e documentos auxiliares que normalmente é baseado em alguma visão filosófica, que auxilia os desenvolvedores de sistemas em seus esforços para implementar um novo sistema de informação. Verifica-se nessa definição a existência do termo ‘visão filosófica’, que significa teorias e crenças que norteiam os objetivos e procedimentos de uma metodologia, ou seja, um paradigma.

Houve uma grande evolução das metodologias de engenharia de software utilizadas para o desenvolvimento de sistemas de informação e dos paradigmas em que as mesmas são baseadas. Para efeito didático, as metodologias mais importantes serão descritas a seguir, organizadas por períodos, que são: década de 1970, década de 1980, década de 1990 e década de 2000.

2.5.1 Metodologias de Engenharia de Software Predominantes na Década de 1970

Segundo Avison e Fitzgerald (1995), uma metodologia propõe um modelo de ciclo de vida composto por fases, cada uma constituída de subfases, que orientam os participantes de um projeto na escolha das técnicas mais apropriadas para cada estágio e também os auxiliam a planejar, gerenciar, controlar e avaliar o projeto do sistema de informação.

O primeiro modelo de ciclo de vida de um projeto de sistemas de informação, o modelo em cascata, foi proposto por Royce (1970). Também chamado de clássico ou linear, esse modelo caracteriza-se por possuir uma tendência na progressão sequencial entre uma fase e a seguinte. Eventualmente, pode haver uma retroalimentação de uma fase para a fase anterior (Figura 19).

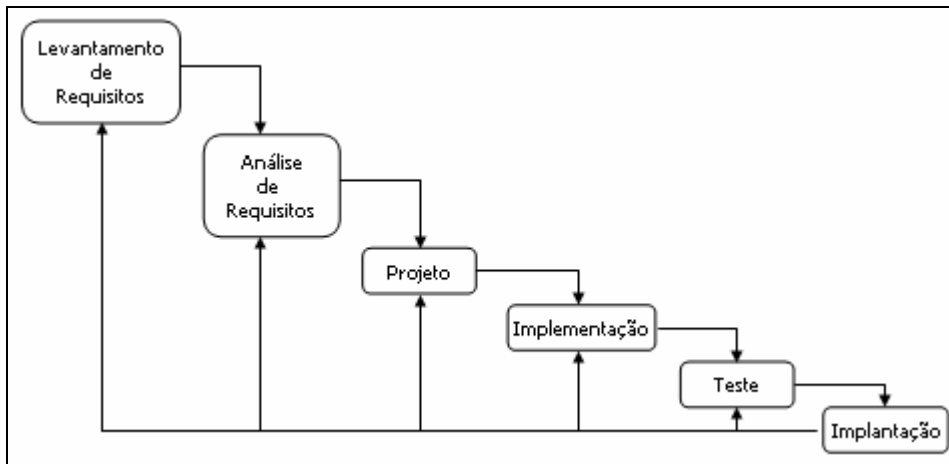


Figura 19 - Modelo de Ciclo de Vida em Cascata
Fonte: Yourdon (1990)

O modelo em cascata é composto pelas seguintes fases:

- Levantamento de Requisitos: tem por objetivo propiciar que usuários e desenvolvedores tenham a mesma compreensão do problema a ser resolvido;
- Análise de Requisitos: tem por objetivo construir modelos que determinem qual é o problema para o qual está se tentando conceber uma solução de software;
- Projeto: estágio no qual o modelo de análise terá de ser adaptado de tal modo que possa servir como base para implementação da solução no ambiente-alvo;
- Implementação: a codificação do sistema é efetivamente executada;
- Teste: consiste na verificação do software;
- Implantação: entrada em produção do sistema.

A estratégia de desenvolvimento dos sistemas na década de 1970 era embasada na programação estruturada e no projeto estruturado. O modelo de ciclo de vida adotado era o em cascata.

Yourdon (1990, p. 153) afirma que “até o final da década de 1970, a imensa maioria dos projetos de desenvolvimento de sistemas começava pela criação de uma ‘novela vitoriana’

sobre os requisitos do usuário”. Isso porque os analistas de sistemas registravam os requisitos através de um documento com uma narrativa prolixa denominado especificação funcional, que era monolítica, tornando necessário ler toda a especificação funcional para poder compreendê-la. Essa deficiência era marcante, pois existiam situações em que o analista de sistemas, ou usuário, queria ler e compreender apenas uma parte da especificação, sem necessariamente ter que ler qualquer outra parte.

Outros problemas encontrados na especificação funcional nesse período eram a redundância, a ambiguidade e a dificuldade de manutenção. A mesma informação era, muitas vezes, repetida em diversas partes do documento. Os requisitos registrados eram, com frequência, interpretados de maneira diferente pelos analistas, usuários, projetistas e pelos programadores. Finalmente, devido a todos esses problemas, a manutenção da especificação funcional era praticamente inviável. No entanto, já havia uma proposta de estruturação da programação e do projeto.

Para Dijkstra *et al.* (1972), a arte de programar consiste na arte de organizar e dominar a complexidade. A ideia básica da programação estruturada, que vai ao encontro da tarefa do programador, é reduzir a complexidade em três níveis:

1. desenvolvimento do programa em diferentes fases por refinamento sucessivo;
2. decomposição do programa total em módulos funcionais, organizados de preferência em um sistema hierárquico;
3. usando dentro de cada módulo somente um número muito limitado de estruturas básicas de fluxo de controle.

Basicamente, a programação estruturada consiste em uma metodologia de projeto de programa visando facilitar tanto a escrita dos programas, quanto sua leitura e seu entendimento, bem como também permitir sua verificação e, ainda, facilitar sua manutenção e modificação.

Os princípios da programação estruturada e projeto estruturado permitiram grandes melhorias na organização, codificação, testes e manutenção de programas. No entanto, seus usuários perceberam que a especificação deficitária do problema (especificação funcional) não permitia a construção de uma solução consistente. Yourdon chegou a afirmar que “as empresas começaram gradualmente a perceber que não havia como se escrever brilhantes programas e como projetar sistemas altamente modulares sem que se soubesse realmente o que os sistemas deveriam fazer” (1990, p. 154).

2.5.2 Metodologias de Engenharia de Software Predominantes na Década de 1980

Na década de 1980, surgiu a “Análise Estruturada” com os trabalhos de vários autores, dentre eles: Tom DeMarco, Weinberg, Gane e Sarson (YOURDOM, 1990). Na análise estruturada, a especificação passou a ser gráfica (composta por vários diagramas apoiados por material textual), particionada (de modo que partes individuais da especificação pudessem ser lidas independentemente de outras) e com o mínimo de redundância (tornando menos onerosa a tarefa de atualizar os requisitos). O modelo de ciclo de vida mais utilizado nessa época ainda era o em cascata.

A análise estruturada introduziu novos diagramas que permitiram uma nítida diferenciação entre a definição do problema, característica principal da fase de análise do modelo em cascata, e o desenho da solução do problema, característica principal da fase de projeto desse modelo. Essa distinção não existia no projeto estruturado.

Outra contribuição da análise estruturada foi o aperfeiçoamento da modelagem de dados que, no projeto estruturado, era feita de forma primitiva (YOURDOM, 1990). Nesta época, surgiram as primeiras ferramentas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*), que consistiam em um conjunto de ferramentas computadorizadas, utilizadas para a construção e manutenção dos artefatos previstos em uma metodologia de engenharia de software.

Mesmo sendo amplamente utilizado, o modelo em cascata apresentava algumas limitações: confirmava tardiamente a resolução de riscos críticos, media o progresso por meio de produtos que davam uma previsão de conclusão pobre, retardava e agregava integração com testes, impossibilitava a entrega a curto prazo de módulos e, frequentemente, resultava em iterações grandes e não planejadas.

Devido às limitações existentes no modelo em cascata, no final da década de 1980, surgiu o modelo em espiral, proposto, originalmente, por Boehm (1988), que pode ser encarado como um modelo em cascata, no qual cada fase é precedida por uma análise de risco, e sua execução é feita de maneira evolutiva ou incremental.

A Figura 20 apresenta o modelo em espiral em que a dimensão radial representa o custo acumulado atualizado e a dimensão angular representa o progresso através da espiral. Cada quadrante da espiral corresponde a uma fase do desenvolvimento. No modelo original foram propostas quatro fases.

Um ciclo inicia-se com a determinação de objetivos, alternativas e restrições, nos quais ocorre o comprometimento dos envolvidos e o estabelecimento de uma estratégia para alcançar os objetivos. Na segunda fase – avaliação de alternativas e identificação e solução de riscos – executa-se uma análise de risco, que, se for considerado inaceitável, pode parar o projeto. Na terceira fase ocorre o desenvolvimento do produto. Nesse quadrante pode-se considerar o modelo cascata. Na quarta fase o produto é avaliado e prepara-se para iniciar um novo ciclo.

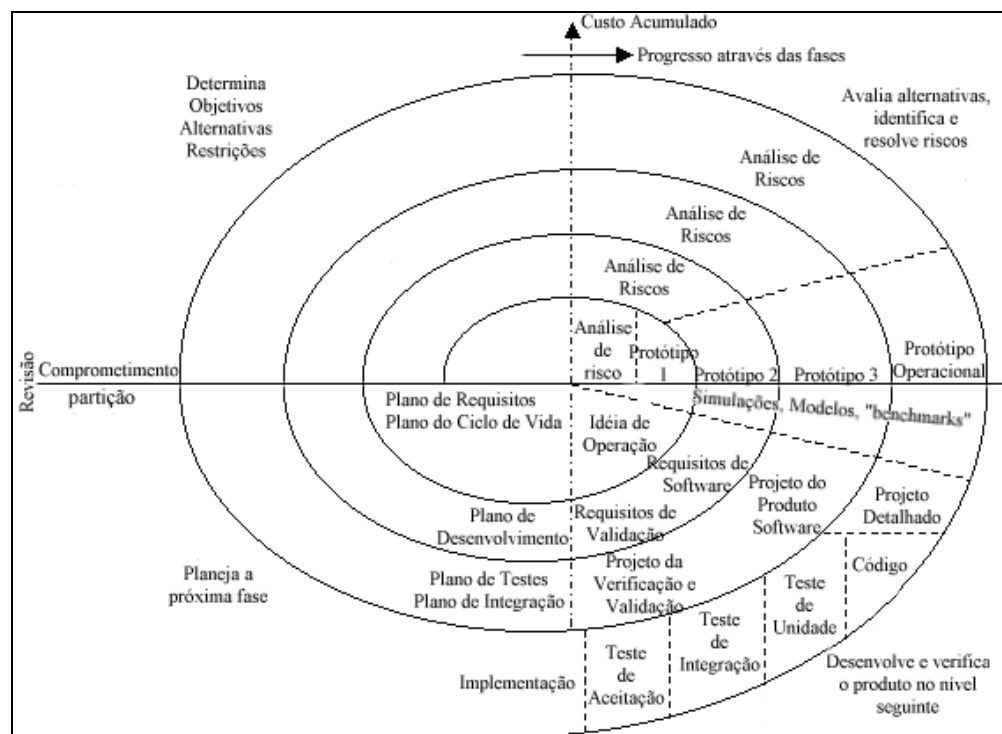


Figura 20 - Modelo de Ciclo de Vida Espiral

Fonte: Boehm (1988)

Yourdon (1990) afirma que o aperfeiçoamento da área de engenharia de software iniciou-se, na década de 1970, com a programação e o projeto estruturados, e foi muito utilizado no desenvolvimento de pequenos programas. Logo após, na década de 1980, surgiu a análise estruturada, que permitiu a especificação consistente de grandes sistemas. A conexão da análise estruturada com o projeto estruturado permitiu a especificação e implementação de grandes sistemas de software, ou seja, o projeto de sistemas. Por outro lado, o modelo de ciclo de vida em espiral, proposto por Boehm no final da década de 1980, possibilitou um melhor controle dos riscos em projetos de desenvolvimento de software.

2.5.3 Metodologias de Engenharia de Software Predominantes na Década de 1990

A década de 1990 foi um período de transição. A programação estruturada começou a ser substituída pela programação orientada a objetos e as metodologias de desenvolvimento de software, até então fundamentadas na análise e projetos estruturados, também começaram a evoluir para análise e projeto orientados a objetos.

Orientação a objetos (OO) é um termo geral que inclui qualquer estilo de desenvolvimento de sistemas que seja baseado no conceito de ‘objeto’, uma entidade que exhibe características e comportamentos. A estratégia OO pode ser aplicada à programação e à análise e projeto de sistemas (SINTES, 2002).

Campos (2001) afirma que:

A metodologia orientada a objetos se caracteriza, assim, por apresentar um conceito principal que é a noção de objeto; é a partir deste conceito que se iniciam os mecanismos de modelagem. Os objetos são identificados em um dado domínio, possuem atributos, ou propriedades, que descrevem o estado de um objeto do mundo real, e um identificador, ou nome, que designa univocamente o objeto na representação.

Neste período, os métodos de desenvolvimento de software de maior destaque foram o “Booch”, de Grady Booch, “OOSE” (Engenharia de Software Orientada a Objetos), de Ivar Jacobson, e “OMT” (Técnica de Modelagem de Objetos), de James Rumbauch (BEZERRA, 2002). A junção das notações, diagramas e formas de representação dos vários métodos existentes, principalmente desses três citados, resultou na definição da UML (*Unified Modeling Language*). Em 1997, a UML foi aprovada como padrão de linguagem de modelagem pelo *Object Management Group* (OMG).

A UML é uma linguagem de modelagem visual, independente tanto de linguagens de programação quanto de processos de desenvolvimento. No entanto, tem sido muito utilizada para modelar sistemas de informação orientados a objetos. Essa linguagem é constituída por elementos gráficos, utilizados na modelagem, que permitem representar os conceitos do paradigma de orientação a objetos e, através deles, é possível construir diagramas que representam diversas perspectivas de um sistema (BOOCH; RUMBAUCH; JACOBSON, 2000).

Pressman (2006) afirma que “a UML fornece a tecnologia necessária para apoiar a prática de engenharia de software orientada a objetos, mas não fornece o arcabouço de processo para guiar as equipes de projeto na aplicação da tecnologia.”.

No final da década de 1990, Rumbaugh, Booch e Jacobson, a partir da junção de seus métodos de desenvolvimento de software, criaram o “Processo Unificado”, “um arcabouço para a engenharia de software orientada a objetos usando a UML” (PRESSMAN, 2006). O processo Unificado possui aspectos estruturais marcantes, como desenvolvimento em fases e iterações associadas à gerência de riscos. Esses aspectos são originários do modelo em espiral proposto por Boehm (1988).

2.5.4 Metodologias de Engenharia de Software Predominantes na Década de 2000

Pressman (2006, p. 17) afirma que “a engenharia de software é uma tecnologia em camadas: processo, métodos e ferramentas”. Para o autor, o alicerce é a camada de processo por ser o adesivo que mantém unidas as camadas de ferramentas e métodos, pois define o arcabouço que deve ser estabelecido para a efetiva utilização da tecnologia de engenharia de software.

Sommerville (2003) define processo de software como um conjunto de atividades, cuja meta é o desenvolvimento ou a evolução do software, e define, ainda, o modelo de processo de software como uma representação simplificada de um processo de software, apresentada a partir de uma perspectiva específica.

Pressman (2006) e Sommerville (2003) reconhecem os seguintes modelos de processo de desenvolvimento de software:

- Modelo em Cascata: indicado em casos cuja solução pode ser bem estruturada, com requisitos claros e estáveis.
- Modelos Incrementais: são destinados à produção do software em incrementos, ideais para as situações em que os requisitos iniciais do software são razoavelmente bem definidos, mas o escopo global do esforço de desenvolvimento elimina um processo puramente linear. O processo incremental mais utilizado na atualidade é o Processo Unificado (PU), que combina elementos do modelo em cascata aplicado de maneira iterativa.

- Modelos Evolucionários: são capazes de acomodar um produto que evolui com o tempo. A prototipagem é um exemplo deste modelo.
- Modelo de Métodos Formais: essa abordagem baseia-se na produção de uma especificação formal matemática do sistema e na transformação dessa especificação, utilizando métodos matemáticos para construir um programa.
- Modelos Ágeis: combinam uma filosofia e um conjunto de diretrizes de desenvolvimento. A filosofia encoraja a satisfação do cliente e a entrega incremental do software logo de início; encoraja as equipes de projetos pequenas, altamente motivadas; os métodos informais; a documentação mínima e a simplicidade global do desenvolvimento. As diretrizes de desenvolvimento enfatizam a entrega em contraposição à análise e ao projeto e a comunicação ativa e contínua entre desenvolvedores e usuários.

Na década de 2000, os modelos de processo de desenvolvimento de software mais utilizados foram os incrementais e os ágeis, ambos baseados no paradigma de orientação a objetos.

Atualmente, o modelo ágil para o desenvolvimento de software mais utilizado é o *eXtreme Programming* (XP). Segundo seu criador, Kent Beck (2004), “o XP é uma maneira leve, eficiente, de baixo risco, flexível, previsível, científica e divertida de desenvolver software”. O XP, assim como qualquer outro processo ágil, preconiza a simplificação da documentação do software em desenvolvimento. Neste trabalho daremos ênfase à documentação dos sistemas de informação computadorizados como parte de uma proposta de organização da informação. Por isso as metodologias ágeis não serão abordadas com maiores detalhes.

Pode-se afirmar, então, que não existe uma única maneira correta de se desenvolver software. Na verdade, existem vários modelos de processo de desenvolvimento de software que podem ser utilizados de acordo com o problema a ser resolvido.

Devido à relevância do Processo Unificado para este estudo, o mesmo será apresentado em detalhes.

2.5.4.1 Processo Unificado

O Processo Unificado (PU) surgiu como um processo popular para o desenvolvimento de software, visando à construção de sistemas orientados a objetos. O Processo Unificado da Rational (*Rational Unified Process* – RUP), um refinamento do PU, é um dos mais utilizados (LARMAN, 2004).

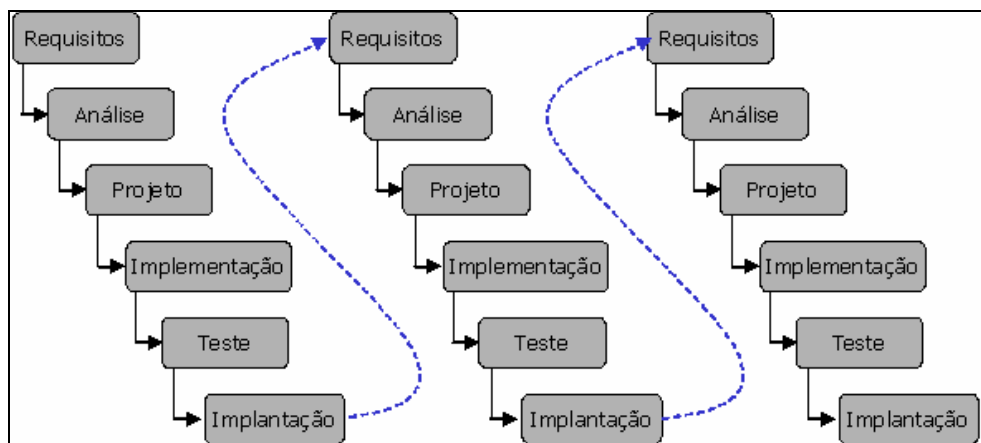


Figura 21 - Desenvolvimento Iterativo Incremental

Fonte: Adaptado de Larman (2004)

O *Rational Unified Process* (também denominado RUP) é um processo de engenharia de software iterativo e incremental. Nessa abordagem, o desenvolvimento é organizado em uma série de mini-projetos, cada um deles baseado no modelo em cascata, de duração curta, de duas a oito semanas, chamadas iterações (Figura 21). O produto de cada iteração é uma parte testada, integrada e executável do sistema. Cada iteração inclui suas próprias atividades de requisitos, análise, projeto, implementação, teste e implantação (LARMAN, 2004).

O RUP oferece uma abordagem com base em disciplinas, para atribuir tarefas e responsabilidades dentro de uma organização de desenvolvimento de software. Sua meta é garantir a produção de software de alta qualidade que atenda às necessidades dos usuários dentro de um cronograma e de um orçamento previsíveis.

Um processo define quem (papéis) está fazendo o quê (produto de trabalho), como (tarefa) e quando (fluxo) de modo a alcançar determinado objetivo. A Figura 22 apresenta o relacionamento entre papéis, tarefas e produtos de trabalho.

O conceito mais central no RUP é o de papel, que define o comportamento e as responsabilidades de um indivíduo ou de um conjunto de indivíduos que trabalham juntos, como uma equipe, no contexto de uma organização de engenharia de software. São exemplos de papéis: analista de processo de negócios, especificador de requisitos, analista de sistemas, projetista, arquiteto de software, etc.

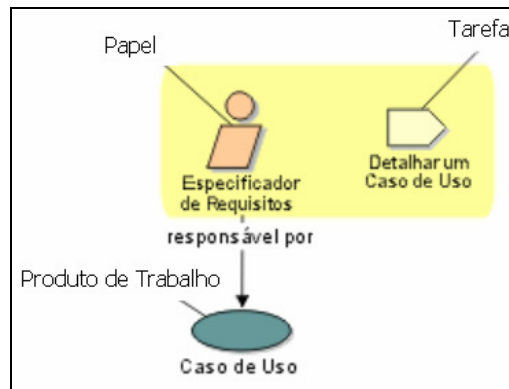


Figura 22 - Relacionamento entre Papel, Tarefa e Produto de Trabalho
 Fonte: Kruchten (2003)

O produto de trabalho é uma abstração geral que representa algum resultado de um processo, e tem como exemplos um relatório ou um modelo – como o modelo de casos de uso ou o modelo de design.

O RUP tem duas dimensões (Figura 23): o eixo horizontal, que representa o tempo e mostra os aspectos do ciclo de vida do processo à medida que se desenvolve, e o eixo vertical, que representa as disciplinas que agrupam as atividades de maneira lógica por natureza.

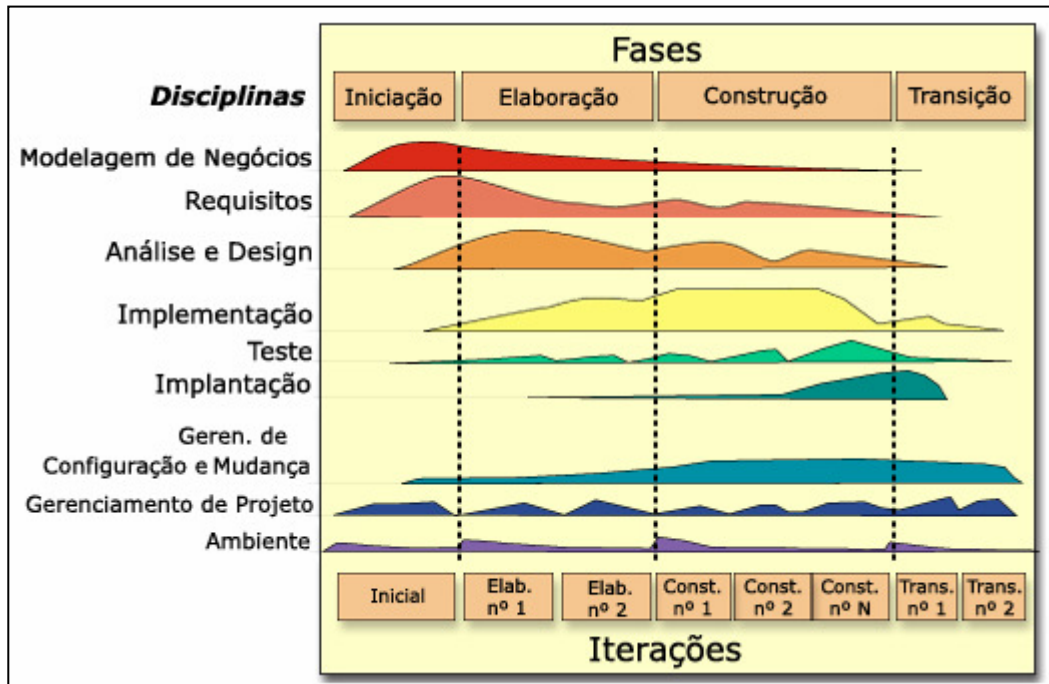


Figura 23 - Dimensões do RUP
 Fonte: Kruchten (2003)

2.5.4.1.1 Fases do *Rational Unified Process*

A partir de uma perspectiva de gerenciamento, o ciclo de vida de software do RUP é dividido em quatro fases sequenciais, cada uma concluída por um marco principal, ou seja, cada fase é basicamente um intervalo de tempo entre dois marcos principais.

Uma passagem pelas quatro fases (iniciação, elaboração, construção e transição) é um ciclo de desenvolvimento, ou seja, cada passagem pelas quatro fases produz uma geração do software. A meta dominante da fase de iniciação é atingir o consenso entre todos os envolvidos sobre os objetivos do ciclo de vida do projeto. Na fase de elaboração, a meta é criar uma estrutura básica para a arquitetura do sistema, a fim de fornecer uma base estável para o esforço da fase de construção. Nessa penúltima fase são esclarecidos os requisitos restantes e concluído o desenvolvimento do sistema com base na arquitetura planejada. Por último, a Fase de Transição assegura que o software esteja disponível para seus usuários finais.

2.5.4.1.2 Disciplinas do *Rational Unified Process*

No RUP, uma disciplina mostra todas as atividades que devem ser realizadas para produzir um determinado conjunto de produtos de trabalho. A Figura 24 apresenta um exemplo do fluxo de trabalho de uma disciplina do RUP.

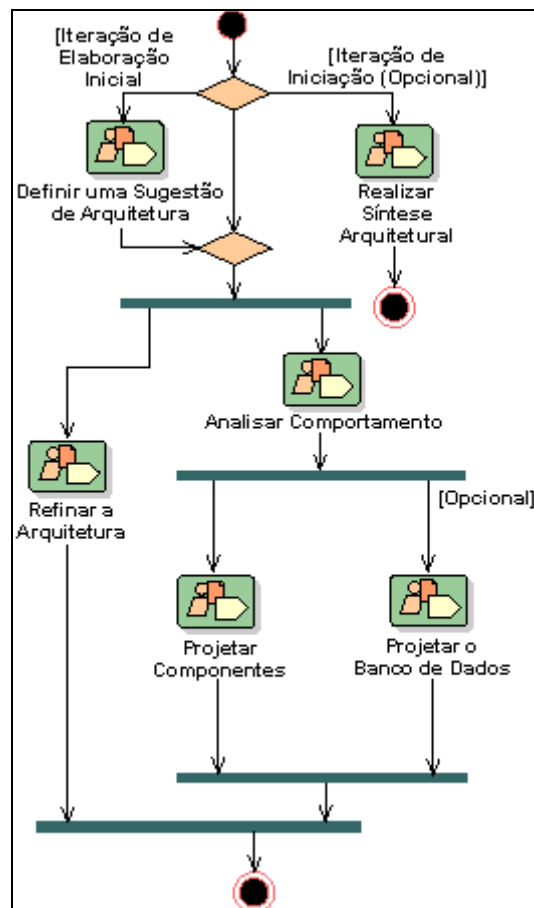


Figura 24 - Fluxo de Trabalho da Disciplina Análise e Design do RUP

Fonte: Kruchten (2003)

O RUP é composto pelas seguintes disciplinas:

- Modelagem de Negócios: tem por finalidade proporcionar o entendimento da estrutura e a dinâmica da organização-alvo na qual um sistema deve ser implantado. Identificam-se os problemas atuais dessa organização e as possibilidades de melhoria. Essa disciplina descreve como desenvolver uma visão da nova organização-alvo e, com base nessa visão, definir os processos, os papéis e as responsabilidades dessa organização.

- Requisitos: consiste nas atividades que asseguram uma efetiva engenharia de requisitos e o gerenciamento dos mesmos, procurando estabelecer e manter concordância com os clientes e outros envolvidos sobre o que o sistema deve fazer.
- Análise e Design: tem por finalidade transformar os requisitos em um projeto do sistema a ser criado, desenvolver uma arquitetura robusta para o sistema e adaptar o projeto para que corresponda ao ambiente de implementação, projetando-o para fins de desempenho.
- Implementação: define a organização do código em termos de subsistemas e camadas.
- Teste: atua em vários aspectos como uma provedora de serviços para as outras disciplinas e enfatiza principalmente a avaliação da qualidade do produto, localizando e documentando defeitos na qualidade do software.
- Implantação: descreve as atividades que garantem que o produto de software seja disponibilizado a seus usuários finais.
- Gerenciamento de Projeto: fornece um *framework* para gerenciar projetos intensivos de software. Entretanto, não tenta cobrir todos os aspectos do gerenciamento de projeto.
- Gerenciamento de Configuração e Mudança: controla mudanças feitas nos artefatos de um projeto e mantém a integridade deles.
- Ambiente: concentra-se nas atividades necessárias à configuração do processo para um projeto. Oferece à organização o ambiente de desenvolvimento de software, processos e ferramentas, que dará suporte à equipe de desenvolvimento.

As disciplinas de Gerenciamento de Configuração e de Solicitações de Mudança, de Gerenciamento de Projetos e de Ambiente são consideradas de infraestrutura, enquanto as demais são consideradas disciplinas de engenharia de software.

Na verdade, o RUP é um grande fluxo de processos (*workflow*) de engenharia de software configurável. As disciplinas documentam, por categorias (modelagem de negócios, requisitos, etc), as atividades, compostas por tarefas, que devem ser realizadas para que o fluxo funcione corretamente. Uma passagem por todas as disciplinas caracteriza uma iteração, e um ciclo de desenvolvimento é composto por várias iterações. O número de iterações de um

ciclo de desenvolvimento dependerá do tamanho e/ou complexidade do software a ser implementado. A Figura 25 apresenta um exemplo de ciclo de desenvolvimento completo do RUP.

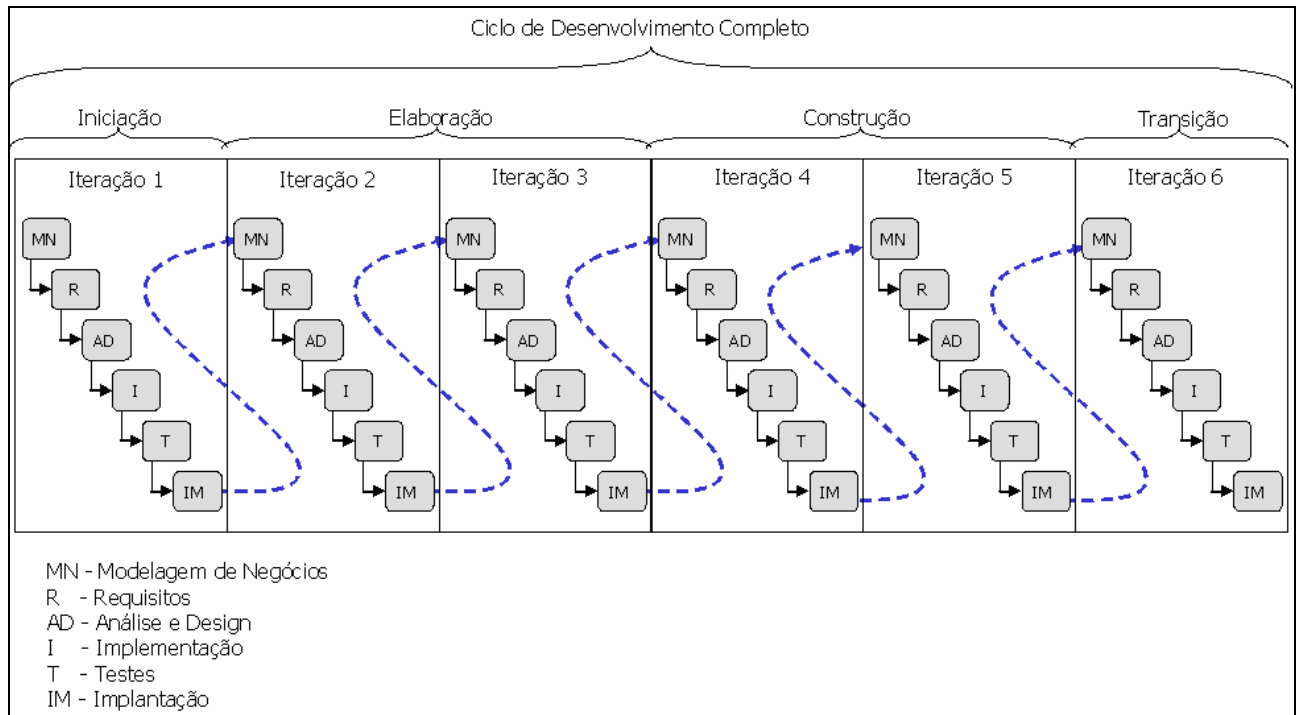


Figura 25 - Ciclo de Desenvolvimento Completo do RUP

Fonte: Adaptado de Shuja e Krebs (2007)

Um dos princípios-chave do RUP é a adaptação dos processos de desenvolvimento de software, ou seja, segundo o RUP cada projeto de software terá suas disciplinas configuradas de maneira personalizada. O responsável por configurar o conjunto de tarefas integrantes de uma disciplina, que será utilizado em um determinado projeto de software, é o Engenheiro de Processos, e o artefato que materializa esse fluxo é o Caso de Desenvolvimento, que é criado na disciplina Ambiente.

2.5.4.1.3 O Tratamento da Informação no *Rational Unified Process*

O RUP, como apresentado na seção anterior, fornece um conjunto de processos configuráveis para ser utilizado em projetos de desenvolvimento de software. No entanto, após o estudo minucioso das disciplinas e suas tarefas integrantes, pôde-se perceber que as

disciplinas que possuem tarefas relacionadas à modelagem de dados ou da informação são as disciplinas de Requisitos e de Análise e Design. Essas tarefas estão agrupadas nas atividades “Analisar o Problema”, da disciplina de Requisitos, e “Projetar o Banco de Dados”, da disciplina de Análise e Design. Normalmente, os produtos de trabalho dessas tarefas são glossários e modelos de dados relativos às entidades pertencentes ao domínio modelado.

No RUP não há a preocupação com o uso de linguagens documentárias, definições consensuais, metadados ou qualquer outro recurso capaz de proporcionar o reuso da informação nas organizações. O foco do RUP é a automação dos processos de negócio através do desenvolvimento intensivo de software, sem se preocupar com a modelagem da informação. Essa abordagem gera sistemas de informações dispersos sem nenhum tipo de conexão entre si, ou seja, uma organização torna-se um conjunto de ilhas informacionais.

2.6 Arquitetura da Informação

O termo ‘Arquitetura da Informação’ (AI) foi utilizado pela primeira vez pelo arquiteto Richard Saul Wurman, em 1976, que o definiu como a “ciência e a arte de criar instruções para espaços organizados”. O autor encara o problema de busca, organização e apresentação da informação como análogo aos problemas da arquitetura de construções que irão servir às necessidades de seus moradores (MACEDO, 2005).

Não há uma definição precisa sobre o que é ou o que constitui uma Arquitetura da Informação. Observa-se, dentre os vários pesquisadores que escrevem sobre o assunto, uma grande quantidade e diversidade de definições.

Brancheau e Wetherbe (1986) afirmam que Arquitetura da Informação consiste em um plano para modelagem dos requisitos informacionais de uma organização, que provê um modo de mapear as informações necessárias à própria organização, relativas aos processos do negócio e à documentação de seus inter-relacionamentos.

Também estão disponíveis na bibliografia atual as seguintes definições:

- Davenport (1998): a Arquitetura da Informação simplesmente constitui-se de uma série de ferramentas que adaptam os recursos às necessidades da informação. Um projeto bem implementado estrutura os dados em formatos, categorias e relações específicas. A arquitetura faz a ponte entre comportamento, processos e pessoal especializado e outros aspectos da empresa, como métodos administrativos, estrutura organizacional e espaço físico.

- McGee e Prusak (1994): uma Arquitetura da Informação define qual a informação mais importante para a organização. Ela torna-se o componente de informação de uma visão estratégica ou de uma visão de informação. Um arquiteto da informação precisa combinar arte e tecnologia para definir o ambiente de informação de uma empresa. Deve, também, alcançar o equilíbrio entre as necessidades de informações da organização e as limitações da tecnologia.
- Morville (2002): a Arquitetura da Informação consiste no projeto estrutural para o compartilhamento de ambientes informacionais.
- Rosenfeld e Morville (2002): a Arquitetura da Informação consiste na combinação da organização, dicionarização e esquemas de navegação em sistemas de informação.
- Bailey (2003): Arquitetura da Informação é a arte e a ciência de organizar os sistemas de informação para auxiliar o usuário a alcançar seus objetivos. Os arquitetos da informação organizam o conteúdo e projetam sistemas de navegação para auxiliar os usuários a encontrar e gerenciar informação.

Em outros autores também é possível encontrar definições de Arquitetura da Informação fortemente relacionadas à apresentação da informação em sítios na *web*, confundindo o conceito de AI com o conceito de Usabilidade. Na verdade, usabilidade é apenas uma das disciplinas a serem abordadas em uma solução de AI (BELTON, 1996; WODTKE, 2002; GARRETT, 2003).

A tecnologia desempenha um papel importante em uma Arquitetura da Informação, mas o objetivo da AI é a organização e armazenagem dos objetos informacionais estruturados, semi-estruturados e não-estruturados em repositórios informacionais (bancos de dados, sistemas de arquivos, etc) providos de consistência, compartilhamento, documentação, privacidade e recuperação eficaz de seus conteúdos, sem se prender a técnicas específicas de modelagem de dados ou arquitetura de sistemas de informação.

Rosenfeld e Morville (2002) propõem o modelo representado na Figura 26 para representar a Arquitetura da Informação. Nesse modelo a AI é representada como a interseção de contexto, conteúdo e usuários. No espaço informacional de uma organização, para ser bem projetado, existe a necessidade de se conhecer os objetivos do negócio da organização (contexto), estar consciente da natureza e do volume de informações existentes e de sua taxa de crescimento (conteúdo), bem como é necessário, também, entender as necessidades e os processos de busca do público-alvo (usuários).

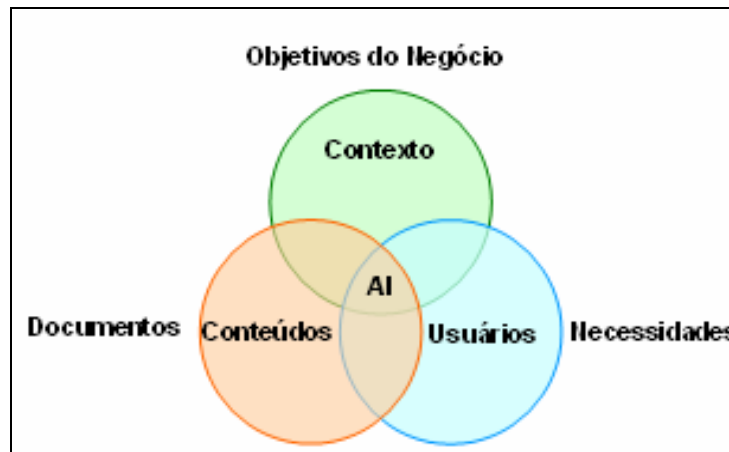


Figura 26 - Modelo de Arquitetura da Informação
 Fonte: Rosenfeld e Morville (2002)

O Instituto Asilomar para a Arquitetura de Informação (2009), que se dedica ao avanço do design de ambientes de informações compartilhadas, define AI como “O design estrutural de ambientes de informações compartilhadas” e preconiza 25 teses, dentre as quais, as mais relevantes para esta pesquisa são:

- as pessoas necessitam de informação;
- mais importante, as pessoas precisam da informação correta na hora certa;
- sem a intervenção humana, a informação regride para entropia e caos;
- modelar informações para torná-las relevantes e oportunas requer trabalho humano especializado. Fazer isso para um ambiente compartilhado global, que é ele mesmo feito de informações, é um tipo de trabalho especializado relativamente novo;
- esse trabalho é um ato de arquitetura: a estruturação de informações cruas em ambientes compartilhados de informação, com forma útil e navegável, que resiste à entropia e reduz a confusão;
- esse é um novo tipo de arquitetura, que projeta estruturas de informação ao invés de tijolos, madeira, plástico e pedra;
- já existe informação de mais para compreendermos com facilidade. Cada dia haverá mais disso, não menos;

- uma das metas da arquitetura de informação é formatar a informação em um ambiente que permita aos usuários criarem, administrarem e compartilharem sua substância primordial, em uma estrutura que ofereça relevância semântica;
- outra meta da arquitetura de informação é dar forma ao ambiente para permitir que os usuários comuniquem-se, colaborem e convivam da melhor maneira;
- a arquitetura de informação trata primeiramente de pessoas e, depois, de tecnologia;
- todas as pessoas têm o direito de saber onde estão, para onde vão e como chegar onde pretendem. As pessoas buscam naturalmente por locais que supram essas necessidades essenciais, e qualquer ambiente que ignore essa lei natural atrairá e reterá menos pessoas;
- a interface é uma janela para a informação. Até mesmo a melhor interface só é tão boa quanto a informação por trás dela;
- a arquitetura de informação reconhece que sua prática é maior que qualquer metodologia única, ferramenta ou perspectiva.

Com isso, vê-se que o foco da Arquitetura da Informação está na representação semântica da informação, na organização de sua armazenagem e na otimização de sua recuperação. Em um ambiente de Arquitetura da Informação planejado, a organização da informação torna-se um elemento de vital importância para a garantia da qualidade na recuperação da informação.

2.7 Considerações

Com a revisão da literatura, constatou-se que as estruturas organizacionais evoluíram consideravelmente após seu surgimento durante a revolução industrial e que a tendência para o século XXI é que as organizações estruturem-se em torno de seus processos, que tendem a ser decompostos em serviços, que, por sua vez, normalmente, são dispostos em uma Arquitetura Orientada a Serviços. Essas estruturas influenciam e são profundamente influenciadas pelo fluxo da informação, insumo indispensável à sobrevivência das empresas.

Verificou-se, também, que a Ciência da Informação tem estudado o fluxo da informação nos mais variados ambientes, com critérios, princípios e métodos científicos. Esse fluxo,

normalmente, é automatizado através do desenvolvimento de sistemas de informações computadorizados, utilizando metodologias de engenharia de software. No entanto, essas metodologias raramente utilizam os conceitos, métodos e técnicas da Ciência da Informação de maneira integrada e, normalmente, não levam em conta a influência das estruturas organizacionais.

Essa revisão visou entender as necessidades informacionais das organizações e suas deficiências, no que diz respeito ao fluxo da informação, para propor uma abordagem holística para a Organização da Informação, que integre princípios de Administração (estruturas organizacionais), de Ciência da Informação (gestão da informação e organização da informação) e de Ciência da Computação (engenharia de software).

A abordagem é considerada holística por acompanhar todo o ciclo de automação de uma organização. Ela inicia-se com a modelagem dos processos de negócio e suas decomposições até o nível de atividades, momento em que as necessidades dos usuários são levantadas e o contexto é descrito, permitindo a modelagem do espaço informacional.

Os serviços, na verdade, são conjuntos de atividades agrupadas de modo que possam ser reutilizados. É durante a modelagem dos serviços que a Arquitetura Orientada a Serviços é desenhada. Depois, aqueles que puderem ser automatizados serão objeto do processo de modelagem de software e após esse processo, os componentes (normalmente serviços *web*) são implementados, automatizando os serviços modelados e materializando a SOA desenhada anteriormente.

Durante todo o processo de modelagem descrito, a informação (meio de registro e conteúdo) é documentada utilizando ferramentas da Ciência da Informação. Também é verificada a aderência do que se está fazendo com os processos de Gestão da Informação proposto por Choo (2003) e sua compatibilidade com o modelo ecológico de Davenport (1998). Por último, as informações manipuladas pelos componentes de software são sumarizadas e utilizadas pelos sistemas de apoio à decisão. Tudo é feito de maneira integrada.

Essa abordagem holística, denominada neste trabalho “Modelagem da Informação”, tem por meta organizar as informações de interesse da organização, geradas interna e externamente, para que possam ser compartilhadas entre os sistemas transacionais e utilizadas de forma consistente pelos sistemas de apoio à decisão. Com isso, espera-se proporcionar movimentos rápidos da informação entre unidades ou entre níveis diferentes da mesma unidade funcional de uma organização.

Um dos principais resultados desse processo de modelagem é a materialização de uma Arquitetura da Informação, que, nesse contexto, é muito bem definida por Macedo (2005) ao afirmar que Arquitetura da Informação é uma metodologia de ‘desenho’ que se aplica a qualquer ‘ambiente informacional’, sendo este compreendido como um espaço localizado em um ‘contexto’, constituído por conteúdos em fluxo, que serve a uma comunidade de ‘usuários’. A finalidade da Arquitetura da Informação é, portanto, viabilizar o fluxo efetivo de informações por meio do desenho de ‘ambientes informacionais’.

A AI proposta nesta pesquisa é composta por usabilidade, metadados, tesouros, taxonomias e ontologias. A Figura 27 apresenta os alicerces desta AI.

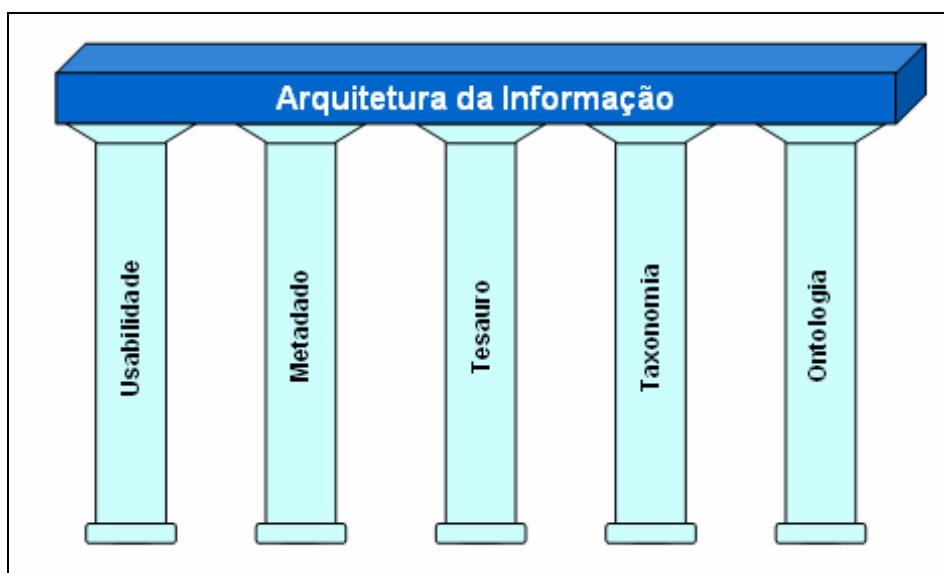


Figura 27 – Os Alicerces de uma Arquitetura da Informação

Conforme apresentado na Figura 27, para acessar a informação, o usuário interage com interfaces implementadas de acordo com critérios de usabilidade. Os metadados descrevem o suporte e o conteúdo e servem de índices para a recuperação da informação. Os tesouros são utilizados para permitir ao usuário encontrar o termo que represente um determinado significado para o que procura. As taxonomias navegacionais são utilizadas para permitir que os usuários leigos naveguem pelo conteúdo do repositório e, por esse motivo, são criadas levando em conta o comportamento do usuário. Já as taxonomias descritivas auxiliam os especialistas em suas buscas por informações. E, por fim, as ontologias permitem o aprimoramento das buscas realizadas pelos usuários com a delimitação do contexto.

Uma arquitetura de informação provê uma visão integrada da informação que trafega entre os processos da organização.

O processo de Modelagem da Informação é composto por um conjunto de metodologias usadas de maneira integrada para gerar a AI descrita anteriormente. A Figura 28 apresenta os alicerces desse processo.

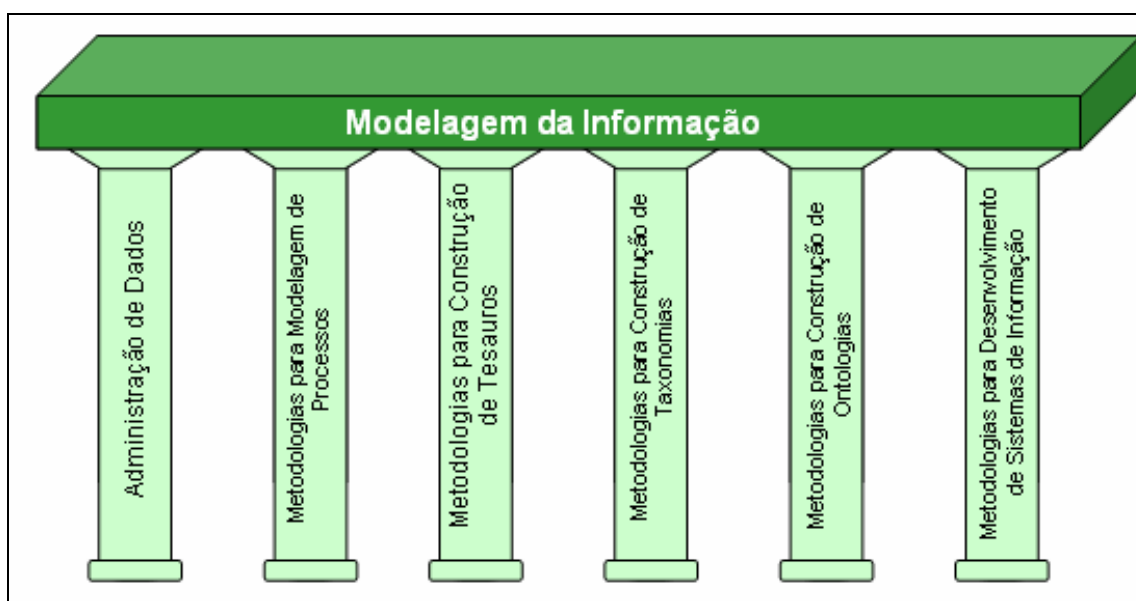


Figura 28 – Os Alicerces do Processo de Modelagem da Informação

A administração de dados gera os metadados; as metodologias para modelagem de processos registram os processos e serviços; as metodologias para construção de tesouros geram tesouros; as metodologias para construção de taxonomias geram taxonomias; as metodologias para construção de ontologias geram ontologias e, finalmente, as metodologias para o desenvolvimento de sistemas de informação geram os componentes de software, mais precisamente, os serviços *web*, que são implementações dos serviços registrados durante a modelagem de processos.

Na Figura 29, observa-se uma representação de como o processo de modelagem da informação interage com a modelagem dos processos de negócio e com a modelagem de sistemas de informações transacionais e de apoio à decisão. Como pode ser visto, esse processo será responsável pela documentação de toda a informação gerada na organização e dos respectivos repositórios, por meio de metadados, tesouros, taxonomias e ontologias que comporão uma AI.

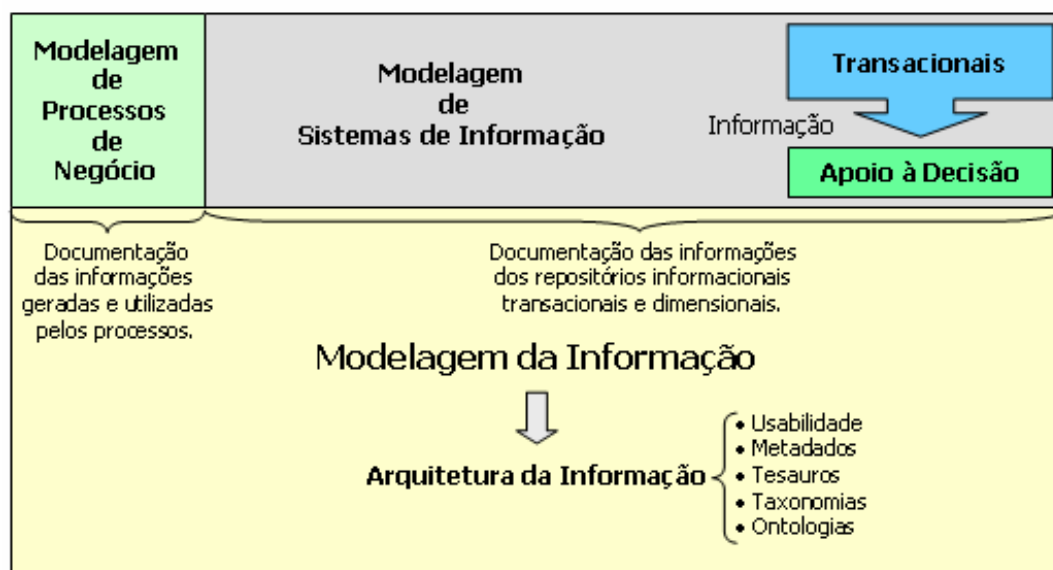


Figura 29 – A Interação do Processo de Modelagem da Informação com a Modelagem dos Processos de Negócio e com a Modelagem de Sistemas de Informações Transacionais e de Apoio à Decisão

A integração das metodologias de modelagem apresentada na Figura 29 ocorre de maneira iterativa, ou seja, a modelagem dos processos de negócio, a modelagem dos sistemas de informação e a modelagem da informação sofrerão vários refinamentos até se atingir o produto final.

Essa abordagem integrada permite que a informação mapeada durante a modelagem de um processo seja manipulada por um componente de software relacionado ao processo. As informações manipuladas por sistemas de informações transacionais serão facilmente sumarizadas, devido a sua documentação, para serem utilizadas em sistemas de apoio à decisão, proporcionando o seu reuso. Cabe ressaltar que, normalmente, as informações transacionais são as principais fontes dos sistemas decisórios de informações.

O processo de modelagem da informação, além de proporcionar a materialização da AI, proporciona o alinhamento da TI com o negócio, tendo em vista que a documentação gerada permitirá fazer o relacionamento entre os componentes de software implementados (serviços *web*) com os serviços concebidos durante a modelagem do negócio.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Introdução

A presente pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como sendo qualitativa, metodológica e aplicada.

Strauss e Corbin (2008) afirmam que:

com o termo “pesquisa qualitativa” queremos dizer qualquer tipo de pesquisa que produza resultados não alcançados através de procedimentos estatísticos ou de outros meios de quantificação. Pode se referir à pesquisa sobre a vida das pessoas, experiências vividas, comportamentos, emoções e sentimentos, e também à pesquisa sobre o funcionamento organizacional, movimentos sociais, fenômenos culturais e interações entre nações.

Segundo Downey e Ireland (1979), estudos de avaliação de características do ambiente organizacional são especialmente beneficiados por métodos qualitativos. Godoy (1995) aponta a existência de, pelo menos, três diferentes possibilidades oferecidas pela abordagem qualitativa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia.

O autor do presente trabalho fez uso da pesquisa documental, que é constituída pelo exame de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reexaminados com vistas a uma interpretação nova ou complementar, e da etnografia, que envolve longo período de estudo em que o pesquisador usa técnicas de observação, contato direto e participação em atividades, pois o autor trabalha no ambiente organizacional abordado.

Por disponibilizar um processo de Modelagem da Informação, esta pesquisa tem caráter metodológico. A pesquisa metodológica é o estudo que se refere à elaboração de instrumentos de captação ou de manipulação da realidade. Está, portanto, associada a caminhos, formas, maneiras e procedimentos para atingir determinado fim (MORESI, 2003).

Consiste, também, em uma pesquisa aplicada, pois visa ao aprofundamento do conhecimento necessário à determinação dos meios que possibilitem que um objetivo específico, reconhecido a priori, seja atingido (CASSIOLATO, 1996).

Esta pesquisa originou-se devido aos vários óbices encontrados em projetos de desenvolvimento de sistemas de informações computadorizados e à dificuldade de identificação, recuperação e compartilhamento da informação nas Organizações Militares (OM) do Exército Brasileiro (EB). O tema desenvolvido já estava esboçado desde a

apresentação do pré-projeto, em dezembro de 2005, no entanto, a metodologia mais apropriada para abordá-lo só foi estabelecida no primeiro semestre de 2009.

Inicialmente pensou-se em usar a abordagem metodológica Estudo de Caso, porém o autor foi aconselhado pela banca examinadora a utilizar outra abordagem mais apropriada durante a qualificação realizada em dezembro de 2008.

Após a qualificação, o autor recorreu à Metodologia de Sistemas Flexíveis (*Soft Systems Methodology* - SSM), que foi objeto de uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, do Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília ministrada pela professora Dra. Sely Costa, no primeiro semestre de 2006.

Durante essa disciplina, o grupo de alunos do qual o autor fazia parte investigou a Organização Militar em que o mesmo trabalha, a fim identificar melhorias de processos, para que seus projetos de desenvolvimento de sistemas de informações computadorizados tivessem o índice de sucesso incrementado.

O uso da metodologia SSM possibilitou lidar com um problema organizacional não claramente definido, que permitia diferentes percepções da situação em que se encontrava a organização. Nesse contexto, tornou-se importante a participação ativa dos indivíduos envolvidos na formulação e análise do problema, facilitando a aceitação de uma intervenção que propusesse a solução ou a melhoria da situação estudada. Esse foi um fator decisivo para a adoção da Metodologia de Sistemas Flexíveis para o desenvolvimento da pesquisa.

No decorrer dessa pesquisa, utilizando a metodologia SSM, mais precisamente no estágio 4 (Construção de Modelos Conceituais), o autor identificou a necessidade de adotar uma metodologia capaz de permitir a especificação de um processo de Modelagem da Informação. Para essa parte da pesquisa, foi adotada a metametodologia *Unified Method Architecture* (UMA).

Então, analisado o objeto da pesquisa e as metodologias estudadas durante o período de realização das disciplinas, chegou-se à seguinte conclusão: duas metodologias deveriam ser utilizadas para a realização da pesquisa – uma para o ciclo da pesquisa propriamente dito e outra para a construção do processo de Modelagem da Informação proposto pelo autor.

3.2 Metodologia Utilizada para o Ciclo da Pesquisa

A Metodologia de Sistemas Flexíveis (SSM – *Soft System Methodology*) foi desenvolvida na década de 60 pela equipe de Peter Checkland, do Departamento de Sistemas e Administração de Informações da Universidade de Lancaster (MARTINELLI; VENTURA, 2005).

A metodologia SSM é baseada no pensamento sistêmico. Ela enxerga o domínio do problema de forma holística, ao invés de enxergar de maneira reducionista, reconhecendo que as partes do sistema estão interconectadas, o que faz com que uma mudança em uma parte do sistema afete outras partes. Não obstante, o pensamento sistêmico reconhece que um problema em um domínio é apenas um subsistema de outros sistemas maiores. Dessa forma as mudanças podem afetar outros sistemas também. (CHECKLAND, 1981)

Costa (2003) afirma que “a SSM se baseia no pensamento sistêmico, constituindo, assim, uma linguagem sistêmica. Neste sentido, é apropriada para estudos em que o problema investigado pode ser definido e analisado como sistema”.

Por ter dado ênfase no contexto social e na subjetividade, a SSM diferencia-se das metodologias “*hard*” por não se preocupar em ficar testando hipóteses utilizando dados quantitativos. Ao invés disso, a “metodologia SSM se concentra nas ambiguidades organizacionais e contextuais, e se preocupa em avaliar as situações problemáticas do ponto de vista social, buscando mudanças nos relacionamentos e a realização de melhorias” (JACOBS, 2004).

Ensslin (2002) ressalta que a metodologia SSM pode ser considerada uma abordagem prática – em função de sua perspectiva orientada para a ação – para a compreensão de questões complexas e com a finalidade de aprendizado e ação. Para a autora o objetivo geral da SSM pode ser formulado em termos de se constituir como uma metodologia para facilitar a ação.

Rossoni (2005) diz que o pensamento de Vickers (1983) influenciou o desenvolvimento da metodologia com a criação do conceito de apreciação, que é um ato mental, avaliativo, no qual normas conflitantes e valores determinam quais são os fatos relevantes, enquanto os fatos percebidos ou considerados exigem atenção, porque são vistos como relevantes para certas normas e valores.

A metodologia SSM pode ser aplicada em problemas não-estruturados, na definição problemática de objetivos, em sistemas sociais (MAUAD *et al.*, 2003), bem como nas

disciplinas de Biologia, Ecologia, Economia, Demografia, Gestão, Engenharia, dentre outras. A metodologia utiliza uma abordagem holística para resolver problemas, os quais não podem ser resolvidos pela abordagem tradicional reducionista, com o fluxo da lógica baseada em indagações.

Costa (2003) constatou que o uso da SSM como Metodologia de pesquisa tem sido, via de regra, em pesquisa aplicada. A autora afirma que a utilização da SSM em projetos de pesquisa na Ciência da Informação pode contribuir para a discussão de questões típicas da área.

A Metodologia de Sistemas Flexíveis possui sete etapas distintas:

- Estágio 1: situação-problema não estruturada;
- Estágio 2: situação-problema estruturada;
- Estágio 3: definições fundamentais dos sistemas relevantes;
- Estágio 4: construção de modelos conceituais;
- Estágio 5: comparação dos modelos conceituais (4) com a realidade (2);
- Estágio 6: identificação das mudanças desejáveis e possíveis; e
- Estágio 7: ações para melhorar a situação-problema.

De acordo com a Figura 30, os estágios 1, 2, 5, 6 e 7 são atividades que envolvem as pessoas no mundo real, e as etapas 3 e 4, ao pensamento sistêmico.

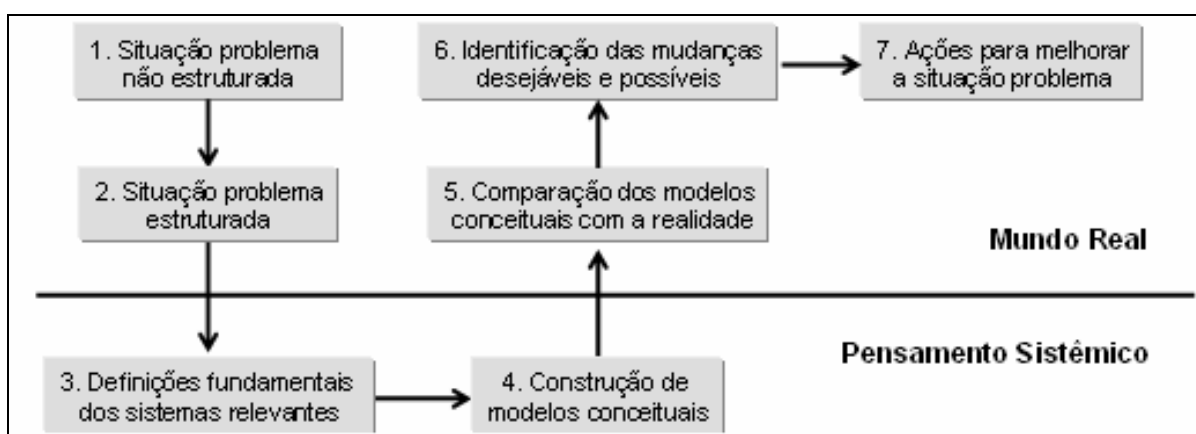


Figura 30 – Estágios da Metodologia SSM (*Soft Systems Methodology*)

Fonte: Adaptado de Checkland (1999)

3.2.1 Situação-problema não Estruturada

Nos estágios 1 e 2 são desenvolvidos “retratos” da situação-problema com a maior riqueza de detalhes possível e trazidas informações fiéis da realidade, sem estrutura pré-concebida. Nesses estágios se expressam as situações para que os pontos relevantes sejam revelados.

O propósito do estágio 1 é garantir uma compreensão geral e uma visão global da situação-problema. Para isso, as pessoas envolvidas devem ser identificadas, bem como suas percepções sobre a situação, como estão organizadas e quais são os processos em que estão envolvidas dentro da organização (CHECKLAND, 1999).

O pesquisador deve se esforçar para realizar uma descrição geral e compreender a situação-problema apresentada, incluindo-se, nesse estágio, a compreensão das políticas internas do ambiente a ser estudado. Normalmente, isso envolve contato com os membros e acesso a documentos da organização. O procedimento para esse estágio inclui a definição de quem deverá ser entrevistado e das questões que podem ajudar na compreensão da situação-problema no ambiente do estudo.

Assim, deve-se buscar examinar a informação disponível e entender, tanto quanto possível, quem e o que é importante para a organização, identificando especificidades e ações realizadas para o alcance dos objetivos organizacionais.

Segundo Sherata e Bowen (2001), esse estágio não possui uma ferramenta específica predefinida a ser utilizada, sendo a experiência do pesquisador um fator fundamental para a definição de pessoas, questões, documentos e materiais do estudo.

3.2.2 Situação-problema Estruturada

O estágio 2 corresponde à estruturação e expressão da informação e à compreensão da situação-problema, com a finalidade de facilitar a análise que será realizada nos estágios seguintes. O procedimento, para essa fase, está baseado na prática do pesquisador, com a utilização de ferramentas que possam ajudá-lo a compreender a situação-problema apresentada. Nesse caso, para o desenvolvimento da SSM, a “*rich picture*” tem sido a ferramenta de análise de escolha por não possuir recomendação de estilos e não exigir um padrão certo ou errado de representação. O mais importante é que os atores envolvidos no

processo reconheçam a *rich picture* como uma representação da situação em que estão inseridos. (CHECKLAND, 1999)

Para desenhar um *rich picture*, conforme Couprie *et al.* (1997), pode-se utilizar símbolos ou gravuras para dar significado à representação e torná-la o mais facilmente compreendida possível, ou seja, para prover um modelo que permita pensar sobre o sistema e auxiliar o analista a se aproximar da apreciação da situação-problema. É importante notar a diferença entre *rich picture* e modelos formais. A primeira não busca modelar o sistema de forma precisa, mas representa como o sistema pode ser visto e pensado, podendo ser refinada à medida que o entendimento do sistema fique mais claro.

Checkland (1999) afirma que, para o entendimento da situação-problema, as *rich pictures* devem expressar a visão (ou as visões) daqueles que fazem parte do estudo, suas convicções, particularidades e conflitos potenciais dentro do sistema. A partir dessas representações gráficas, é possível utilizar os conceitos de estrutura e de processo e a relação entre ambos para o entendimento da situação-problema.

3.2.3 Definições Fundamentais dos Sistemas Relevantes

No estágio 3 são identificados os sistemas relevantes para o problema (“definição de raízes dos sistemas relevantes” ou “raiz do problema”). Nele, os participantes são conduzidos do “mundo real” para os “modelos mentais”.

Uma definição fundamental (*Root Definition* – RD) deve ser uma descrição concisa sobre uma visão específica de um sistema de atividade humana. É elaborada a partir da identificação e descrição de sistemas relevantes, identificados na situação-problema estruturada, com a finalidade de expressar as principais propostas do sistema de atividade humana em questão. Pode ser expressa como uma transformação da situação-problema, de forma a se produzir uma nova situação. Esse processo de transformação é a chave da SSM e descreve a ação de transformação. (CHECKLAND, 1999)

Shehata e Bowen (2001) sugerem uma maneira de se formular definições fundamentais de sistemas relevantes: “Um sistema que por meio de com o objetivo de”.

Pode-se perceber que a proposta dos autores é composta por três partes: “qual” é a pretensão imediata do sistema, “como” e “para que” alcançá-la.

Após os sistemas relevantes serem definidos, eles devem ser acompanhados pela identificação dos elementos “CATWOE”, nome atribuído por Checkland para o conjunto de

elementos utilizado para que se defina no que consistem os sistemas. A sigla CATWOE foi transcrita a partir de Checkland e Scholes (1990) e pode ser interpretada da seguinte maneira:

- **C [Customers]:** clientes/beneficiários;
- **A [Actors]:** atores/conduzem as atividades;
- **T [Transformation process]:** processo de transformações/entradas e saídas do sistema;
- **W [Weltanschauung]:** visão de mundo/percepção;
- **O [Owner]:** decisores/detentores do problema; e
- **E [Environment]:** ambiente/restrições externas.

3.2.4 Construção de Modelos Conceituais

No estágio 4 deve ser construído o modelo conceitual, que é a descrição dos meios necessários para que o sistema represente realmente a situação desejada. Essa construção consiste em uma expansão lógica da definição em atividades que o sistema deverá realizar para alcançar o que foi descrito no estágio anterior (WILSON, 1990).

É importante que o modelo conceitual permita a visualização dos recursos disponíveis para o processo de tomada de decisão em seus diversos níveis. Deve, também, ter estabilidade em longo prazo a fim de que seus componentes possam absorver as ações que serão desmembradas em subsistemas menores.

Segundo Shehata e Bowen (2001), este é o estágio em que o pesquisador deve determinar como novas ideias, geradas a partir da modelagem, podem ser utilizadas na situação prática que está sendo examinada. A consequência desse processo é a construção de um modelo conceitual capaz de fornecer os alicerces das mudanças possíveis e desejadas, a serem definidas nos estágios finais da metodologia.

3.2.5 Comparação dos Modelos Conceituais com a Realidade

O estágio 5 compara o modelo conceitual com a realidade descrita no estágio 2. Os participantes da situação devem ser envolvidos no processo, e as mudanças necessárias devem ser apresentadas, formando a base da discussão sobre as mudanças passíveis de serem implementadas (transformação da realidade), o que será feito no estágio 6, para que, no estágio 7, tais mudanças sejam implementadas, levando-se em conta as ações julgadas relevantes.

Cabe ressaltar que, no estágio 5, após passar pelos modelos mentais, o analista inicia um debate considerando mudanças desejáveis ou viáveis e que, nesse momento, levanta discussões para comparar os modelos construídos no estágio anterior com a situação-problema. Checkland (1981) descreve a comparação como um confronto entre “o que” com “como”. O autor afirma que há quatro formas de realizar o “confronto”:

- a) discussão informal;
- b) questionamento formal;
- c) descrição de cenários baseado em modelos operacionais, reconstruído na sequência dos eventos no passado;
- d) “construir” o modelo “mundo real”, da mesma forma que o “modelo conceitual” e comparar.

Dependendo da percepção do problema, um ou mais métodos podem ser utilizados na comparação (COUPRIE *et al.*, 1997).

3.2.6 Identificação das Mudanças Desejáveis e Possíveis

No estágio 6, mudanças possíveis e desejáveis são identificadas e discutidas (WILSON, 1990).

As mudanças propostas nesse estágio devem ser examinadas e, para cada uma, deve-se descrever as razões, natureza, passos e efeitos em longo prazo (SHEHATA; BOWEN, 2001).

Checkland (1981) afirma que as mudanças devem ser resultado da seleção das definições fundamentais e do modelo conceitual construído e, portanto, sistêmicas. Além disso, não devem se contrapor às características da situação, das pessoas envolvidas, de suas experiências e juízos.

3.2.7 Ações para Melhorar a Situação-problema

O propósito do estágio 7 é implementar as mudanças e colocá-las em ação. Segundo Wilson (1990), um sistema temporário deve ser utilizado para executar as tarefas sob a supervisão do analista, que deve acompanhar a transição da operação ao novo sistema.

Resumidamente, pode-se afirmar que a aplicação da SSM aborda quatro atividades principais: inicialmente, procura-se entender uma situação problemática, considerando as dimensões humanas, sociais, políticas e culturais; passa-se, então, a formular modelos

conceituais relevantes de atividade intencional; a situação entra, assim, em debate e, por fim, toma-se uma ação na situação para produzir melhoria. É importante lembrar que a metodologia SSM não é linear. Interações devem ser realizadas e, no debate (estágio 5), pode-se retornar à análise inicial e às definições fundamentais. (CHECKLAND, 1981)

3.3 Metodologia Utilizada para a criação do Processo de Modelagem da Informação

Para o desenvolvimento do processo de modelagem da informação proposto, foi escolhido o metamodelo utilizado pelo RUP, o *Unified Method Architecture* (UMA) (SHUJA; KREBS, 2007).

A UMA é baseada nas seguintes separações fundamentais:

- Separação de conteúdo de método versus a aplicação de conteúdo de método em processos;
- Definição de um mecanismo de extensibilidade opcional no método para gerenciamento em grande escala de repositórios de método e de processo;
- Separação de campos de descrição de método e orientação recomendados; e
- Separação de elementos semânticos de notação em diagramas do processo.

A UMA separa o conteúdo do método, que possui um núcleo reutilizável de sua aplicação em processos. O conteúdo do método descreve o que deve ser produzido, as habilidades necessárias requeridas e o detalhamento dele próprio, com explicações sobre como as metas de desenvolvimento específicas são atingidas, independentemente do posicionamento desses itens dentro de um ciclo de vida de desenvolvimento. Os processos obtêm esses elementos do método e os remetem para sequências semiordenadas, que são personalizadas para tipos específicos de projetos.

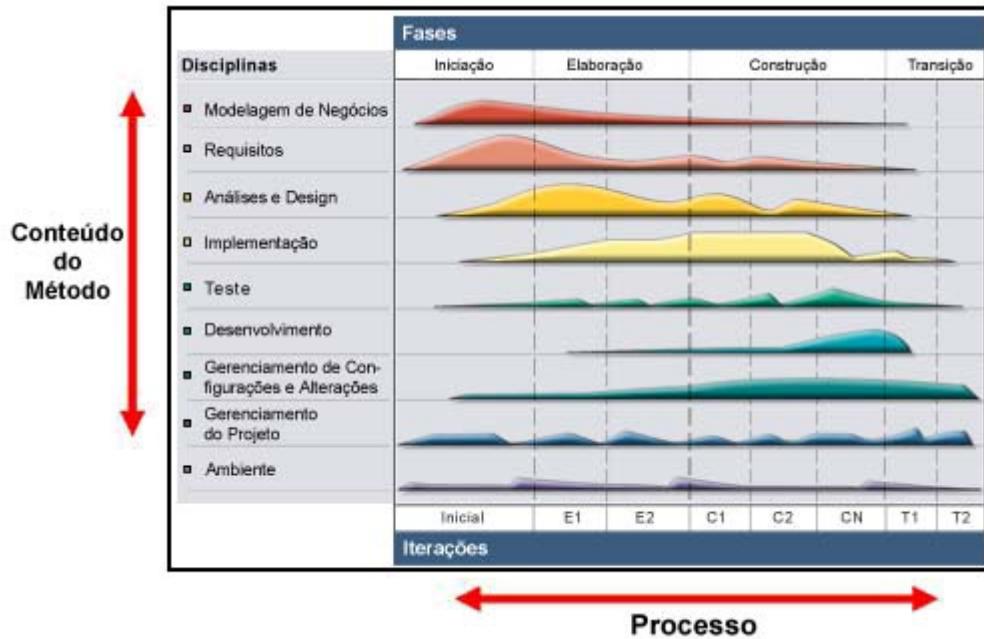


Figura 31 - Definição de Conteúdo de Método versus Aplicação de Conteúdo de Método em um Processo
 Fonte: Shuja e Krebs (2007)

A Figura 31 mostra a diferença entre o conteúdo do método e o processo, representando-os como duas dimensões diferentes. O conteúdo do método descreve como o trabalho de desenvolvimento é categorizado pelas disciplinas. Cada disciplina é formada por tarefas que fornecem descrições detalhadas de como as metas de desenvolvimento são atingidas.

Os conceitos principais da UMA refletem como o conteúdo do método separa-se do processo, conforme mostrado na Figura 32. Um Método é composto por Conteúdo do Método – descrito por Produtos de Trabalho, Papéis e Tarefas – e por Processo – descrito por Atividades, Modelo de Capacidade e Processo de Entrega.

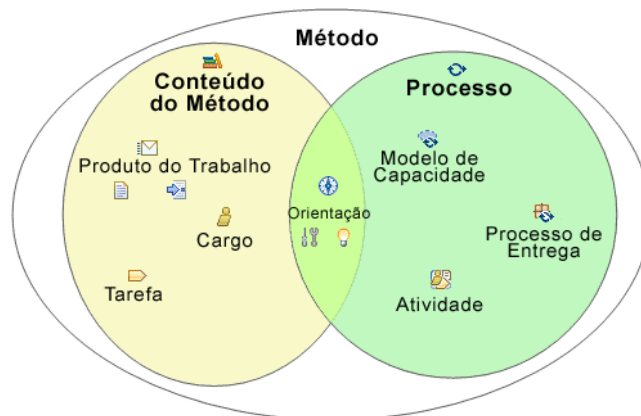


Figura 32 - Conceitos Principais da UMA
 Fonte: Shuja e Krebs (2007)

Os principais elementos de Conteúdo do Método são:

- Produto de Trabalho: é uma informação que é produzida, modificada ou usada por um processo, define uma área de responsabilidade e está sujeita a controle de versão. Um produto de trabalho pode ser um modelo, um elemento de modelo ou um documento;
- Papel: é uma definição do comportamento de um indivíduo ou conjunto de indivíduos trabalhando em equipe e especifica um conjunto de habilidades, competências e responsabilidades relacionadas. Os papéis são utilizados por tarefas para especificar quem as desempenha, bem como definir um conjunto de produtos de trabalho pelos quais são responsáveis;
- Tarefa: é uma unidade de trabalho que um indivíduo, desempenhando um papel, pode ser chamado a realizar.

Os principais elementos do Processo são:

- Atividade: é o conceito fundamental para definição de processos. As atividades definem a interrupção, assim como o fluxo de trabalho, e podem ser aninhadas umas às outras, definindo uma estrutura de interrupção de trabalho. Podem, também, definir os relacionamentos de predecessores para outras atividades, definindo um fluxo apresentado em diagramas de atividades;
- Modelo de Capacidade: expressam e comunicam o conhecimento do processo para uma área principal de interesse e podem ser diretamente utilizados por um profissional do processo para orientar seu trabalho. Os modelos de capacidade também são utilizados como blocos de construção para montar processos de entrega, garantindo a reutilização otimizada e a aplicação das principais práticas que expressam;
- Fase: é o tempo entre dois marcos primários do projeto, durante o qual um conjunto bem definido de objetivos é atendido, os artefatos são concluídos e as decisões são tomadas sobre passar ou não para a próxima fase;
- Marco: é o ponto em que termina formalmente uma iteração, correspondendo a um momento no qual foram alcançados objetivos significativos para o projeto;
- Iteração: é uma sequência distinta de atividades, com um plano criado e critérios de avaliação que resultam em um produto do projeto;

- Processo de Entrega: é um processo que especifica uma abordagem completa e integrada, para desempenhar um tipo específico de projeto. Ele fornece um modelo completo do ciclo de vida, descrevendo-o em detalhes, e é utilizado como uma referência para execução de projetos com características semelhantes.

A Orientação é um conceito abstrato que generaliza todos os formulários de conteúdo, cuja finalidade principal é fornecer explicações e ilustrações adicionais sobre elementos, como por exemplo, papéis, tarefas, produtos de trabalho, atividades ou processos. Pode ser fornecida através de vários artefatos: lista de verificação, exemplo, prática, relatório, roteiro, material de suporte e gabarito.

O objetivo de usar a metametodologia UMA para desenvolver o processo de modelagem da informação proposto por este trabalho é fazê-lo bem documentado, facilitando o seu uso futuro por pessoas interessadas em modelar a informação nas organizações.

4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE SISTEMAS FLEXÍVEIS

4.1 Delimitação do Estudo

O universo considerado para a pesquisa é o das Organizações Militares (OM) do Exército Brasileiro (EB). A escolha desse universo deve-se ao fato do seu autor integrar o Quadro de Engenheiros Militares e trabalhar no Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS), OM responsável pelo desenvolvimento dos sistemas de informações corporativos do EB.

O Exército Brasileiro é uma das três Forças Armadas do Brasil, cuja missão é preparar a Força Terrestre para defender a Pátria, garantir os poderes constitucionais e a lei e a ordem, participar de operações internacionais, cumprir atribuições subsidiárias e apoiar a política externa do País. Desde seus primórdios, o EB possui uma estrutura funcional rigidamente hierarquizada, porém, ao longo dos últimos anos, vem passando por profundas e importantes transformações, com preservação de seus valores históricos.

Um dos principais marcos do planejamento estratégico do Exército foi a criação do Sistema de Planejamento do Exército Brasileiro (SIPLEx), em meados da década de 1980. O SIPLEx consiste em um sistema de planejamento organizacional, que funciona como laço fechado de retroalimentação que deve possibilitar a melhoria contínua do desempenho do Exército Brasileiro, por meio da prática do planejamento, execução do plano, avaliação do resultado e ação de correção dos desvios. Trata-se de um procedimento do planejamento estratégico, que tenta obter níveis ótimos de eficiência pela melhoria incremental da instituição. (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2002)

Este sistema está sob a responsabilidade do Estado-Maior do Exército (EME) e é documentado em sete livros:

- O SIPLEx-1(Livro 1): retrata a missão do Exército e serve de farol para as três fases do sistema: avaliação, política e estratégia. Expõe e interpreta a missão da Força, que está clara e definida no artigo 142 da Constituição Federal de 1988;
- O SIPLEx-2 (livro 2): é exclusivo para a avaliação;
- O SIPLEx-3 (livro 3): da Política Militar Terrestre, define a segunda fase e os objetivos. A 3ª fase é composta pelos demais livros;
- O SIPLEx-4 (livro 4): esclarece a Concepção Estratégica do EB;

- O SIPLEx-5 (livro 5): dá as diretrizes e, definindo as ações, permite a confecção dos Planos Básicos;
- O SIPLEx-6 (livro 6): são os Planos Básicos dos órgãos componentes do EB;
- O SIPLEX-7 (livro 7): são os Planos Operacionais.

A fim de preencher uma lacuna existente no Sistema de Planejamento do Exército, no que diz respeito ao objetivo geral de “modernizar e racionalizar a estrutura organizacional e os processos administrativos”, foi criado o Programa de Excelência Gerencial do Exército Brasileiro (PEG-EB). A criação desse programa foi decidida pelo Comandante do Exército como uma de suas Diretrizes Gerais de Comando para a gestão 2003/2006 (PROGRAMA DE EXCELÊNCIA GERENCIAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO, 2009), conforme a Portaria do Comandante do Exército nº 191, de 17 de abril de 2003.

Para materializar o objetivo geral do PEG-EB no nível estratégico, o Estado-Maior do Exército (EME) vem operacionalizando o “Macroprojeto Gestão Estratégica” (MGE) para o Exército Brasileiro, que tem por objetivos: revisar o modelo e os processos do SIPLEx; estabelecer maior vinculação entre as estratégias adotadas pelo Exército e os recursos disponíveis para tal; criar o escritório de projetos do EB; implantar o Sistema de Gestão Estratégica com o uso da metodologia do *Balanced Scorecard* como ferramenta de apoio; assim como também estabelecer um modelo para a gestão de processos do Exército.

A adoção de uma visão baseada em processos significa empenhar-se em melhorar os processos básicos da organização, com base no pressuposto de que o resultado desejado é alcançado mais eficientemente quando as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo (PROGRAMA DE EXCELÊNCIA GERENCIAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO, 2009).

Finalmente, em 20 de abril de 2007, por meio da Portaria nº 220, o Comandante do Exército estabeleceu o Sistema de Excelência no Exército Brasileiro (SE-EB), em continuidade ao Programa de Excelência Gerencial. A implantação do SE-EB visa integrar as informações gerenciais do EB, para auxiliar as decisões do Comandante do Exército e do Alto-Comando do Exército, incorporando os conceitos e práticas adotadas pelo PEG-EB.

O SE-EB está baseado em quatro projetos principais que estão diretamente inter-relacionados e possuem os seguintes objetivos:

- Projeto de Consolidação do PEG-EB: dar continuidade às atividades do PEG-EB em todos os níveis do Exército, utilizando os critérios preconizados pelo Programa

Gesública, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, buscando consolidar as modernas práticas de gestão, visando elevar o nível de operacionalidade da Força Terrestre;

- Projeto Sistema de Gestão Estratégica/Balanced Scorecard (SGE/BSC): prosseguir a implantação do Sistema de Gestão Estratégica nos Comandos Militares de Área, no Órgão de Direção Geral (ODG), nos Órgãos de Direção Setorial (ODS) e nos Órgãos de Assistência Direta e Imediata (OADI), empregando a metodologia *Balanced Scorecard*, de modo a estabelecer um modelo integrado com o SIPLEX;
- Projeto Sistema Integrado de Gestão (SIG): implantar um sistema integrado de gestão no ODG e nos ODS, visando integrar os sistemas corporativos existentes no Exército, utilizando inicialmente áreas-piloto; e
- Projeto de Gestão por Processos (PGP): implantar modelo de mapeamento dos processos no ODG e nos ODS, visando documentar e aprimorar os processos organizacionais existentes, utilizando inicialmente áreas-piloto para mapeamento.

Pretende-se, com esta pesquisa, implantar um modelo de organização da informação para que os projetos SIG e o PGP sejam desenvolvidos de maneira integrada. Pois, apesar de o Exército possuir uma estrutura organizacional hierárquica (departamentalizada), suas Organizações Militares podem ser visualizadas como um sistema processador que converte vários recursos e insumos, ou seja, um conjunto de processos (PROGRAMA DE EXCELÊNCIA GERENCIAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO, 2009).

Na verdade, o Exército Brasileiro está passando de uma organização puramente funcional, para uma organização matricial fraca. Segundo o *Guide to the Project Management Body of Knowledge* (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004), organizações matriciais são aquelas que mantêm as características das organizações funcionais e orientadas a processos, enquanto, no caso da matricial fraca, as características funcionais são predominantes.

A Figura 33 apresenta uma representação simplificada do EB como um conjunto de departamentos com funções bem definidas. Já a Figura 34 apresenta uma representação simplificada da estrutura matricial do Exército, composta por um conjunto de departamentos responsáveis por macroprocessos, que é uma transformação de alto nível de abrangência na instituição e encontra-se no nível estratégico da organização (PROGRAMA EXCELÊNCIA GERENCIAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO, 2009).

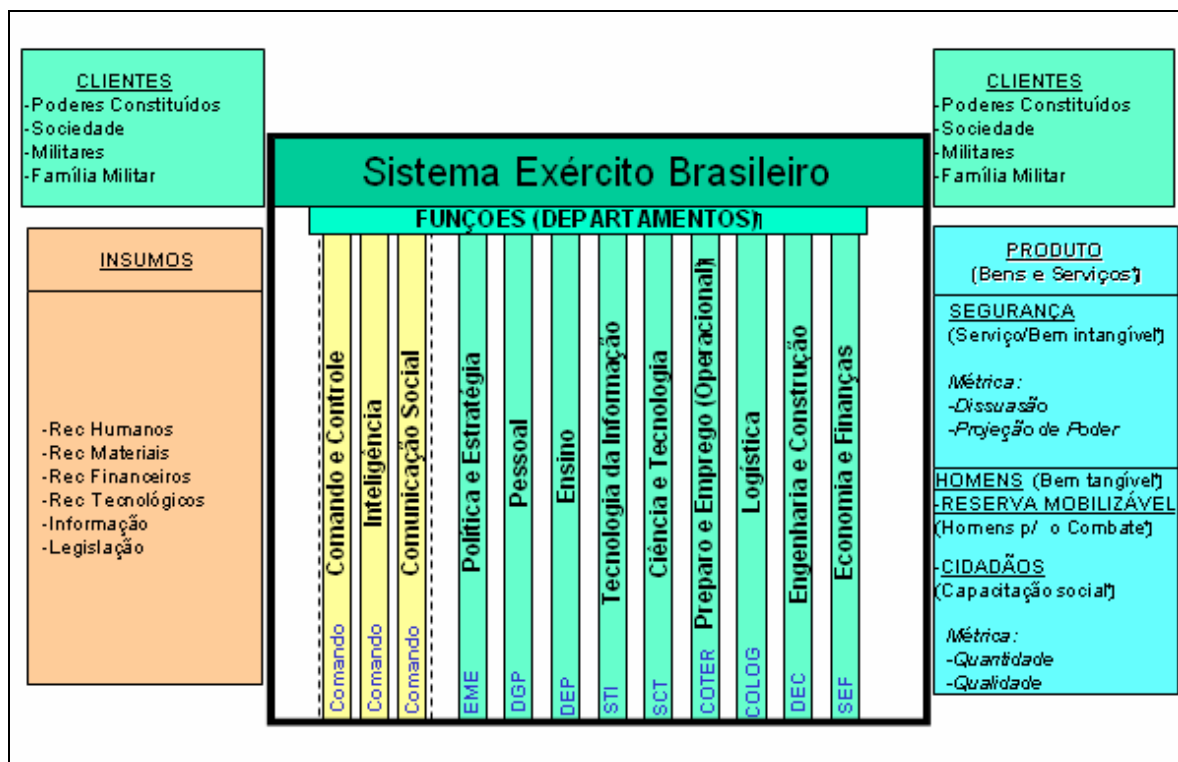


Figura 33 - Exército Brasileiro como uma Organização Funcional
Fonte: Exército Brasileiro (2010)

Analisando as Figuras 33 e 34, pode-se reparar que a estrutura organizacional do Exército é a mesma em ambos os casos. No entanto, na Figura 34 observa-se que, além da estrutura organizacional, estão representados os macroprocessos (setas horizontais em amarelo), atribuídos pelo EME aos Órgãos de Direção Setorial. Outro aspecto importante a ser observado é que, apesar de um macroprocesso ser de responsabilidade de um ODS, ele pode permear vários outros. Por exemplo, o DGP é responsável pelo macroprocesso Recursos Humanos, no entanto, o COTER, para planejar uma operação, pode precisar dos dados gerados pelo processo do DGP para identificar os militares com o perfil necessário para ocupar um determinado cargo.

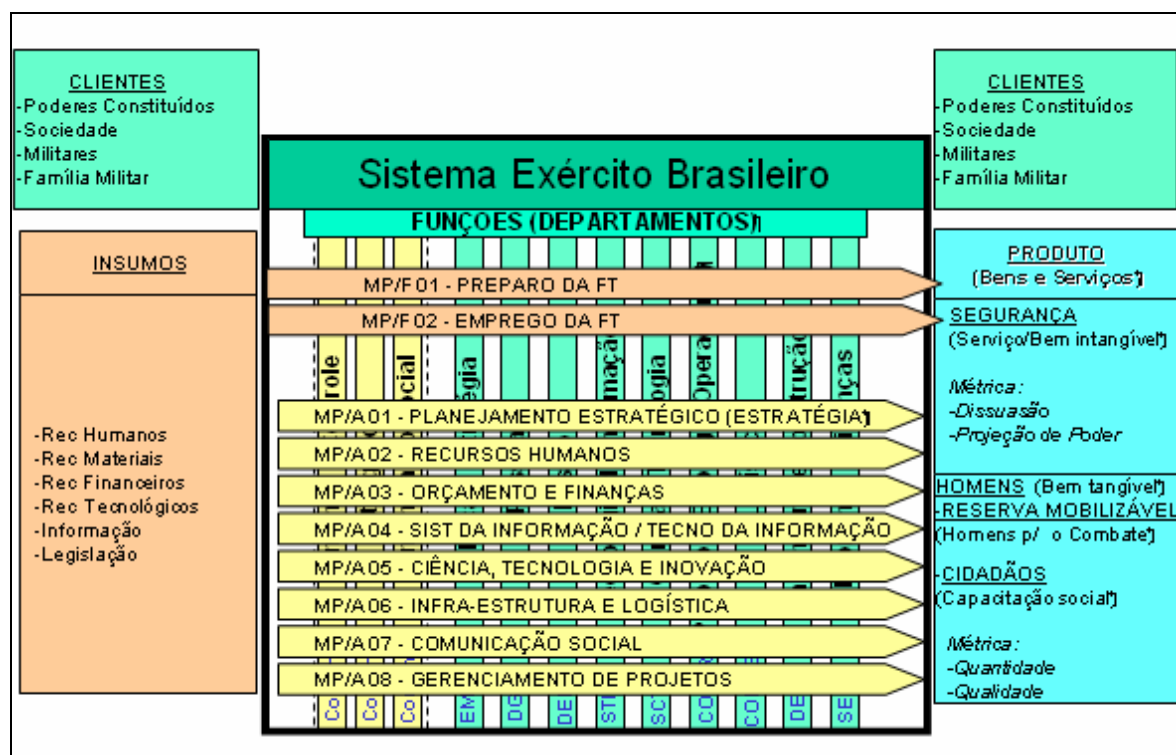


Figura 34 - Exército Brasileiro como uma Organização Matricial Fraca

Fonte: Exército Brasileiro (2010)

A estrutura organizacional do EB apresenta Órgãos de Assistência Direta e Imediata (OADI), Órgãos de Assessoramento Superior (OAS), Órgão de Direção Geral (ODG), Órgãos de Direção Setorial (ODS) e a Força Terrestre (FT). Durante a realização desta pesquisa, o autor interagiu com os seguintes órgãos: Estado-Maior do Exército (EME), Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) e o Departamento-Geral do Pessoal (DGP).

A Figura 35 apresenta detalhadamente a estrutura organizacional do Exército Brasileiro. Nela, os retângulos vermelhos ressaltam os órgãos que, de alguma forma, participaram da pesquisa.

O EME é o ODG responsável pela elaboração da política militar terrestre, pelo planejamento estratégico e pela orientação do preparo e do emprego da Força Terrestre, visando ao cumprimento da destinação constitucional do Exército Brasileiro. Sua 2ª Subchefia tem por missão planejar, orientar, coordenar e avaliar, no nível de direção geral, as atividades referentes aos sistemas de inteligência, informações organizacionais, comunicação social, comunicações, informática, guerra eletrônica, imagens e informações geográficas, informações operacionais, operações psicológicas e a otimização do processo decisório no âmbito da Força.

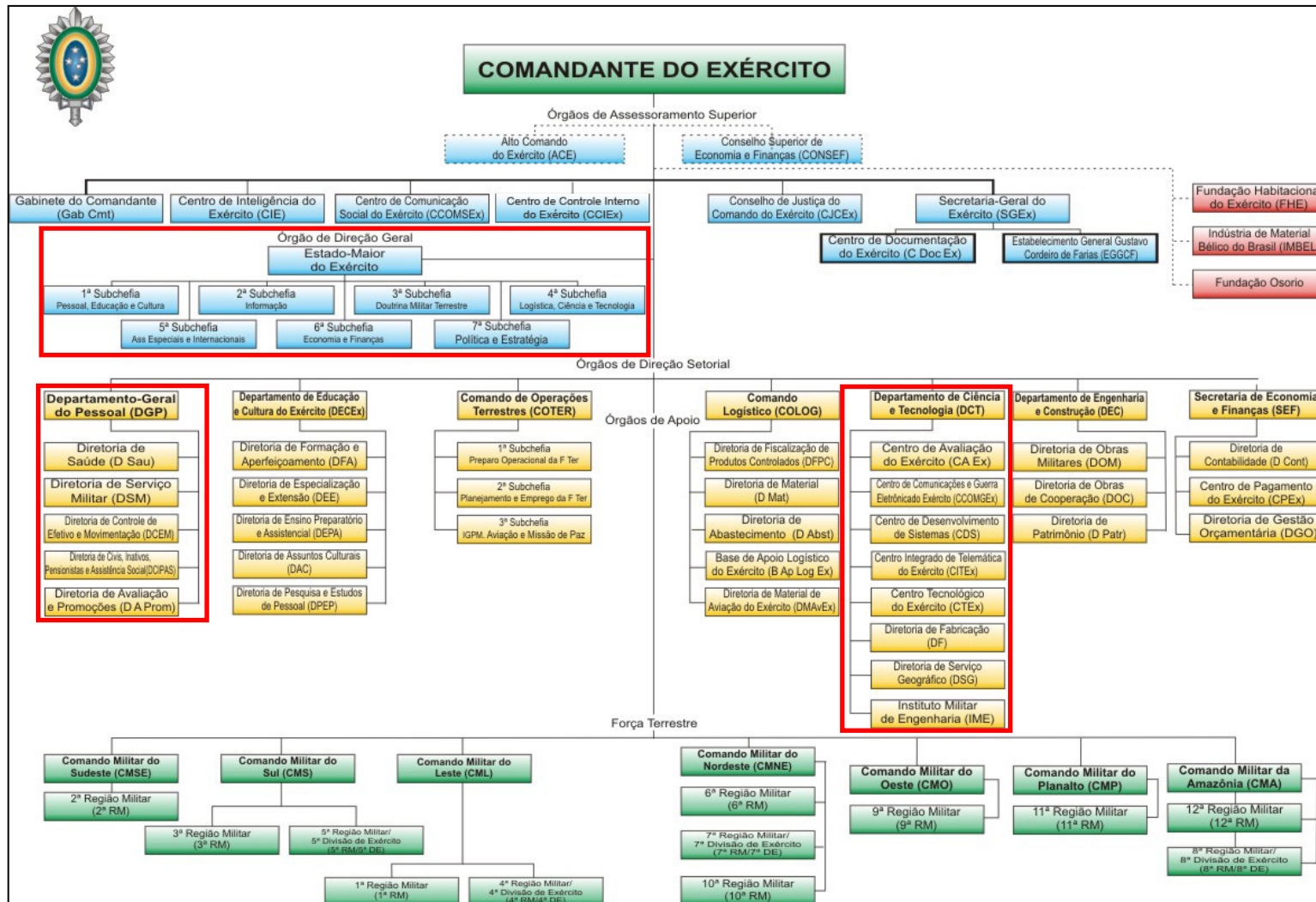


Figura 35 - Estrutura Organizacional do Exército Brasileiro
 Fonte: Exército Brasileiro (2010)

O DCT é o ODS responsável pelo gerenciamento do sistema de ciência e tecnologia do Exército para produzir os resultados científico-tecnológicos necessários à Força Terrestre. Possui como organização diretamente subordinada o Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS), cuja missão é conceber, desenvolver, integrar e aperfeiçoar sistemas, aplicativos, programas e estruturas lógicas dos diversos sistemas corporativos e sistemas de informações operacionais do EB.

O DGP é o ODS responsável pelo planejamento, orientação, coordenação e controle das atividades do sistema de pessoal do exército e pela execução das atividades de administração de pessoal que lhe são atribuídas pela legislação específica. Ele concentra todas as atividades executivas planejadas para a política de gestão de pessoas, no âmbito do Exército Brasileiro, para proporcionar e assegurar aos militares, funcionários civis e seus respectivos agregados a ampla cobertura de seus direitos preconizados e amparados em legislações específicas.

As responsabilidades pelos macroprocessos do DGP estão subdivididas entre as suas Diretorias, que são:

- Diretoria de Saúde (D Sau): é responsável pela gestão das legislações, das perícias médicas e dos recursos diversos destinados à área da saúde no âmbito do Exército;
- Diretoria do Serviço Militar (DSM): é responsável pela gestão dos militares temporários da Força Terrestre;
- Diretoria de Controle de Efetivos e Movimentações (DCEM): é responsável pela gestão do controle de todos os efetivos de militares existentes e de suas movimentações entre as organizações militares ou fora da Força Terrestre;
- Diretoria de Civis, Inativos e Pensionistas e Assistência Social (DCIPAS): é responsável pela gestão dos efetivos de militares da reserva ou reformados e servidores civis aposentados, assim como dos servidores civis ativos à disposição do Comando do Exército. Essa diretoria também é responsável pela gestão dos recursos financeiros do Fundo de Saúde e do serviço de assistência religiosa do Exército, assim como também é responsável por todas as questões relacionadas à satisfação do público interno;
- Diretoria de Avaliação e Promoções (D A Prom): é responsável pela gestão dos processos de avaliação e de promoção individual dos militares do Exército.

O EME participou da pesquisa por ser o órgão responsável pelo Sistema de Planejamento do Exército e por planejar os sistemas corporativos de informações do EB, por meio de sua 2ª Subchefia; o DGP, por ter sido a área de atividade observada e o DCT, por ser responsável pela implementação dos sistemas de informação corporativos, por meio do CDS.

4.2 Instrumento de Coleta de Dados

Os dados foram coletados por meio de entrevistas, observações (etnografia) e análise documental.

Segundo Kvale (1996), a entrevista caracteriza-se como uma conversação que tem uma estrutura e um propósito definido e vai além da troca espontânea de visões de mundo, como acontece normalmente em uma conversação rotineira entre duas pessoas. O autor afirma que o propósito da entrevista na pesquisa qualitativa é obter descrições do mundo vivido pelos entrevistados com respeito às interpretações do significado dos fenômenos descritos e respectivas relações. A entrevista busca conhecer, qualitativamente, o que foi expresso em linguagem natural. É, portanto, um método sensível e poderoso para capturar as experiências e significados da vida cotidiana das pessoas em seu mundo real.

O autor deste trabalho não teve autorização para entrevistar formalmente os militares integrantes do DGP e do EME, mas acessou livremente documentos e as respectivas instalações e pôde conversar informalmente (sem gravação) com os integrantes desses órgãos, o que proporcionou valiosas anotações.

4.3 População e Amostra

Por trabalhar no Centro de Desenvolvimento de Sistemas, o autor obteve permissão para entrevistar os militares dessa OM por meio de um questionário com questões abertas, que permitiu extrair visões e opiniões dos entrevistados.

O CDS foi muito importante para este estudo, pois essa OM é responsável pelo desenvolvimento dos principais sistemas corporativos do Exército. A Figura 36 apresenta a Estrutura Organizacional do CDS no momento da coleta dos dados.

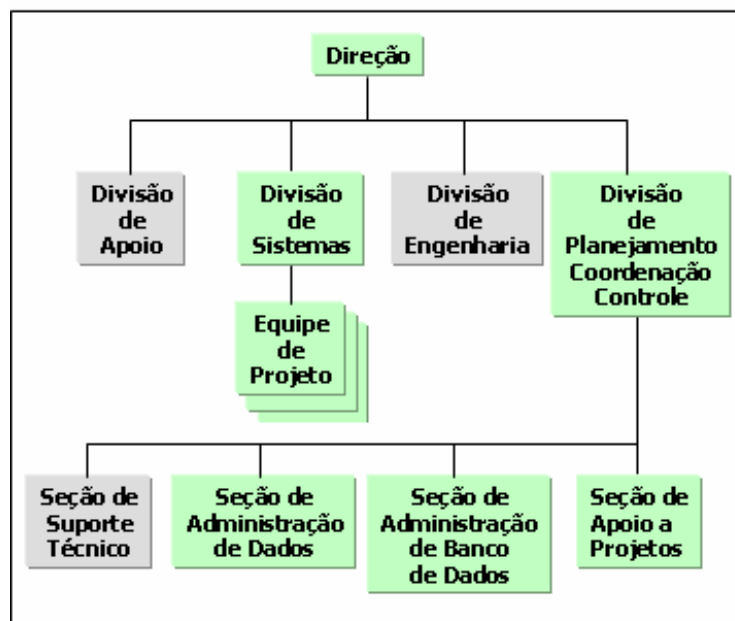


Figura 36 – Estrutura Organizacional do Centro de Desenvolvimento de Sistemas

No momento da coleta de dados, ocorrida no primeiro semestre do ano 2006, o CDS era composto por Direção, Divisão de Apoio, Divisão de Sistemas, Divisão de Engenharia, Divisão de Planejamento Coordenação e Controle, Seção de Suporte Técnico, Seção de Administração de Dados, Seção de Administração de Banco de Dados e Seção de Apoio a Projetos.

Na Figura 36, estão na cor verde as áreas do CDS que compuseram o universo pesquisado. São elas:

- Direção: tem por objetivo dirigir a organização e possui um comandante e auxiliares;
- Divisão de Sistemas (DivSis): é responsável por realizar estudos no que se refere às necessidades dos usuários, organizações e métodos e meios necessários ao desenvolvimento de sistemas de informação e desenvolve e realiza a manutenção desses sistemas. Possui quinze gerentes, dez projetistas e vinte e três programadores;
- Divisão de Planejamento, Coordenação e Controle (DPCC): tem por objetivo assessorar a direção, acompanhar o andamento dos projetos, elaborar planos de aplicação de recursos financeiros e propor medidas administrativas que visem à otimização de meios e de pessoal referentes à atividade-fim da organização. Tem como seções subordinadas a Seção de Administração de Dados, a Seção de Administração de Banco de Dados e a Seção de Apoio a Projetos. Possui um gerente e três auxiliares;

- Seção de Administração de Dados (SAD): é responsável por desenvolver e administrar, de forma centralizada, estratégias, procedimentos, práticas e planos capazes de disponibilizar os dados corporativos, quando necessários, revestidos de integridade, consistência, privacidade, documentação e compartilhamento. Possui um gerente e dois auxiliares;
- Seção de Administração de Banco de Dados (SABD): é responsável por proporcionar a utilização adequada da tecnologia de banco de dados em toda a organização (criação de tabelas, visões, contas, privilégios, etc.) e por auxiliar os administradores de dados no processo de concepção do modelo de dados corporativo. Possui um gerente e dois auxiliares;
- Seção de Apoio a Projetos (SAP): tem por objetivo racionalizar a atividade de gerenciamento dos projetos da organização, disseminar as melhores práticas de gerenciamento de projetos e realizar o acompanhamento dos futuros projetos da Divisão de Sistemas, da Divisão de Engenharia e da Divisão de Planejamento, Coordenação e Controle. Possui um gerente e dois auxiliares.

A Figura 37 apresenta a interdependência existente entre as Divisões e Seções envolvidas na execução dos projetos de software de CDS.

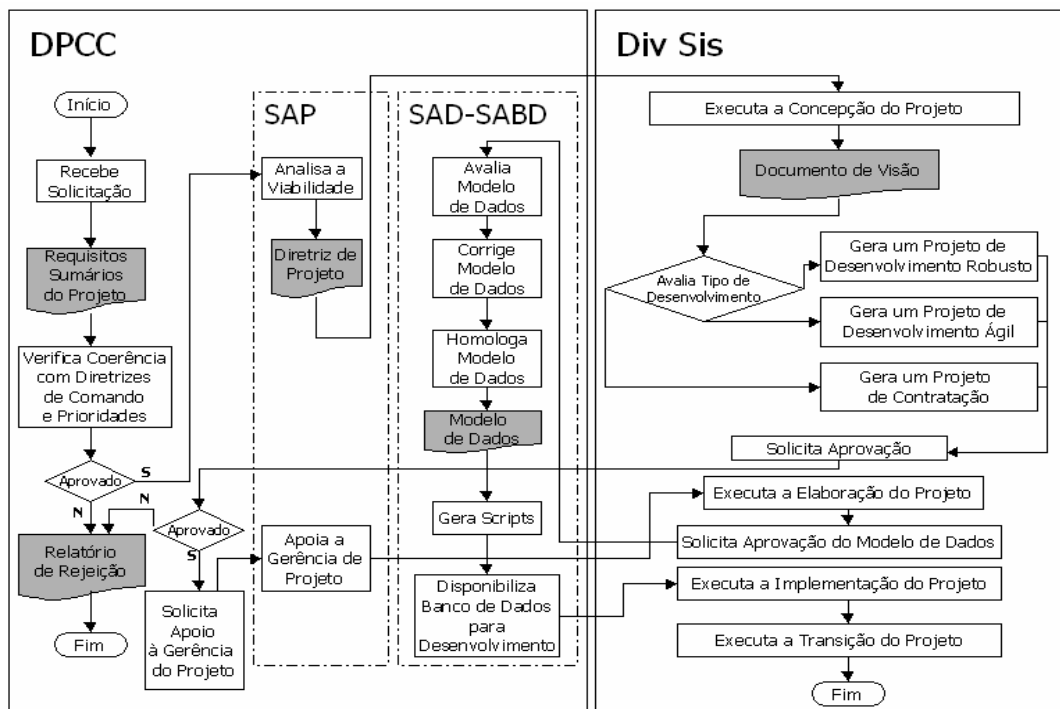


Figura 37 – Fluxograma do CDS para a Execução de um Projeto de Desenvolvimento de Software

Para o levantamento dos dados, foram escolhidos militares do CDS que exercem os mais variados papéis, para serem entrevistados em cada uma das áreas que compõem o universo em estudo, conforme a Quadro 2.

Quadro 2 - Composição da Amostra

Divisão Seção	Gerente		Auxiliar		Projetista		Programador		
	Ef	Am	Ef	Am	Ef	Am	Ef	Am	
Div Sis	15	03			10	01	23	03	
DPCC	01	01	03	0					
SAD	01	01	02	0					
SABD	01	0	02	01					
SAP	01	01	02	01					
Total	19	06	09	02	10	01	23	03	Ef = 61 Am = 12
Ef → Efetivo atual									
Am → Amostra considerada									

Para a composição da amostra, foram escolhidas pessoas afetadas pela situação-problema e aquelas com autoridade e capacidade para promover as mudanças propostas neste trabalho. Portanto, a escolha das pessoas a serem entrevistadas não foi feita aleatoriamente e sim com base na importância ou significância dos elementos para o trabalho (THIOLLENT, 1992).

4.4 Situação-problema não Estruturada (Estágio 1)

Neste estágio da aplicação da metodologia de sistemas flexíveis, foram utilizadas as técnicas de entrevistas semiestruturadas, etnografia e análise documental.

O Quadro 3 apresenta os objetivos específicos da pesquisa versus instrumento de coleta de dados utilizado.

Quadro 3 - Objetivos Específicos versus Instrumento de Coleta de Dados

Objetivo Específico	Instrumento de Coleta de Dados		
	Entrevista	Etnografia	Análise Documental
Identificar os principais óbices que devam ser considerados em projetos de desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados em uma organização pública brasileira em processo de estruturação da sua Arquitetura Orientada a Serviços.			
Identificar como a informação está organizada nessa instituição pública.			
Verificar se os processos de modelagem de negócio estão integrados aos processos de desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados.			
Propor uma Arquitetura da Informação que proporcione o reuso da informação.			
Propor um processo de modelagem da informação, a ser utilizada em conjunto com as metodologias de modelagem de processos ou de engenharia de software, utilizadas para a modelagem e o desenvolvimento de sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão.			

A caracterização da situação-problema investigada pela pesquisa iniciou-se com o levantamento estatístico dos projetos de sistemas de informação corporativos do EB, desenvolvidos pelo Centro de Desenvolvimento de Sistemas, a fim de descobrir o índice de sucesso e os principais óbices encontrados.

No CDS, os projetos são encerrados por uma série de razões. Alguns são concluídos com sucesso, outros são cancelados. Porém, os projetos sempre devem terminar.

Todo projeto possui uma “restrição tripla” (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004) – escopo, tempo e custo do projeto – no gerenciamento de suas necessidades conflitantes. A qualidade do projeto é afetada pelo balanceamento desses três fatores. Projetos de alta qualidade entregam o produto, serviço ou resultado solicitado dentro do escopo, no prazo e dentro do orçamento. A relação entre esses fatores ocorre de tal forma que, se algum dos três fatores mudar, pelo menos um outro fator provavelmente será afetado.

Embora o conceito de sucesso ou fracasso possa ser considerado subjetivo, para efeito deste trabalho, será considerado sucesso o projeto que atender à “restrição tripla” citada anteriormente.

Formalmente, um projeto pode ser encerrado por quatro maneiras diferentes (DINSMORE, 2003):

- Adição: projetos que evoluem para operações rotineiras, ou seja, eles transformam-se em unidades de negócio;
- Corte de Recursos: projetos no qual os recursos financeiros são cortados e, desse modo, o projeto é encerrado antes de atingir seus objetivos. Ele fica inacabado;
- Realocação de Recursos: projetos em que os recursos humanos ou materiais são transferidos para outros projetos. Nesse caso, semelhantemente ao anterior, o projeto é encerrado antes de atingir seus objetivos. A diferença é que, no tipo anterior (corte de recursos), isso se aplica a cortes no orçamento, enquanto que, aqui, isso decorre da transferência de recursos;
- Extinção: significa que o projeto cumpriu todos os objetivos propostos e foi aceito pelos interessados. É o tipo de encerramento desejado por todos os gerentes de projeto.

Para obter o índice de sucesso dos projetos, foi feita sua quantificação a partir dos dados obtidos no sistema de informações do CDS, que controla os projetos e contém seu nome, gerente, tempo estimado, custo previsto, objetivo e escopo.

Foram considerados todos os projetos cadastrados no sistema no primeiro semestre de 2006 e foram acrescentados aqueles informados pelos respectivos gerentes, que não constavam desse sistema.

O Quadro 4 apresenta um resumo dos motivos de encerramento dos projetos, as quantidades e o percentual em relação ao total de projetos cadastrados no período analisado.

Quadro 4 - Motivos de Encerramento dos Projetos do CDS

	Prazo	Custo	Escopo	Qtd	%
Extinção	S	S	S	05	27,8
	S	S	N	01	5,6
	S	N	S	---	---
	S	N	N	---	---
	N	S	S	01	5,6
	N	S	N	---	---
	N	N	S	02	11
	N	N	N	---	---
Adição				06	33,4
Corte de Recursos				01	5,6
Realocação de Recursos				02	11

Segundo o Quadro 4, pode-se perceber um desempenho positivo da organização em apenas 27,8%, ou seja, a situação na qual os projetos são finalizados respeitando o prazo, o custo e o escopo – a tripla restrição.

A partir dessa constatação, deu-se início às entrevistas com os militares do CDS, que foram gravadas e realizadas face a face com cada um dos participantes individualmente. Essas entrevistas envolveram poucas perguntas abertas. É importante ressaltar que os entrevistados foram incentivados pelo pesquisador a excederem o escopo das perguntas, o que possibilitou respostas amplas, úteis ao entendimento do problema.

Inicialmente foi feita a validação do roteiro da entrevista com o primeiro entrevistado. O roteiro utilizado para a entrevista foi o seguinte:

- 1) Como você vê a metodologia de desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados da organização? Qual é a metodologia usada? Se existe, como você aplica a metodologia nos processos que você gerencia/desenvolve?
- 2) Como você vê o seu papel no processo de desenvolvimento de software na organização?
- 3) Quais são os problemas enfrentados durante o desenvolvimento dos projetos de sistemas de informação computadorizados? Dê exemplos.
- 4) Como você vê a interoperabilidade entre DPCC, SAD, SAP, SABD e Div Sis?
- 5) Quais são as suas sugestões para melhoria do processo de desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados da organização?

As entrevistas revelaram que, apesar de o CDS ter adotado oficialmente metodologias de engenharia de software para o desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados, alguns integrantes dessa OM não as conheciam. Outros conheciam, mas achavam que sua operacionalização estava em um estágio muito incipiente.

Os desenvolvedores afirmaram que os requisitos dos sistemas de informação eram levantados de acordo com a visão dos usuários, sem compromisso algum com os processos que os softwares automatizavam. Alguns deles afirmaram desconhecer a função da seção de administração de dados e que criavam uma base de dados nova para cada projeto desenvolvido.

Alguns gerentes informaram que a metodologia adotada possuía todas as características necessárias para ser bem sucedida, no entanto, por muitas vezes eram obrigados a pular etapas para atender a ordens do escalão superior ou projetos eram iniciados devido a pressões

externas, mesmo sem as mínimas condições de serem concluídos. Revelaram que, além da rotatividade peculiar ao EB, as equipes eram desfalcadas quando um projeto era encerrado por adição, pois, no final do projeto, o desenvolvedor entendia tão bem do negócio que era transferido para a OM usuária do sistema.

Outro problema citado foi que alguns projetos eram encerrados por corte de recursos ou realocação de recursos depois de descoberto que não estavam alinhados ao negócio, porém tal descoberta acontecia depois de os projetos encontrarem-se em um estado avançado do seu ciclo de desenvolvimento.

Os administradores de dados, cuja função é manter o modelo corporativo do Exército integrado através do compartilhamento de uma base de dados corporativa entre os diversos sistemas de informação, revelaram que, muitas vezes, são ignorados pelos projetistas no momento da modelagem das bases de dados dos sistemas. Essa revelação mostrou que, mesmo existindo uma seção responsável por manter íntegra a base de dados corporativa do EB, ela não era reconhecida pelos técnicos da área de TI.

Durante a análise documental também foram estudados documentos dos sistemas corporativos desenvolvidos pelo CDS. Os modelos de dados relacionais desses sistemas mostraram a existência de tabelas com o mesmo nome e semânticas distintas; tabelas com nomes diferentes com a mesma semântica; e tabelas redundantes com o mesmo nome e mesma semântica, mas com estruturas distintas. Os documentos de requisitos não mostravam o relacionamento dos requisitos do software implementado com o processo ou serviço que ele automatizava, e existiam serviços que foram implementados várias vezes, por falta de controle.

A análise documental e as observações no EME revelaram que, para facilitar o entendimento de como as partes do Sistema Organizacional do EB estão relacionadas, esse ODG propôs que a visualização dos processos organizacionais da instituição fosse realizada em cinco níveis de detalhamento: macroprocessos, processos, subprocessos, etapas de processos e atividades.

Macroprocesso são conjuntos de atividades informacionais, decisórias e operacionais, executadas de forma sequencial e contínua, necessárias e suficientes para a obtenção de soluções integradas de produtos e serviços capazes de satisfazer às necessidades, explícitas em nível global, dos clientes/usuários do Exército. Processo é um conjunto de atividades inter-relacionadas, que transformam insumos em produtos, que tem valor para um grupo específico de clientes e formam os macroprocessos. Subprocesso é a partição de um processo

de forma a facilitar o seu gerenciamento. Etapa de Processo é a partição de um subprocesso de forma a distribuir a execução e facilitar o acompanhamento. Atividades são conjuntos de tarefas, com início e fim identificáveis, reunidas segundo critérios de similaridade e de complementariedade, executadas continuamente, de forma cíclica, simultaneamente ou sequencial para a consecução dos objetivos das etapas.

Na estrutura matricial (fraca) que o Exército está implantando, o EME modela os macroprocessos e atribui a responsabilidade de detalhamento e execução aos ODS, que os decompõem em processos, subprocessos, etapas e atividades.

No entanto, o EME não possui uma metodologia de modelagem de processos consolidada e ferramentas eficientes para verificar se os ODS implementam seus processos conforme orientação. Então, percebe-se que nem sempre o que está implementado em um ODS corresponde ao detalhamento do macroprocesso modelado pelo EME.

Após uma análise da documentação disponibilizada pelo DGP, seguida de etnografia, percebeu-se que, apesar de alguns sistemas terem sido implementados pelo CDS de acordo com os requisitos levantados, os usuários não estavam satisfeitos com os mesmos. As queixas mais comuns foram relacionadas à complexidade dos sistemas e à falta de funções importantes. Observou-se, também, sistemas com funções sobrepostas. Nessa OM os processos estavam documentados por exigência do EME, porém nem sempre correspondiam aos sistemas implementados.

4.5 Situação-problema Estruturada (Estágio 2)

Nesta etapa buscou-se uma visão estruturada da situação-problema, conforme preconizado pela metodologia SSM. Essa visão foi obtida a partir da análise documental, de etnografia e das informações verbais fornecidas por meio das entrevistas. Foram identificados os elementos da estrutura, dos processos e do meio ambiente, bem como as relações entre eles. Após esse trabalho de interpretação, foi montada a “*rich picture*” da Figura 38.

A análise documental e a etnografia no EME permitiram observar os seguintes aspectos relevantes:

- Apesar de o Exército possuir uma estrutura organizacional departamental, a instituição também pode ser vista como um conjunto de macroprocessos, caracterizando uma estrutura matricial fraca;

- O objetivo de consolidar essa estrutura matricial é permitir que o EB cumpra sua missão prevista na Constituição da melhor maneira possível;
- Quanto maior a importância atribuída ao processo, maior será a capacidade do EB de se adaptar às mudanças;
- Os macroprocessos são fortemente influenciados pelo Governo de maneira geral, no entanto, o Ministério da Defesa (MD) e o do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) são os que mais interagem com o EB;
- Esses macroprocessos são modelados pelo EME e atribuídos aos ODS para serem decompostos em processos, subprocessos, etapas e atividades;
- O EME decompôs e documentou seus macroprocessos e respectivos detalhamentos;
- O EME não orienta explicitamente as OM desenvolvedoras de sistemas de informação computadorizados para que os sistemas de informações corporativos sejam desenvolvidos baseados nos processos modelados;
- A documentação dos processos não contempla a documentação da semântica da informação manipulada;
- O EME ainda não estabeleceu uma documentação padrão para os processos.

Os aspectos relevantes das respostas dos gerentes de projetos às questões das entrevistas realizadas na Div Sis, DPCC, SAD e SAP do Centro de Desenvolvimento de Sistemas estão condensados no Quadro 5.

Quadro 5 - Os Aspectos Relevantes das Respostas dos Gerentes de Projetos

Questão	Gerentes de Projetos			
	Div Sis	DPCC	SAD	SAP
1 - Como você vê a metodologia de desenvolvimento de sistemas da organização? Qual é a metodologia usada? Se existe, como você aplica a metodologia nos processos que você gerencia/desenvolve?	- A metodologia utilizada é o RUP e é bem eficiente, no entanto, durante a execução de determinados projetos, algumas etapas são puladas devido a pressões do escalão superior.	- A metodologia utilizada é o RUP, no entanto, ela é incompleta por não abordar o processo de escolha de um projeto em detrimento de outros.	- A metodologia existe e é o RUP, no entanto, não trata a informação com a devida importância.	- A metodologia utilizada é o RUP e é bem eficiente.
2 - Quais são os problemas enfrentados durante o desenvolvimento dos projetos? Dê exemplos.	- Pressões políticas. - Equipes insuficientes. - Técnicos destreinados.	- Quantidade insuficiente de equipes. - Falta uma estratégia de priorização de projetos.	- Falta de integração entre os membros das diversas seções do CDS, o que leva à criação de novas bases de dados sem necessidade.	- Perda de técnicos devido a transferências.
3 - Como você vê a interoperabilidade entre DPCC, SAD, SAP e SABD e Div Sis?	- Os projetistas e programadores dificilmente atuam de forma integrada com os administradores de dados e administradores de banco de dados.	- Há um problema de integração entre a Div Sis e a SAD.	- Os projetistas e os programadores não consultam os administradores de dados antes de gerarem as bases de dados para os novos sistemas, criando redundâncias não controladas das bases existentes.	- Há um problema de integração entre a Div Sis e a SAD.
4 - Como você vê o seu papel no processo de desenvolvimento de software na organização?	- O papel de gerente de projeto é claro para todos os integrantes do CDS.	- O papel de gerente de projeto é claro para todos os integrantes do CDS.	- O papel de gerente de projeto é claro para todos os integrantes do CDS.	- O papel de gerente de projeto é claro para todos os integrantes do CDS.
5) Quais são as suas sugestões para melhoria do processo de desenvolvimento de software?	- Treinamento constante das equipes, devido à rotatividade peculiar ao EB. - Integrar as seções do CDS.	- Um projeto só deveria ser iniciado se sua utilidade ficasse bem clara para o EB, ou seja, se estiver alinhado ao negócio.	- A informação deveria ser tratada de maneira mais abrangente para possibilitar o seu compartilhamento.	- Integrar os processos de desenvolvimento executados pela Div Sis com os processos de geração de bases de dados executados pela SAD.

Os aspectos relevantes das respostas dos projetistas e programadores da Div Sis e dos auxiliares da SAD e da SABD às questões das entrevistas realizadas estão condensados no Quadro 6.

Quadro 6 - Os Aspectos Relevantes das Respostas dos Auxiliares, Projetistas e Programadores

Questão	Projetistas	Programadores	Auxiliares	
	Div Sis	Div Sis	SAD	SABD
1 - Como você vê a metodologia de desenvolvimento de sistemas da organização? Qual é a metodologia usada? Se existe, como você aplica a metodologia nos processos que você gerencia/desenvolve?	<ul style="list-style-type: none"> - A metodologia utilizada é o RUP e é bem eficiente. - O RUP orienta todos os passos executados pelos projetistas de software. 	<ul style="list-style-type: none"> - A metodologia utilizada é o RUP, no entanto, ela influencia muito pouco o processo de programação. 	<ul style="list-style-type: none"> - O RUP é a metodologia adotada, no entanto, seu foco é desenvolver software relegando o modelo de dados corporativo para segundo plano. - O RUP não dá suporte à modelagem da informação. 	<ul style="list-style-type: none"> - A metodologia utilizada é o RUP. - O RUP não foca o trabalho de administração de banco de dados.
2 - Quais são os problemas enfrentados durante o desenvolvimento dos projetos? Dê exemplos.	<ul style="list-style-type: none"> - Programadores sem experiência. - Projetos que mudam de requisitos constantemente. 	<ul style="list-style-type: none"> - O usuário “não sabe o que quer” e solicita mudança dos requisitos todo o tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cada projeto gera uma nova base de dados sem necessidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os programadores não consultam as bases corporativas para reuso da informação já existente, gerando redundância de dados não controlada.
3 - Como você vê a interoperabilidade entre DPCC, SAD, SAP e SABD e Div Sis?	<ul style="list-style-type: none"> - Há pouca interação da Div Sis com a SAD. - Os benefícios do trabalho executado pelos integrantes da SAD não são claros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os programadores evitam os integrantes da SAD para evitar atrasos dos projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os projetistas e os programadores não consultam os administradores de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Há um problema de integração entre a Div Sis e a SAD.
4 - Como você vê o seu papel no processo de desenvolvimento de software na organização?	<ul style="list-style-type: none"> - O papel de projetista é claro para todos os integrantes do CDS. 	<ul style="list-style-type: none"> - O papel de programador é claro para todos os integrantes do CDS. 	<ul style="list-style-type: none"> - O papel de administrador de dados não é claro para todos os integrantes do CDS, principalmente para os projetistas e programadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - O papel de administrador de banco de dados é claro para todos os integrantes do CDS.
5) Quais são as suas sugestões para melhoria do processo de desenvolvimento de software?	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar usuários experientes para o levantamento de requisitos. - Proibir mudanças de requisitos sem uma justificativa bem fundamentada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Criar critérios claros para a aprovação das solicitações de mudança de requisitos. - Simplificar a documentação dos sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tratar as informações com mais consistência. - Conscientizar os projetistas e programadores da importância dos processos de administração de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a integração da SAD com a Div Sis.

A análise documental e etnografia no DGP permitiram observar os seguintes aspectos relevantes:

- O DGP documentou e decompôs os macroprocessos, atribuídos pelo EME, em processos, subprocessos, etapas e atividades, no entanto, essa documentação não é usada em projetos de desenvolvimento de sistemas de informações computadorizados;
- Os integrantes do DGP estão insatisfeitos com os sistemas corporativos atuais, alegam que esses sistemas são complexos e não implementam várias funcionalidades importantes. No entanto, cada usuário tem uma visão distinta das funcionalidades necessárias;
- O DGP não tem pleno controle sobre todas as suas bases de dados, ou seja, é possível encontrar em suas bases de dados a existência de tabelas com o mesmo nome e semânticas distintas, tabelas com nomes diferentes com a mesma semântica e tabelas redundantes com o mesmo nome e mesma semântica, mas com estruturas distintas.

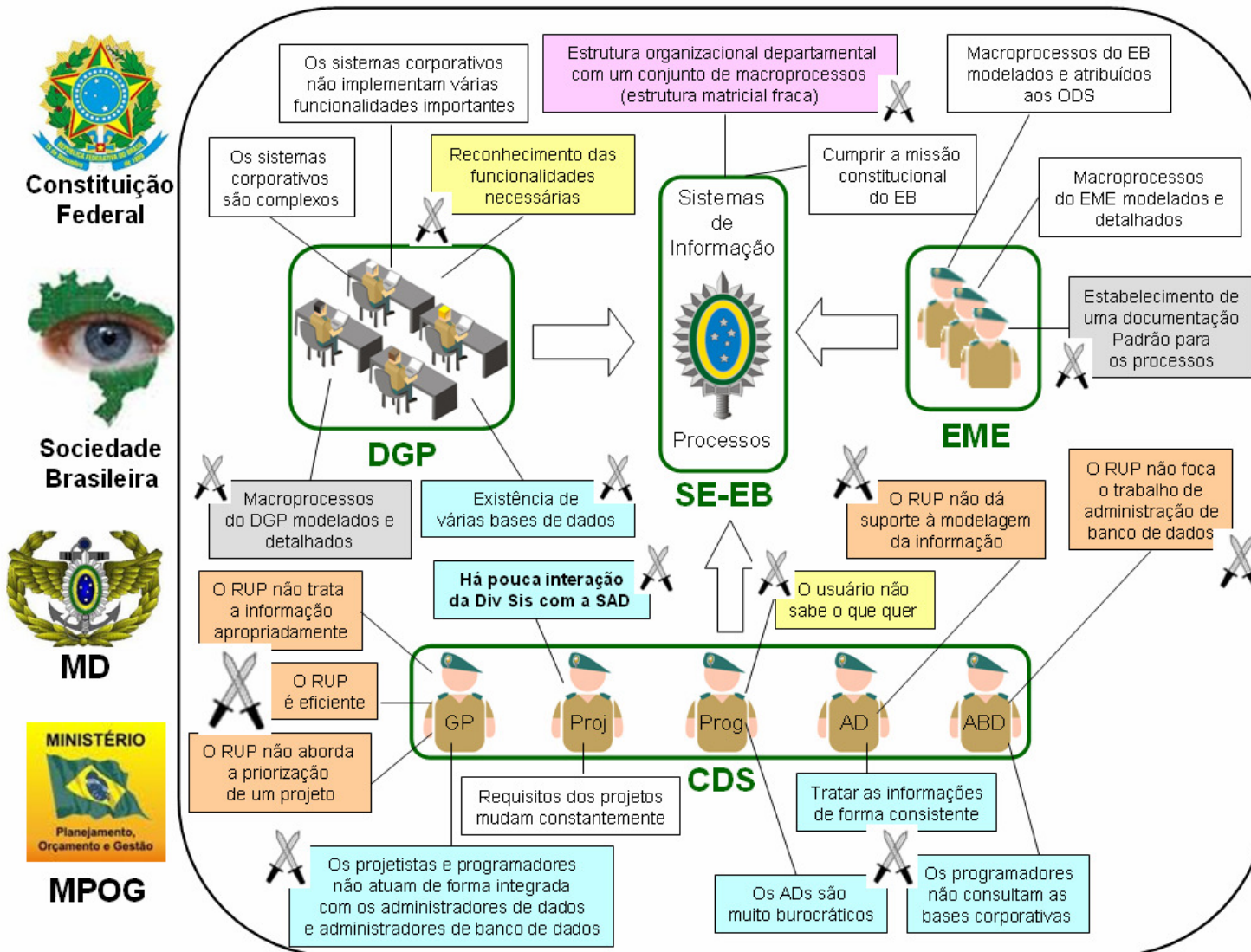


Figura 38 – Rich Picture da Situação-problema Estruturada

4.6 Definições Fundamentais dos Sistemas Relevantes (Estágio 3)

Na elaboração da definição fundamental (*root definition* - RD), buscou-se capturar a essência do sistema, incorporando as atividades consideradas significativas para seu desempenho. Os seis elementos (CATWOE) que auxiliam na definição desse sistema são mostrados no Quadro 7.

Quadro 7 – Elementos CATWOE do Sistema

Item	Significado	Descrição
C	Consumidores ou Clientes	Clientes dos processos do EB. Usuários dos Sistemas de Informação Corporativos do EB.
A	Atores	Integrantes do Exército Brasileiro responsáveis pela modelagem de processos, modelagem de sistemas de informação e/ou modelagem da informação, principalmente aqueles alocados no CDS e no EME.
T	Transformação	Transformar a concepção dos sistemas de informações corporativos do EB composta pela modelagem de processos de negócio, pela modelagem de sistemas de informação e pela modelagem da informação que atualmente estão incompletas e desconectadas, em um processo holístico que integre esses três aspectos.
W	Visão de Mundo	Uma organização disposta de forma matricial fraca, que concebe sistemas de informação corporativos ineficientes, por não possuir uma estratégia de desenvolvimento que integre processos de negócio, modelagem de sistemas de informação e modelagem da informação.
O	Proprietário	Comandante do EB.
E	Ambiente	Constituição da República Federativa do Brasil, Sociedade Brasileira e Governo Brasileiro, principalmente, os Ministérios da Defesa (MD) e do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

Dessa forma, percebe-se que a RD para o sistema citado anteriormente é “um sistema que transforma a concepção dos sistemas de informações corporativos do EB composta pela modelagem de processos de negócio, pela modelagem de sistemas de informação e pela

modelagem da informação que atualmente estão incompletas e desconectadas, por meio da consolidação de um processo holístico que integre esses três aspectos com o objetivo de tornar os sistemas de informações corporativos do EB mais eficientes auxiliando no cumprimento da Missão, tudo isso considerando as restrições impostas pela Constituição da República Federativa do Brasil, da Sociedade Brasileira e do Governo Brasileiro, principalmente, os Ministérios da Defesa e do Planejamento”.

4.7 Construção de Modelos Conceituais (Estágio 4)

Neste estágio foi elaborado o modelo conceitual, baseado no processo de transformação estabelecido na definição fundamental (RD), que representa as ações necessárias para que a transformação pretendida seja realizada integralmente. A Figura 39 apresenta cada uma dessas ações do processo de transformação em ordem cronológica.

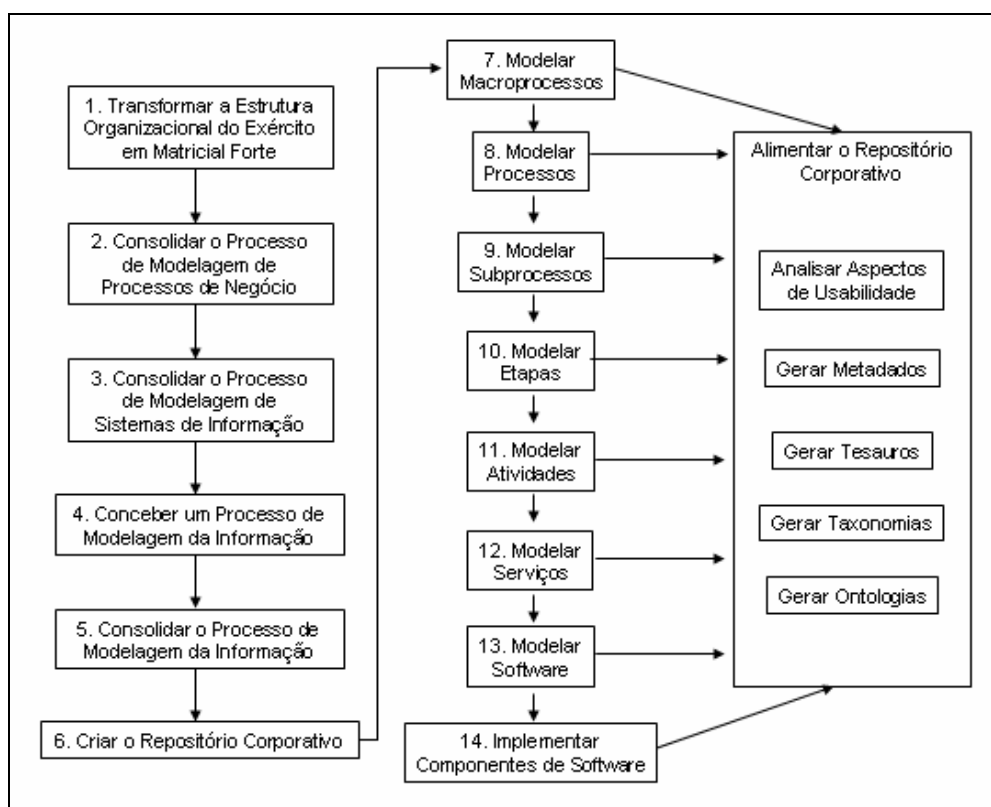


Figura 39 – Modelo Conceitual da Transformação do Processo de Concepção dos Sistemas de Informações Corporativos do EB

A ação 1 consiste em enfatizar os processos. Essa atitude implica em dar maior poder aos responsáveis pelos processos e diminuir o poder dos chefes de departamentos.

As ações 2, 3 e 5 podem ser divididas em três passos. No primeiro, os profissionais da organização com o perfil apropriado participam de seminários sobre metodologias afins; no segundo, após a identificação da metodologia mais apropriada por consenso dos profissionais citados anteriormente, esses profissionais passarão por programas de treinamento e, finalmente, no último passo, após esse treinamento, será contratada uma consultoria para o acompanhamento dos primeiros projetos desenvolvidos de acordo com as metodologias adotadas, para que os profissionais da organização possam tirar dúvidas sobre o assunto. Caso a metodologia eleita já seja de domínio da OM, o treinamento e acompanhamento dos projetos poderão ser conduzidos por militares da instituição.

A ação 4 – Conceber um Processo de Modelagem da Informação – refere-se à principal contribuição desta pesquisa, pois o seu autor a proporá. Esse processo será detalhado no capítulo 5 deste trabalho, juntamente com a ação 6 (Criar o Repositório Corporativo), pois tal repositório é o principal artefato gerado pelo processo de modelagem da informação.

As ações 7, 8, 9, 10 e 11 sugerem a modelagem de todos os Macroprocessos do Exército Brasileiro e respectiva decomposição em processos, subprocessos, etapas e atividades.

A ação 12 implica na modelagem dos serviços que, na verdade, são conjuntos de atividades agrupadas de modo que possam ser reutilizadas. É durante a modelagem dos serviços que a Arquitetura Orientada a Serviços é desenhada.

Após a modelagem dos serviços, aqueles que puderem ser automatizados, serão as entradas do processo de modelagem de software (ação 13). Após a modelagem do software, na ação 14, os componentes (normalmente *web services*) serão implementados automatizando os serviços abstraídos na ação 12, materializando a SOA desenhada durante a mesma ação.

A ação “Alimentar o Repositório Corporativo” não foi numerada devido ao fato de várias ações interagirem com ela. O repositório Corporativo, como citado anteriormente, é um artefato do processo de modelagem da informação proposto pelo autor, e será detalhado no capítulo 5.

4.8 Comparação dos Modelos Conceituais com a Realidade (Estágio 5)

Neste estágio da metodologia, tem-se a comparação dos aspectos da realidade atual, expressos no estágio 2, com o modelo conceitual elaborado no estágio anterior (4), focando as diferenças que se sucederam.

As ações propostas no modelo conceitual foram avaliadas pelos 12 integrantes do CDS que participaram da amostra, além dos 4 integrantes do EME. Também foram lidos documentos para comprovar se as avaliações correspondiam à realidade. Nem todas as ações foram avaliadas por todos os participantes acima citados, pois foram avaliadas de acordo com a área de atuação do participante.

O Quadro 8 apresenta as ações propostas pelo modelo conceitual e o quantitativo de participantes da comparação da realidade atual com o modelado.

Quadro 8 - Ações Propostas

Ação	Quantidade de participantes por OM					Total	
	EME	CDS					
		Div Sis	DPCC	SAD	SABD		SAP
1. Transformar a Estrutura Organizacional do Exército em Matricial Forte	4	0	0	0	0	0	4
2. Consolidar o Processo de Modelagem de Processos de Negócio	4	0	0	0	0	0	4
3. Consolidar o Processo de Modelagem de Sistemas de Informação	0	7	1	1	0	2	11
4. Conceber um Processo de Modelagem da Informação	2	1	1	1	1	1	7
5. Consolidar o Processo de Modelagem da Informação	2	1	1	1	1	1	7
6. Criar o Repositório Corporativo	2	1	1	1	1	1	7
7. Modelar Macroprocessos	4	0	0	0	0	0	4
8. Modelar Processos	4	0	0	0	0	0	4
9. Modelar Subprocessos	4	0	0	0	0	0	4
10. Modelar Etapas	4	0	0	0	0	0	4
11. Modelar Atividades	4	0	0	0	0	0	4
12. Modelar Serviços	4	4	0	0	0	0	8
13. Modelar Software	0	7	0	1	1	0	9
14. Implementar Componentes de Software	0	7	0	1	1	0	9
Alimentar o Repositório Corporativo	2	1	1	1	1	1	7

4.8.1 Transformar a Estrutura Organizacional do Exército em Matricial Forte

A ação 1 “Transformar a Estrutura Organizacional do Exército em Matricial Forte” tem por objetivo priorizar os processos de maneira geral, para diminuir a rigidez da estrutura hierárquica, tornando o Exército mais flexível e capaz de se adaptar às constantes mudanças do ambiente. No entanto, tal ação foi profundamente criticada por todos os integrantes do EME, pois o Estatuto dos Militares diz, em seu Art. 14, o seguinte: “A hierarquia e a disciplina são a base institucional das Forças Armadas. A autoridade e a responsabilidade crescem com o grau hierárquico”.

4.8.2 Consolidar o Processo de Modelagem de Processos de Negócio

Segundo os integrantes do EME, a ação 2 já existe, porém ainda não foi concluída. Dos três passos previstos para esta ação, os dois primeiros foram realizados e o último está em estágio bem adiantado.

No primeiro passo, os profissionais do EME com o perfil apropriado participaram de seminários sobre metodologias afins. No segundo, esses profissionais identificaram a metodologia mais apropriada e foram treinados nela. No terceiro, uma consultoria foi contratada pelo EME e está acompanhando a modelagem dos macroprocessos e respectivos detalhamentos.

4.8.3 Consolidar o Processo de Modelagem de Sistemas de Informação

A avaliação da ação (Consolidar o Processo de Modelagem de Sistemas de Informação) por parte dos integrantes do CDS foi muito variada. Ao todo onze integrantes foram consultados. Cinco gerentes, um da DPCC, um da SAP e três da Div Sis, afirmaram que essa ação já existe e está estabilizada, no entanto, em alguns projetos são pressionados a pular etapas. Um projetista citou que o *Rational Unified Process* (RUP) – apresentado na seção 2.5.4.1 – como sendo a metodologia oficial para o desenvolvimento de sistemas corporativos, porém, nem todos os programadores dominavam-na. Dois programadores afirmaram conhecer e dominar o RUP e um admitiu não conhecê-la. Um administrador de dados e um auxiliar da SAP afirmaram desconhecer o RUP. Então, essa ação foi considerada parcialmente realizada.

Os dois primeiros passos da ação já foram concluídos, pois o RUP é a metodologia oficial e existem técnicos que a conhecem em profundidade. No entanto, é preciso treinar os integrantes que ainda não a dominam, sendo que esse treinamento pode ser feito pelos próprios integrantes do CDS que dominam o RUP.

4.8.4 Conceber um Processo de Modelagem da Informação

Após as exposições do autor desta pesquisa sobre o que seria um processo de modelagem da informação, todos os participantes da avaliação desta ação concordaram que atualmente, no Exército, não existe tal processo e que o mesmo seria útil para a organização.

4.8.5 Consolidar o Processo de Modelagem da Informação

Os participantes da avaliação da ação “Consolidar o Processo de Modelagem da Informação” concordaram que ela não existe no cenário atual do Exército. Nesse caso, será o autor da pesquisa quem fará a exposição do processo, o treinamento dos militares e implementará um exemplo.

4.8.6 Criar o Repositório Corporativo

Após o autor desta pesquisa apresentar sua proposta de estruturação do repositório corporativo, todos os participantes da avaliação desta ação (Criar o Repositório Corporativo) concordaram que ela não existe no cenário atual do Exército e que será útil para o compartilhamento da informação.

4.8.7 Modelar Macroprocessos

Segundo os integrantes do EME que participaram da avaliação da ação “Modelar Macroprocessos”, todos os macroprocessos do Exército já estão mapeados. Então, pode-se afirmar que a ação já está implementada.

4.8.8 Modelar Processos

Os integrantes do EME que participaram da avaliação da ação “Modelar Processos” afirmaram que os processos que compõem os macroprocessos do EME já foram modelados e decompostos em subprocessos, etapas e atividades. Os demais processos que compõem os macroprocessos dos ODS estão em estágio inicial de modelagem. Então, pode-se afirmar que a ação encontra-se em seu estado inicial.

4.8.9 Modelar Subprocessos

Os integrantes do EME que participaram da avaliação desta ação afirmaram que os subprocessos que compõem os processos do EME já foram modelados e decompostos em etapas e atividades. Os demais subprocessos que compõem os processos dos ODS estão em estágio inicial de modelagem. Então, pode-se afirmar que a ação também encontra-se em seu estado inicial.

4.8.10 Modelar Etapas

Os integrantes do EME que participaram da avaliação desta ação afirmaram que as etapas dos processos que compõem os subprocessos do EME já foram modeladas e decompostas em atividades. As demais etapas que compõem subprocessos dos ODS estão em estágio inicial de modelagem. Então, pode-se afirmar que a ação encontra-se em seu estado inicial.

4.8.11 Modelar Atividades

Os integrantes do EME que participaram da avaliação da ação “Modelar Atividades” afirmaram que as atividades que compõem as etapas dos processos do EME já foram modeladas. As demais atividades que compõem as etapas dos processos dos ODS estão em estágio inicial de modelagem. Então, pode-se afirmar que a ação encontra-se em seu estado inicial.

4.8.12 Modelar Serviços

Os integrantes que participaram da avaliação da ação “Modelar Serviços” afirmaram desconhecer o conceito de modelagem de serviço. Pode-se afirmar, então, que a ação ainda não foi iniciada.

4.8.13 Modelar Software

O processo de modelagem de software atual dos sistemas corporativos desenvolvidos pelo CDS é baseado apenas em requisitos do usuário. Tal ação tem por objetivo fazer com que a modelagem de software seja fundamentada nos requisitos dos usuários e nos serviços.

4.8.14 Implementar Componentes de Software

Assim como na ação anterior, pretende-se que a presente ação também seja fundamentada em serviços. A partir do momento em que os componentes de software forem desenvolvidos, baseados nos serviços concebidos, quando um serviço sofrer modificações, seu mapeamento para o componente será imediato, proporcionando maior flexibilidade dos sistemas de informações computadorizados e o alinhamento da TI com o Negócio.

4.8.15 Alimentar o Repositório Corporativo

Todos os participantes da avaliação desta ação concordaram que ela não existe no cenário atual do Exército e será muito útil para o compartilhamento da informação no EB.

4.9 Identificação das Mudanças Desejáveis e Possíveis (Estágio 6)

Considerando a comparação entre o modelo conceitual com a realidade, feita no estágio anterior, percebeu-se que várias ações podem surtir mudanças desejáveis e viáveis, outras nem tão desejáveis. As mudanças desejáveis e possíveis são:

- Consolidar o Processo de Modelagem de Processos de Negócio;
- Consolidar o Processo de Modelagem de Sistemas de Informação;
- Conceber um Processo de Modelagem da Informação;

- Consolidar o Processo de Modelagem da Informação;
- Criar o Repositório Corporativo;
- Modelar Macroprocessos;
- Modelar Processos;
- Modelar Subprocessos;
- Modelar Etapas;
- Modelar Atividades;
- Modelar Serviços ;
- Modelar Software;
- Implementar Componentes de Software; e
- Alimentar o Repositório Corporativo.

A ação “Transformar a Estrutura Organizacional do Exército em Matricial Forte” foi considerada impossível e indesejada devido aos pilares do Exército Brasileiro. É importante ressaltar que a não implementação da referida ação não compromete a proposta desta tese, pois uma organização disposta de forma matricial fraca pode perfeitamente possuir uma Arquitetura Orientada a Serviços, como é o caso do EB.

4.10 Ações para Melhorar a Situação-problema (Estágio 7)

Este último estágio tem por objetivos detalhar como as ações serão realizadas e implementá-las. Como os resultados das ações não são totalmente previsíveis, de acordo com Chekland (1981), após a sua implementação pode-se verificar a necessidade de reiniciar o processo da SSM.

Devido ao tempo necessário para a realização de todas as ações da situação-problema abordada ser muito longo, e o tempo para a elaboração deste trabalho ser limitado, seu autor dedicou-se a implementar as seguintes ações:

- Conceber um Processo de Modelagem da Informação;
- Consolidar o Processo de Modelagem da Informação;
- Criar o Repositório Corporativo; e
- Alimentar o Repositório Corporativo.

Assim sendo, o Processo de Modelagem da Informação, juntamente com o Repositório Corporativo, propostos por este autor, serão apresentados no próximo capítulo.

5 PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

5.1 Introdução

Em um ambiente organizacional, a informação pode estar registrada em vários suportes, como, por exemplo, em livros, relatórios, mapas, fotografias, planilhas eletrônicas ou tabelas relacionais. No intuito de usar uma expressão mais ampla que “documento” para referenciar esses suportes e respectivos conteúdos, eles serão denominados objetos informacionais, conforme sugerido por Robredo (2005).

Segundo Dittrich e Domenig (1999), os objetos informacionais em mídia podem ser categorizados em três tipos: estruturados, semi-estruturados e não-estruturados. Os objetos informacionais estruturados possuem uma estrutura rígida de armazenamento (planilhas eletrônicas, tabelas relacionais, etc.), os semi-estruturados possuem estrutura de armazenamento que não é rígida (e-mail, páginas HTML, etc.) e os não-estruturados não possuem estrutura de armazenamento definida, além de sequências de bytes ou caracteres (imagens, textos, etc).

Resumidamente, pode-se afirmar que o objetivo da organização da informação é dar suporte ao fluxo do tratamento e da recuperação dos objetos informacionais estruturados, semi-estruturados e não-estruturados nas organizações.

Segundo Guimarães (2006), a organização da informação elabora repositórios estruturados de informação e desenvolve técnicas que fornecem subsídios para evitar a criação de redes confusas de conceitos, em que os usuários gastam muito tempo navegando sem encontrar o que precisam.

Bräscher e Café (2008) analisam o emprego dos termos “organização da informação” (OI) e “organização do conhecimento” (OC) em diferentes contextos e observam a falta de clareza quanto à delimitação desses conceitos. No contexto deste trabalho, adota-se a proposta conceitual das autoras, que afirma que, enquanto a organização do conhecimento “visa à construção de modelos de mundo que se constituem em abstrações da realidade”, a organização da informação é

um processo que envolve a descrição física e de conteúdo dos objetos informacionais. O produto deste processo descritivo é a representação da informação, entendida como um conjunto de elementos descritivos que representam os atributos de um objeto informacional específico. (BRÄSCHER; CAFÉ, 2008)

As autoras concluem:

Esses dois processos (OI e OC) produzem, conseqüentemente, dois tipos distintos de representação: a representação da informação, compreendida como o conjunto de atributos que representa determinado objeto informacional e que é obtido pelos processos de descrição física e de conteúdo, e a representação do conhecimento, que se constitui em uma estrutura conceitual que representa modelos de mundo. (*ibidem*)

Segundo a proposta deste trabalho, o reuso da informação nas organizações é viabilizado pela representação da informação (RI) e representação do conhecimento (RC). A RI é realizada por meio de metadados relacionados aos objetos informacionais e a RC por meio de diferentes tipos de sistemas de organização do conhecimento (SOC), que são “sistemas conceituais que representam determinado domínio por meio da sistematização dos conceitos e das relações semânticas que se estabelecem entre eles” (BRÄSCHER; CAFÉ, 2008). Os SOC são utilizados para a modelagem do domínio em que os objetos informacionais estão inseridos.

Sendo assim, apresenta-se aqui uma abordagem que integra princípios de organização da informação e do conhecimento às metodologias de modelagem de processos de negócio e de desenvolvimento de sistemas de informações computadorizados. Os princípios de OI e OC constituem o processo denominado “modelagem da informação”.

5.2 O Processo de Modelagem da Informação

A modelagem da informação consiste em um conjunto de procedimentos, técnicas, ferramentas e documentos auxiliares que ajudam os profissionais de informação em seus esforços para representar o domínio observado e os objetos informacionais pertencentes a esse domínio. Ela contempla tanto a descrição física – características físicas do meio e do formato em que a informação está registrada – quanto a descrição do conteúdo informacional.

Para a construção do processo de modelagem da informação proposto neste trabalho foi escolhido o metamodelo *Unified Method Architecture* (UMA) (SHUJA; KREBS, 2007), que é composto por disciplinas, que caracterizam o conteúdo do método, ou seja, documentam o que deve ser feito, e por fases, que caracterizam a execução propriamente dita das atividades que compõem o método.

Os principais elementos das disciplinas são: produto de trabalho, papel e tarefa.

O produto de trabalho consiste em uma informação que é produzida, modificada ou usada por um processo e define uma área de responsabilidade e está sujeita a controle de versão. Pode ser um modelo, um elemento de modelo ou um documento.

O papel é uma definição do comportamento de um indivíduo ou conjunto de indivíduos trabalhando em equipe. Ele especifica um conjunto de habilidades, competências e responsabilidades relacionadas e é utilizado por tarefas para especificar quem as desempenha, bem como definir um conjunto de produtos de trabalho, pelos quais são responsáveis.

A tarefa é uma unidade de trabalho que um indivíduo, desempenhando um papel, pode ser chamado a realizar.

Os principais elementos das fases são: marco e iteração. O primeiro consiste em um ponto no qual termina formalmente uma iteração, correspondendo a um momento em que foram alcançados objetivos significativos para a modelagem da informação. Já o segundo consiste em uma sequência distinta de atividades com um plano criado e critérios de avaliação que resultam em um produto de trabalho. Uma passagem por todas as disciplinas caracteriza uma iteração. As atividades são compostas por um conjunto específico de tarefas.

As disciplinas do processo de modelagem proposto são:

- Requisitos informacionais;
- Análise da informação;
- Implementação;
- Validação; e
- Disponibilização.

A documentação das disciplinas é materializada por meio da construção de diagramas de atividades da UML (BOOCH *et al.*, 2005), sendo que as atividades são detalhadas em tarefas, papéis e produtos de trabalho. Uma das principais vantagens dessa abordagem é permitir ao usuário do processo de modelagem da informação configurar as disciplinas de acordo com as necessidades da organização alvo. Assim, o processo torna-se flexível, tratando de maneira diferente organizações com objetivos ou portes diferentes.

As fases do processo proposto são: iniciação, elaboração, construção e transição. A meta da fase de iniciação é identificar o escopo da modelagem da informação; na fase de elaboração, a meta é validar a Arquitetura da Informação; os recursos utilizados para a representação da informação serão criados na fase de construção e, finalmente, na fase de transição, os produtos gerados nas fases anteriores serão disponibilizados integralmente para

os usuários, que passarão por treinamento quando for necessário. Uma passagem por todas as fases fecha um ciclo de modelagem completo.

O produto de trabalho mais importante resultante do processo de modelagem da informação é a Arquitetura da Informação, que é materializada por meio do Repositório Informacional Corporativo, composto por objetos informacionais, metadados e os SOC, mais especificamente, tesouros, taxonomias e ontologias. Todos esses artefatos devem ser harmoniosamente conectados.

O processo de modelagem da informação não deve ser entendido como algo isolado e estanque. Na verdade, o processo proposto objetiva gerar uma infraestrutura composta por produtos de trabalho que sofrerão freqüentes atualizações para acompanhar a evolução do ambiente informacional das organizações.

A escolha do momento mais apropriado para a execução das tarefas relativas à modelagem da informação poderá depender do ambiente organizacional. No entanto, a sugestão é que a modelagem da informação seja realizada em conjunto com a modelagem de processos de negócio e com a modelagem dos sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão, conforme apresentado na Figura 40.

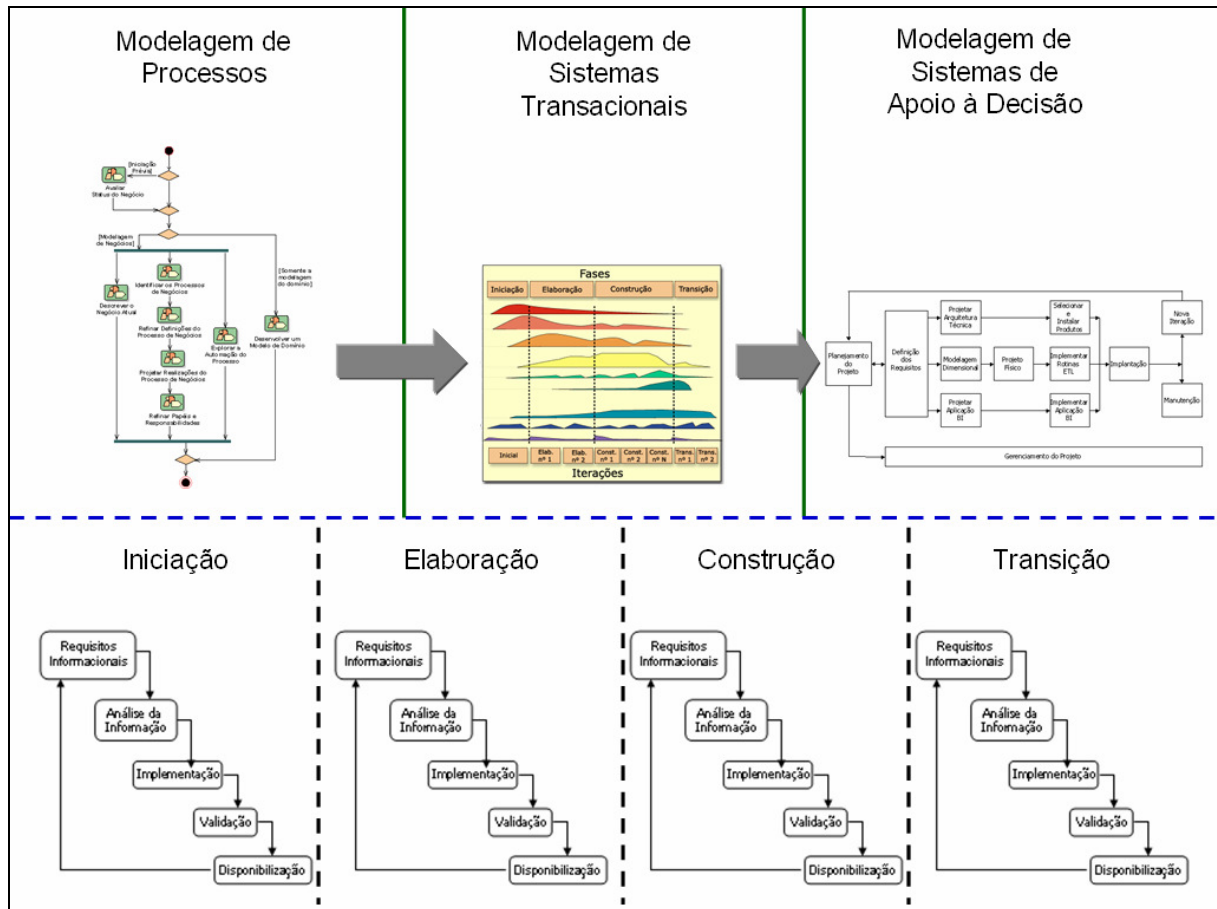


Figura 40 – Disciplinas e Fases do Processo de Modelagem da Informação Proposto e sua Relação com as Metodologias de Modelagem de Processos e de Modelagem de Sistemas de Informação Transacionais e de Apoio à Decisão

A parte superior da Figura 40 apresenta a sequência mais comum para a automação de uma organização orientada a processos. Primeiro a organização é modelada como um conjunto de processos (apresentado na seção 2.4.1.1.1); depois, os processos operacionais automatizáveis originarão requisitos de software que, por meio do RUP, serão implementados como componentes de software e respectivos dados (apresentado na seção 2.5.4.1) e, finalmente, são desenvolvidos os sistemas de apoio à decisão (apresentado na seção 2.2.1.1.2). Enquanto a parte inferior da mesma figura ilustra que as atividades relacionadas à modelagem da informação devem ser realizadas em conjunto com a modelagem dos processos de negócio e dos sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão.

Quando um processo está sendo modelado, a metodologia de modelagem de processos normalmente abrange a sua especificação e a dos objetos informacionais que são transformados pelo mesmo. No entanto, não há uma preocupação em descrever em detalhes o suporte, o conteúdo e o relacionamento desses objetos informacionais com o domínio no qual estão inseridos. Essa tarefa de documentar os objetos informacionais é responsabilidade do processo de modelagem da informação

proposto. Pode-se perceber que o processo de modelagem da informação tem que trabalhar de maneira integrada com os processos de modelagem de processos de negócio.

O mesmo acontece com as metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão, ou seja, enquanto essas metodologias representam os objetos informacionais manipulados pelo software de maneira superficial, a modelagem da informação detalha o suporte, o conteúdo e o relacionamento desses objetos informacionais com o domínio no qual estão inseridos.

Pode-se observar, ainda na Figura 40, que o processo de modelagem da informação é iterativo, ou seja, seu ciclo completo é composto por várias iterações. Uma iteração consiste em uma passada por todas as disciplinas previstas para a modelagem da informação. A transição de uma fase para outra ocorre quando um marco é atingido devido à execução das atividades previstas nas disciplinas. Apesar de a figura apresentar apenas uma iteração por fase, é possível ter-se várias iterações em uma mesma fase, dependendo das características da organização modelada.

A seguir será apresentado o fluxo de atividades de cada disciplina do processo de modelagem da informação, que será representado pelo diagrama de atividades da UML. As atividades podem ser decompostas em papéis, tarefas e produtos de trabalho. Os papéis e os produtos de trabalho estão descritos, em ordem alfabética, nos apêndices A e B respectivamente.

5.2.1 Requisitos Informacionais

A disciplina requisitos informacionais descreve as atividades relacionadas ao levantamento das necessidades informacionais dos usuários. Sua finalidade é oferecer às pessoas que interagem com o domínio observado uma compreensão dos conceitos relevantes, estabelecer padrões de metadados e demarcar as fronteiras do domínio. Assim, esta disciplina proporciona uma compreensão dos conceitos de uma determinada área de atividade. A Figura 41 apresenta o fluxo de atividades desta disciplina.

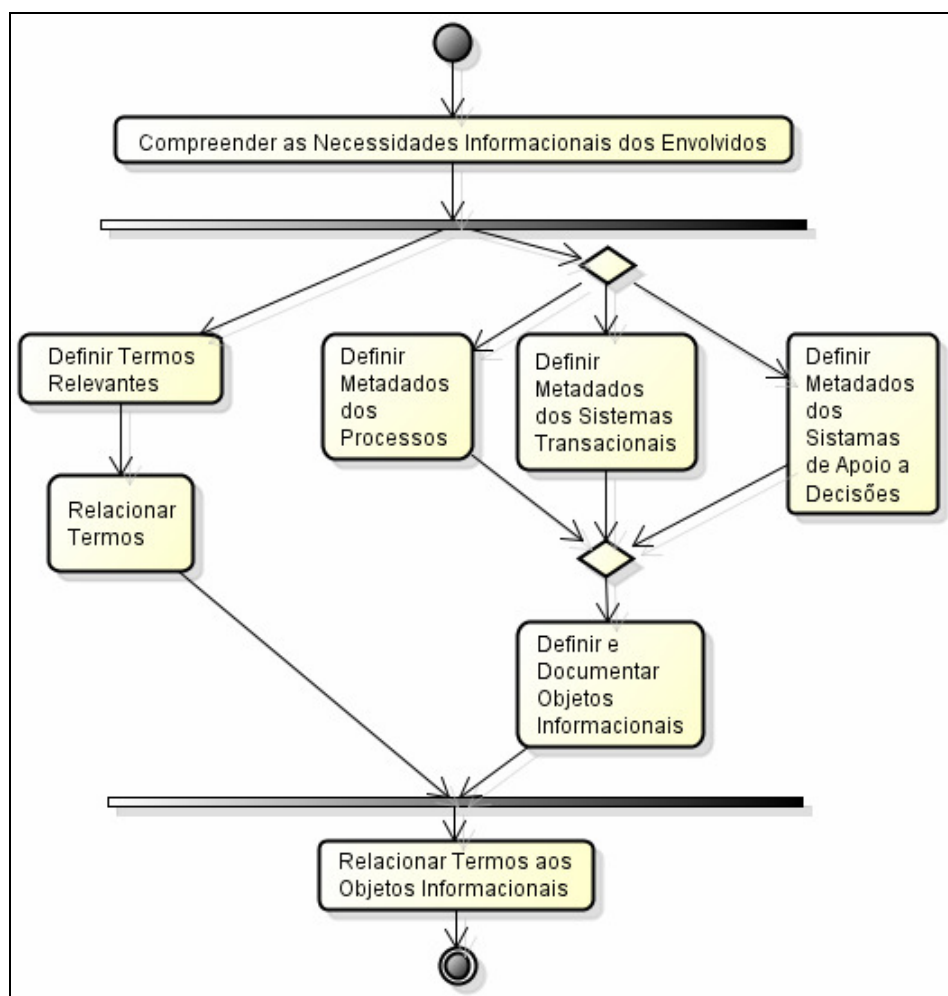


Figura 41 – Fluxo de Atividades da Disciplina Requisitos Informacionais

5.2.1.1 Compreender as Necessidades Informacionais dos Envolvidos

A Figura 42 apresenta a composição da atividade Compreender as Necessidades Informacionais dos Envolvidos. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papel:**
 - Arquiteto da Informação.
- **Tarefas:**
 - Capturar o Vocabulário do Domínio.
 - Desenvolver Visão do Domínio.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Lista de Termos.
 - Documento de Visão.

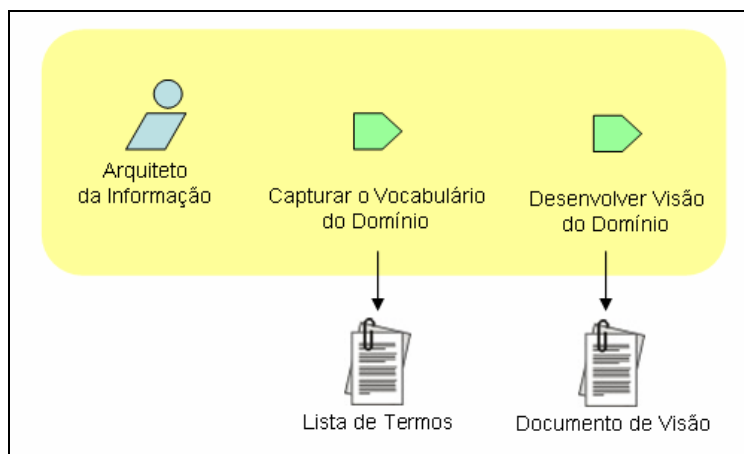


Figura 42 – Atividade Compreender as Necessidades Informacionais dos Envolvidos

5.2.1.2 Definir Termos Relevantes

A Figura 43 apresenta a composição da atividade Definir Termos Relevantes. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papel:**
 - Arquiteto da Informação.
- **Tarefas:**
 - Refinar o Vocabulário do Domínio.
 - Conceitualizar Termos.
- **Produto de Trabalho:**
 - Lista Refinada de Termos e Conceitos.

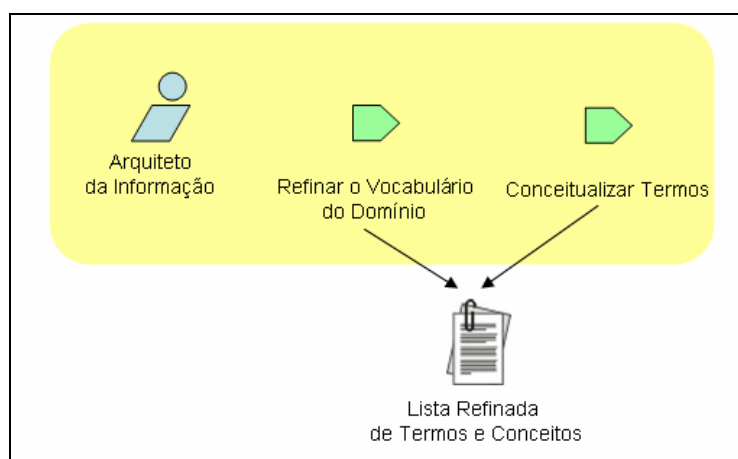


Figura 43 – Atividade Definir Termos Relevantes

5.2.1.3 Relacionar Termos

A Figura 44 apresenta a composição da atividade Relacionar Termos. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papel:**
 - Arquiteto da Informação.
- **Tarefa:**
 - Criar Relacionamentos Entre os Termos Registrados..
- **Produto de Trabalho:**
 - Lista de Termos e Relacionamentos.

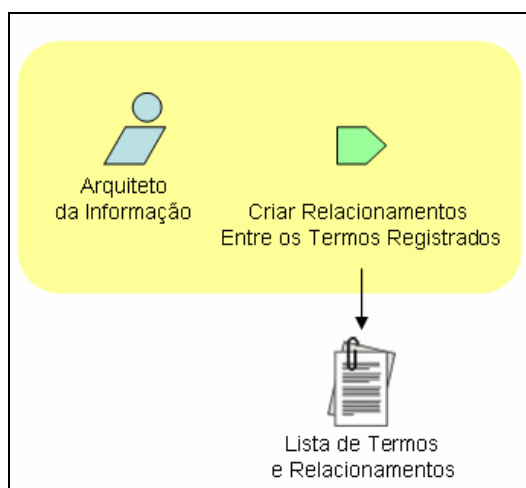


Figura 44 – Atividade Relacionar Termos

5.2.1.4 Definir Metadados dos Processos

A Figura 45 apresenta a composição da atividade Definir Metadados dos Processos. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Arquiteto da Informação.
 - Analista de Negócio.
- **Tarefas:**
 - Documentar Processos.
 - Escolher Padrões de Metadados de Processos.

- **Produtos de Trabalho:**
 - Descrição do Padrão de Metadados.
 - Documentação dos Processos.

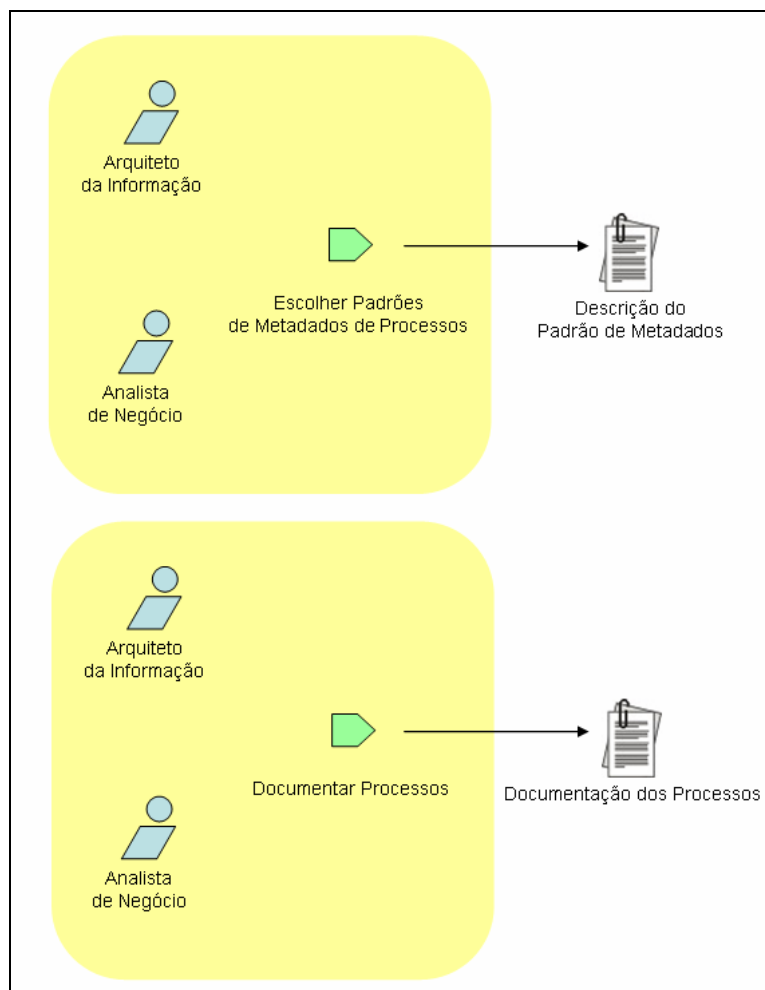


Figura 45 – Atividade Definir Metadados dos Processos

5.2.1.5 Definir Metadados dos Sistemas Transacionais

A Figura 46 apresenta a composição da atividade Definir Metadados dos Sistemas Transacionais. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Arquiteto da Informação.
 - Analista de Sistemas.
- **Tarefas:**
 - Documentar Sistema Transacional.

- Escolher Padrões de Metadados de Sistemas Transacional.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Descrição do Padrão de Metadados.
 - Documentação do Sistema Transacional.

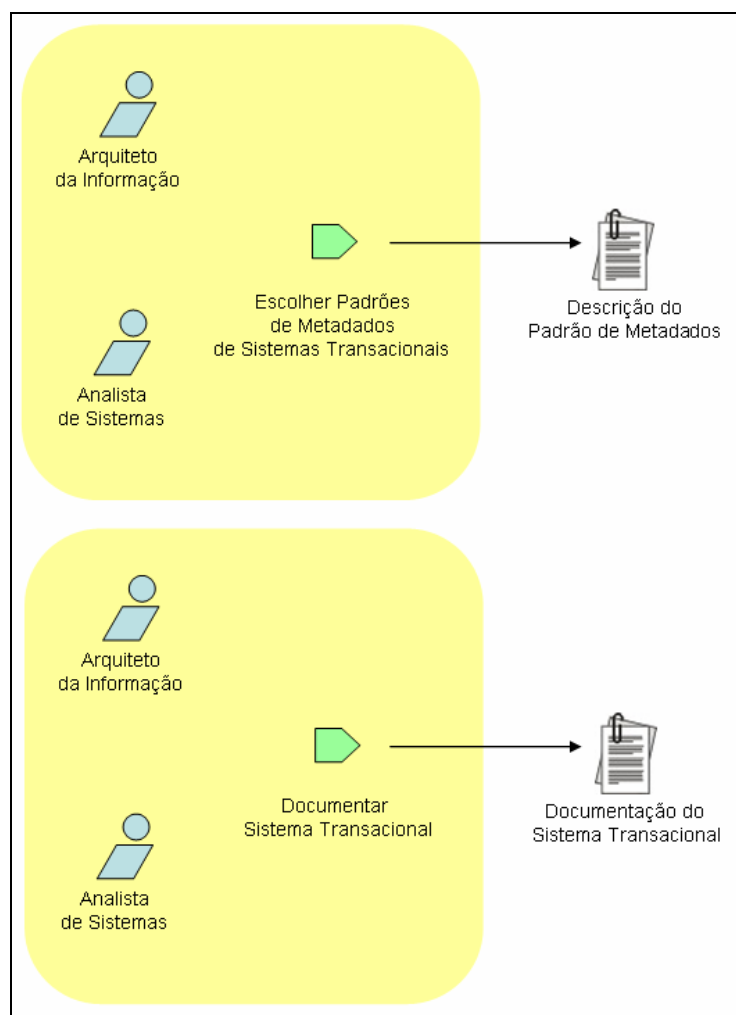


Figura 46 – Atividade Definir Metadados dos Sistemas Transacionais

5.2.1.6 Definir Metadados dos Sistemas de Apoio à Decisão

A Figura 47 apresenta a composição da atividade Definir Metadados dos Sistemas de Apoio à Decisão. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Arquiteto da Informação.
 - Analista de *Business Intelligence*.

- **Tarefas:**
 - Documentar Sistema de Apoio à Decisão.
 - Escolher Padrões de Metadados de Sistemas de Apoio à Decisão.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Descrição do Padrão de Metadados..
 - Documentação do Sistema de Apoio à Decisão.

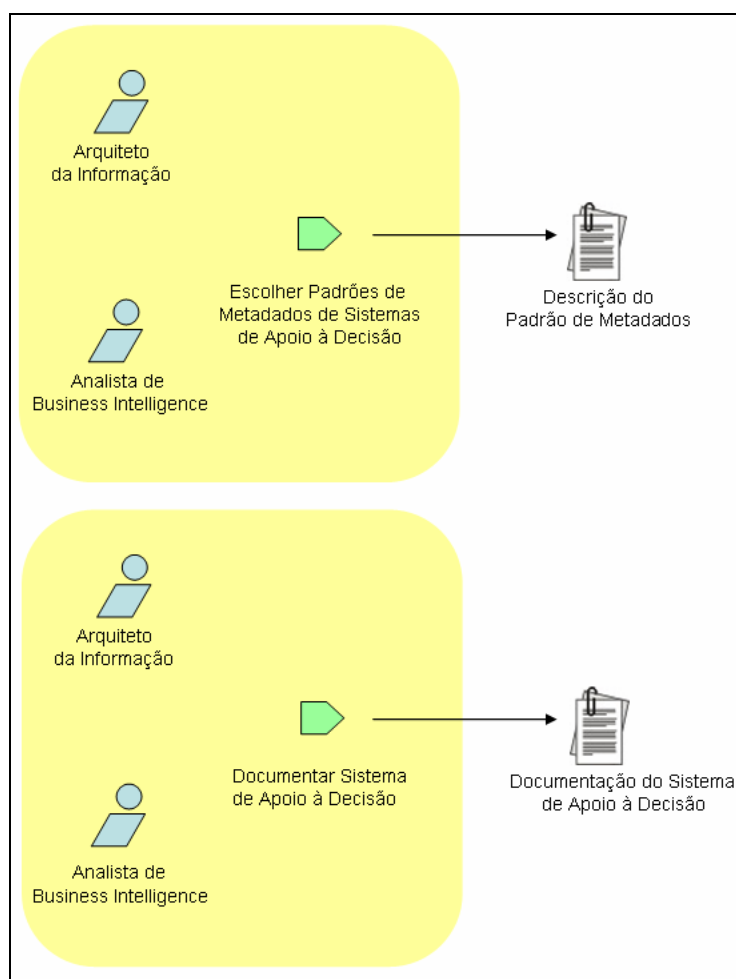


Figura 47 – Atividade Definir Metadados dos Sistemas de Apoio à Decisão

5.2.1.7 Definir e Documentar Objetos Informacionais

A Figura 48 apresenta a composição da atividade Definir e Documentar Objetos Informacionais. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Administrador de Dados.

- Arquiteto da Informação.
- Analista de Negócio.
- Analista de Sistemas.
- Analista de *Business Intelligence*.
- **Tarefas:**
 - Complementar a Documentação dos Objetos Informacionais Manipulados pelos Processos, Sistemas de Informações Transacionais e de Apoio à Decisão.
 - Definir os Objetos Informacionais Manipulados pelos Processos, Sistemas de Informações Transacionais e de Apoio à Decisão.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Documentação Inicial dos Objetos Informacionais.
 - Documentação Refinada dos Objetos Informacionais.

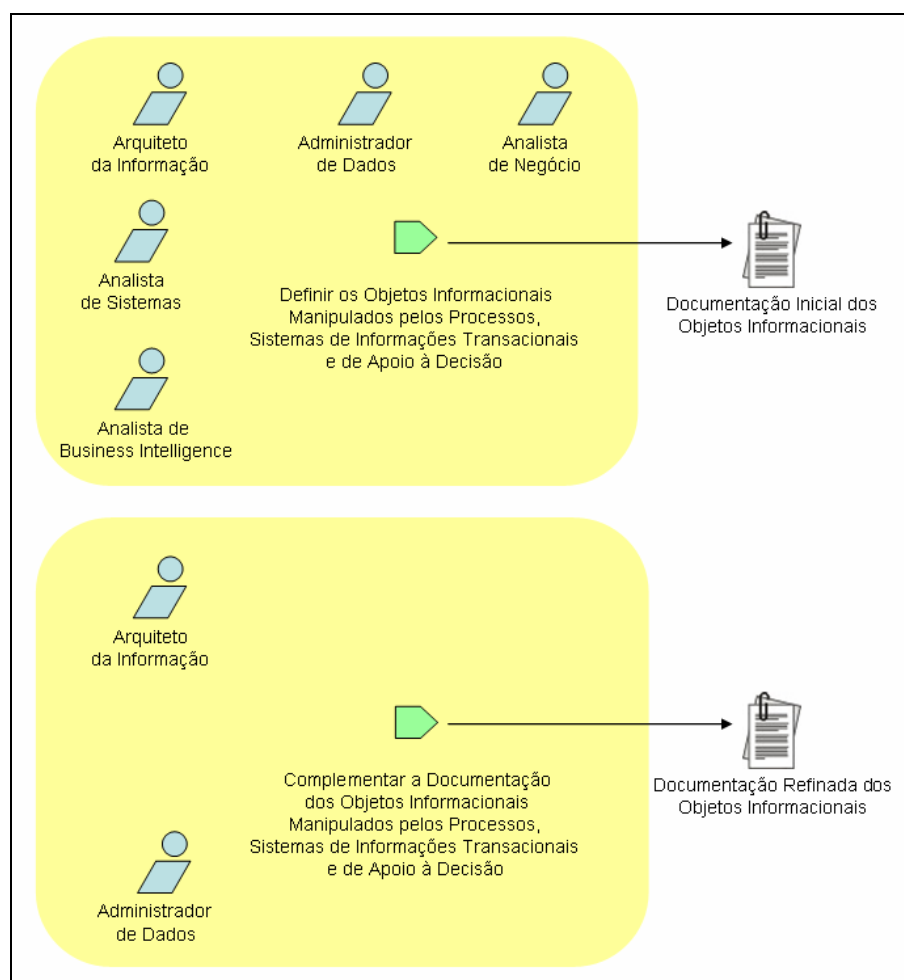


Figura 48 – Atividade Definir e Documentar Objetos Informacionais

5.2.1.8 Relacionar Termos aos Objetos Informacionais

A Figura 49 apresenta a composição da atividade Relacionar Termos aos Objetos Informacionais. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Arquiteto da Informação.
 - Administrador de Dados.
- **Tarefas:**
 - Analisar Documentação dos Termos e Conceitos.
 - Analisar Documentação dos Objetos Informacionais.
 - Documentar os Relacionamentos entre Termos e Objetos Informacionais.
- **Produto de Trabalho:**
 - Documentação dos Relacionamentos entre Objetos Informacionais e Termos.

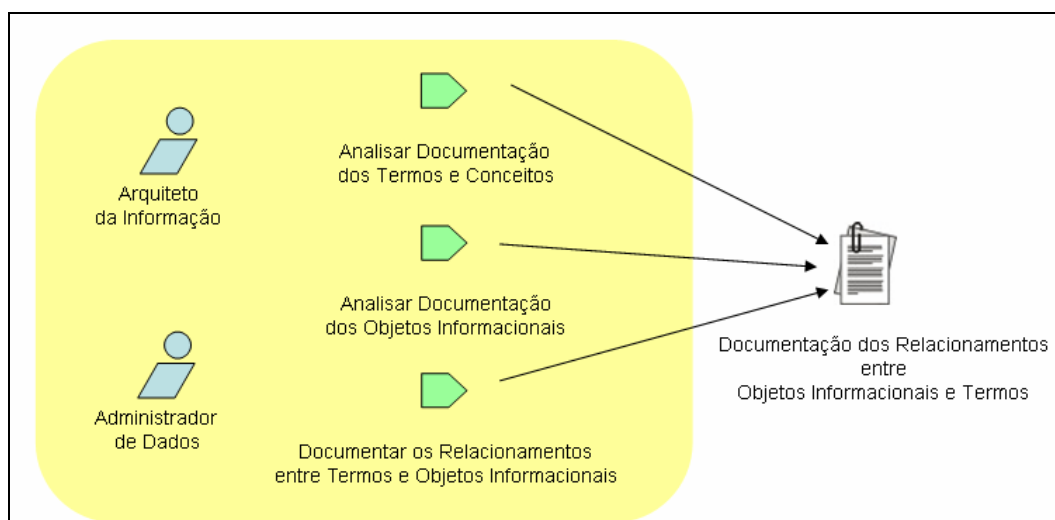


Figura 49 – Atividade Relacionar Termos aos Objetos Informacionais

5.2.2 Análise da Informação

A disciplina análise da informação tem por finalidade transformar os requisitos informacionais em um conjunto de especificações de recursos para a representação da informação e do conhecimento. Durante esta disciplina que a Arquitetura da Informação será

planejada e o Repositório Informacional será projetado. A Figura 50 apresenta o fluxo de atividades desta disciplina.

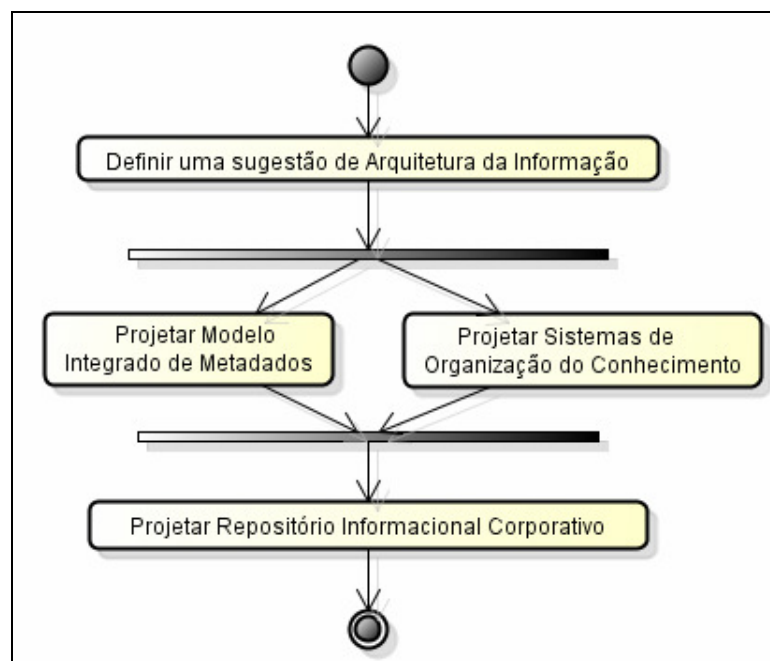


Figura 50 – Fluxo de Atividades da Disciplina Análise da Informação

5.2.2.1 Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação

A Figura 51 apresenta a composição da atividade Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papel:**
 - Arquiteto da Informação.
- **Tarefas:**
 - Analisar Metadados.
 - Analisar Sistemas de Organização do Conhecimento.
- **Produto de Trabalho:**
 - Arquitetura da Informação de Referência.

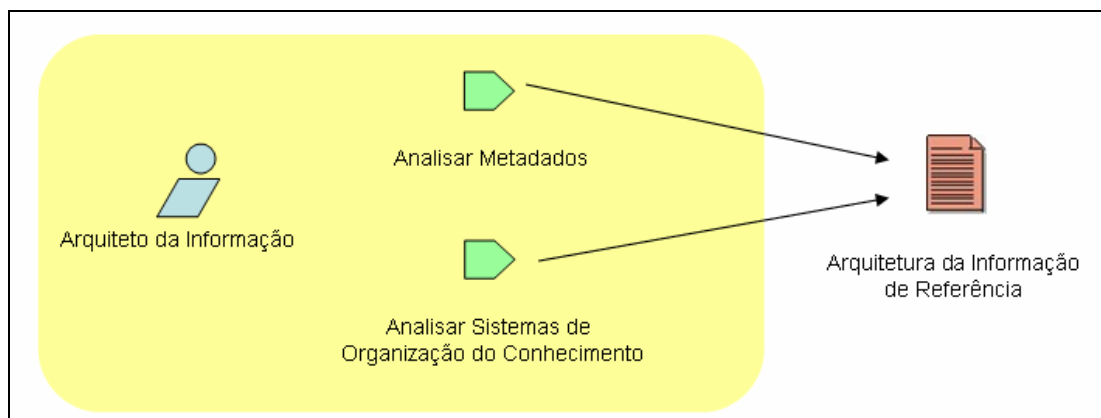


Figura 51 – Atividade Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação

5.2.2.1.1 Uma Proposta de Arquitetura da Informação Genérica

Uma das principais atividades da disciplina Análise da Informação é definir uma sugestão de arquitetura da informação para a organização que está sendo modelada. Não existe apenas uma única arquitetura da informação considerada correta e que atenda à todas as necessidades de qualquer organização.

No entanto, o autor desta pesquisa identificou alguns recursos que, provavelmente, serão úteis em qualquer AI. A Figura 52 apresenta uma visão lógica da proposta do autor para essa Arquitetura da Informação Genérica. É importante ressaltar que a arquitetura apresentada não é rígida, pois outros componentes podem ser conectados ou componentes existentes podem ser retirados dessa arquitetura, de acordo com as peculiaridades da organização. O objetivo é apresentar uma configuração básica para que outros projetos de AI tenham uma referência inicial.

Nessa arquitetura, os objetos informacionais são gerados a partir das fontes de informação internas e externas e passam por um processo (automático, manual ou misto) de análise, síntese e representação, para a geração e armazenamento de metadados e dos componentes dos SOC em um repositório central. Os metadados e os SOC descrevem o suporte e o conteúdo e servem de índices para a recuperação desses objetos.

O usuário interage com uma interface gráfica, implementada de acordo com critérios de usabilidade que abrange as seguintes características: facilidade de aprendizagem, rapidez no desempenho da tarefa, baixa taxa de erro, adequação ao sistema e satisfação subjetiva do usuário (FERREIRA; DRUMOND, 2002 *apud* CAMARGO; VIDOTT, 2008). Supõe-se que,

quanto maior a usabilidade de um sistema, mais fácil será a sua utilização.

Os tesouros são utilizados para permitir ao usuário encontrar o termo que represente um determinado significado para o que procura.

As taxonomias navegacionais são criadas baseadas no comportamento do usuário. Semelhantes a diretórios *web*, são utilizadas para permitir que os usuários leigos naveguem pelo conteúdo do repositório. Já as taxonomias descritivas auxiliarão os especialistas em suas buscas por informações.

Finalmente, as ontologias permitirão o aprimoramento das buscas realizadas pelos seus usuários por meio da determinação do contexto das mesmas.

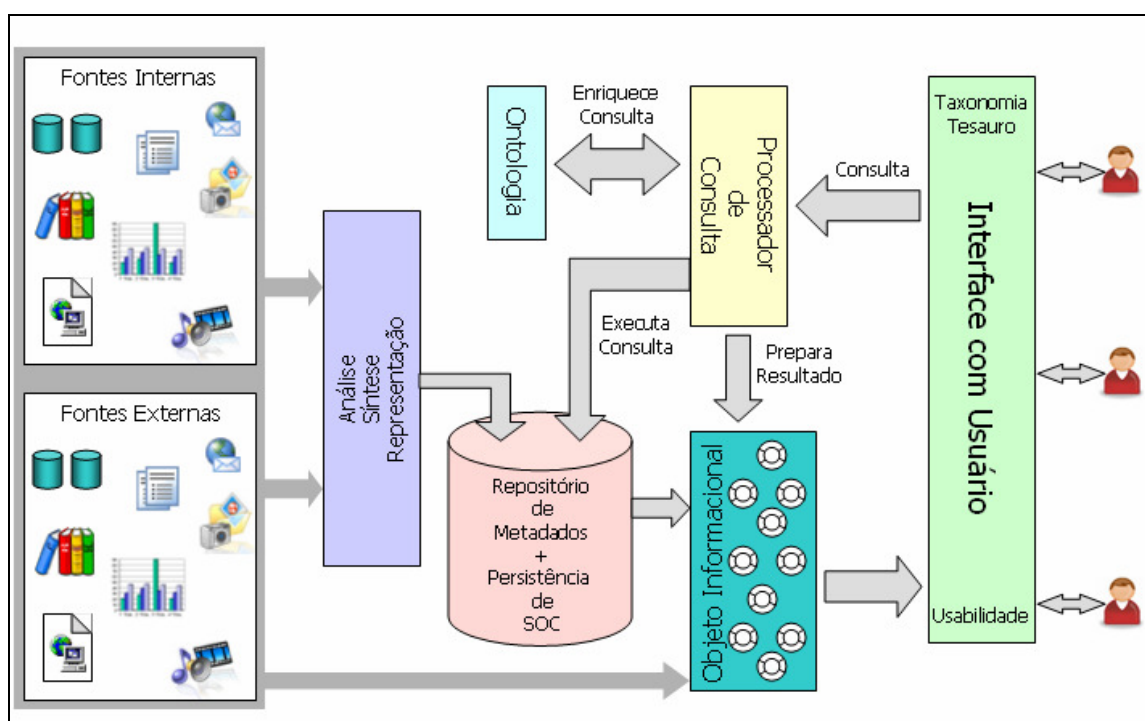


Figura 52 – A visão lógica da proposta de Arquitetura da Informação Genérica

Um cenário típico de uso do ambiente apresentado na Figura 52 é o seguinte: o usuário pretende encontrar determinada informação sobre um termo que faz parte de seu vocabulário. Então, ele interage com uma interface amigável, que disponibiliza as opções de usar um tesouro ou uma taxonomia. Na primeira opção, um tesouro será disponibilizado para o usuário, a fim de mapear o termo de seu vocabulário para um termo que faça parte do vocabulário controlado da organização. Na segunda opção, o usuário encontrará taxonomias navegacionais, representadas por meio de um diretório *web*, ou taxonomias descritivas, mais indicadas aos especialistas. Após a escolha do usuário por tesouros ou taxonomias, ele ainda

poderá acrescentar termos para melhorar a semântica de sua busca. O termo, ou termos, que compõe a busca do usuário é ampliado através das ontologias, que procurarão contextualizá-las acrescentando novos termos devido a relacionamentos ou regras de inferência já mapeadas. Finalmente, o repositório de metadados é consultado, e os objetos que de alguma forma atendem às necessidades do usuário são apresentados.

A Figura 52 apresenta a nossa proposta de infraestrutura necessária para a implementação do “mapa abrangente dos dados organizacionais”, citado por McGee e Prusak (1994, p.129).

Pode-se afirmar que o principal componente da AI apresentada na Figura 52 é o Repositório Informacional Corporativo.

5.2.2.1.1.1 O Repositório Informacional Corporativo

Segundo Café *et al.* (2003), Repositório Institucional “é a reunião de todos os repositórios temáticos hospedados em uma organização”. Lynch (2003) afirma que um repositório institucional é como um conjunto de serviços que uma Universidade oferece para os membros da comunidade, para o gerenciamento e a disseminação de materiais digitais criados pela instituição e pelos membros da comunidade. Os autores relatam que os repositórios institucionais têm emergido nas Universidades, mas estão espalhados dentro de outros tipos de organizações educacionais, desde colégios até institutos de pesquisa.

Do exposto, observa-se que existem objetivos em comum entre esses tipos de ambientes informacionais, como: armazenar, facilitar o acesso e disseminar informações.

Estendendo esse conceito para abranger, além dos objetivos educacionais, os objetivos organizacionais, este trabalho usa o termo “Repositório Informacional Corporativo” para referenciar o local onde as informações das organizações e respectivas descrições estão armazenadas.

A Figura 53 apresenta a proposta deste autor para o “Repositório Informacional Corporativo”, para a materialização da AI apresentada anteriormente e sua conexão com os recursos utilizados na representação da informação e do conhecimento resultantes do processo de modelagem da informação. Esse repositório é composto por objetos informacionais gerados internamente; por objetos informacionais gerados externamente, porém copiados para o repositório; por referência a objetos informacionais externos; por metadados e por componentes dos SOC que devem ser persistidos.

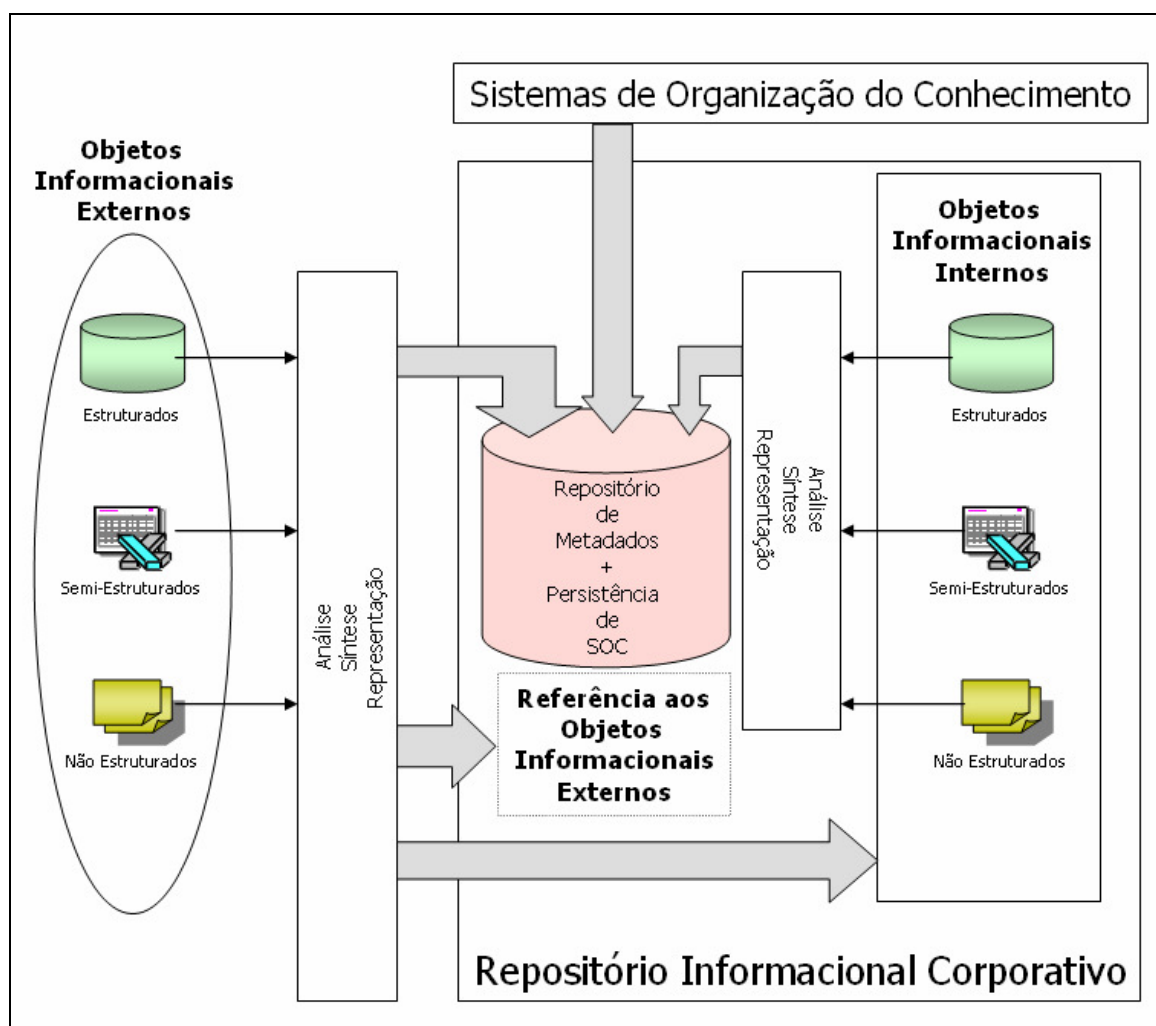


Figura 53 - Repositório Informacional Corporativo

Os objetos informacionais internos são compostos pelos objetos informacionais gerados internamente e pelos criados externamente, porém, nesse último caso, eles passam por um tratamento para se tornarem aderentes ao modelo interno da organização. Já as referências aos objetos informacionais externos à organização têm o objetivo de facilitar a recuperação das informações externas de interesse da organização, sem comprometer sua capacidade de armazenagem, pois seria inviável, para grandes organizações, por exemplo, armazenarem, em seus repositórios informacionais, todo o conteúdo de seu interesse disponibilizado na *web*.

No repositório proposto observa-se, ainda, um repositório interno exclusivo para os metadados e os componentes dos SOC que devem ser persistidos. Os tipos de metadados armazenados dependem da organização-alvo. No entanto, o autor da pesquisa sugere que sejam estabelecidos, no mínimo, os metadados estruturais (que descrevem o suporte físico do objeto informacional que está sendo descrito) e os metadados descritivos (que descrevem as

características intelectuais do conteúdo de um objeto informacional).

A carga dos metadados é realizada a partir da análise, da síntese e da representação do conteúdo dos objetos informacionais de interesse da organização. Na análise é feita a verificação da informação contida no objeto informacional; enquanto a síntese consiste na construção de um enunciado relativo ao conteúdo desse objeto e, por fim, na representação, o profissional responsável carregará os metadados relativos ao conteúdo e à estrutura do objeto informacional, fará o relacionamento desse objeto com o vocabulário controlado utilizado pela organização e, se for o caso, proporá a extensão desse vocabulário para que ele possa atender às novas necessidades.

Robredo (2005) apresenta três tipos de indexação: manual, automática e mista. Cabe ressaltar que, devido ao grande volume de informações disponibilizado no ambiente organizacional atual, a indexação manual, que, no contexto deste trabalho, é representada pela carga de metadados, tem se tornado inviável.

Os métodos automáticos de indexação geralmente utilizam filtros para eliminar palavras de pouca significação (*stop words*), além de normalizar termos, reduzindo-os a seus radicais. Essa forma de indexação seleciona formas significantes, termos ou frases, dos documentos, desconsiderando os significados que podem possuir de acordo com o contexto.

Pesquisadores têm trabalhado em propostas de indexação automática. Ferreira (2006) propõe uma estratégia de geração automática de metadados no contexto da Web Semântica; e Júnior (2007) propõe a indexação automática por meio de processamento de linguagem natural no contexto jurídico. Embora essa forma de indexação seja amplamente utilizada, suas falhas e limitações evidenciam-se pela simplificação da dimensão semântica da linguagem (ROBREDO, 2005).

5.2.2.2 Projetar Modelo Integrado de Metadados

A Figura 54 apresenta a composição da atividade Projetar Modelo Integrado de Metadados. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papel:**
 - Administrador de Dados.
- **Tarefa:**
 - Definir Modelo Integrado de Metadados.

- **Produto de Trabalho:**
 - Modelo de Persistência dos Metadados.

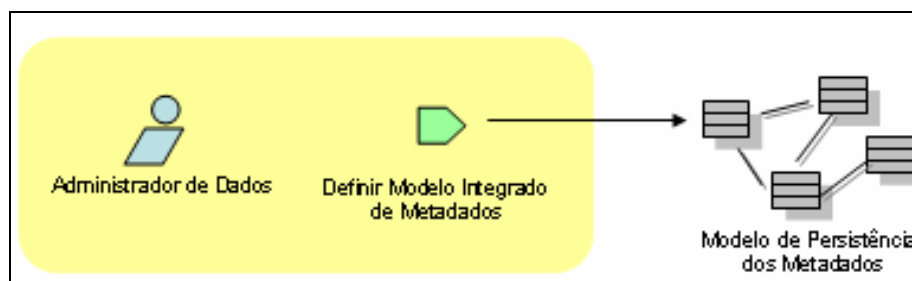


Figura 54 – Atividade Projetar Modelo Integrado de Metadados

5.2.2.3 Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento

A Figura 55 apresenta a composição da atividade Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Arquiteto da Informação.
 - Administrador de Dados.
- **Tarefas:**
 - Definir Sistemas de Organização do Conhecimento.
 - Integrar Sistemas de Organização do Conhecimento.
- **Produto de Trabalho:**
 - Modelo de Persistência dos Sistemas de Organização do Conhecimento.

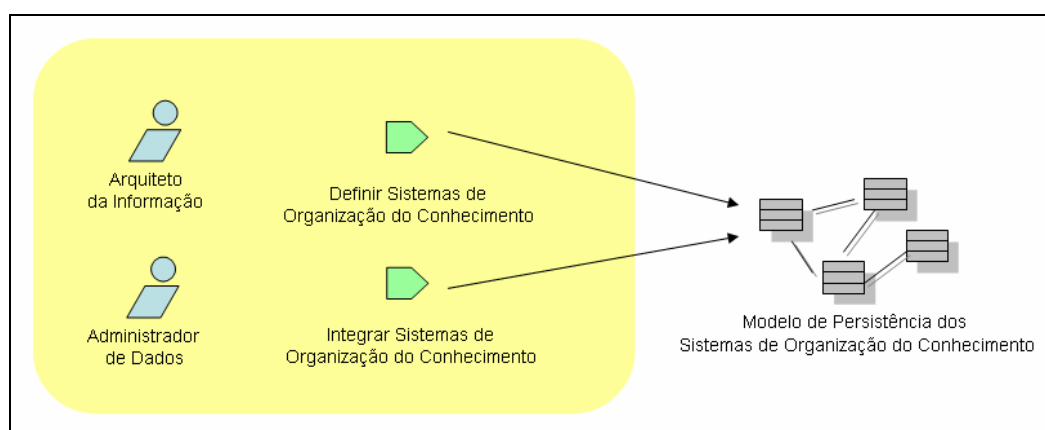


Figura 55 – Atividade Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento

5.2.2.4 Projetar Repositório Informacional Corporativo

A Figura 56 apresenta a composição da atividade Projetar Repositório Informacional Corporativo. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Arquiteto da Informação.
 - Administrador de Dados.
- **Tarefas:**
 - Analisar Modelo de Persistência dos Metadados.
 - Analisar Modelo de Persistência dos Sistemas de Organização do Conhecimento.
- **Produto de Trabalho:**
 - Modelo de Dados do Repositório Informacional Corporativo.

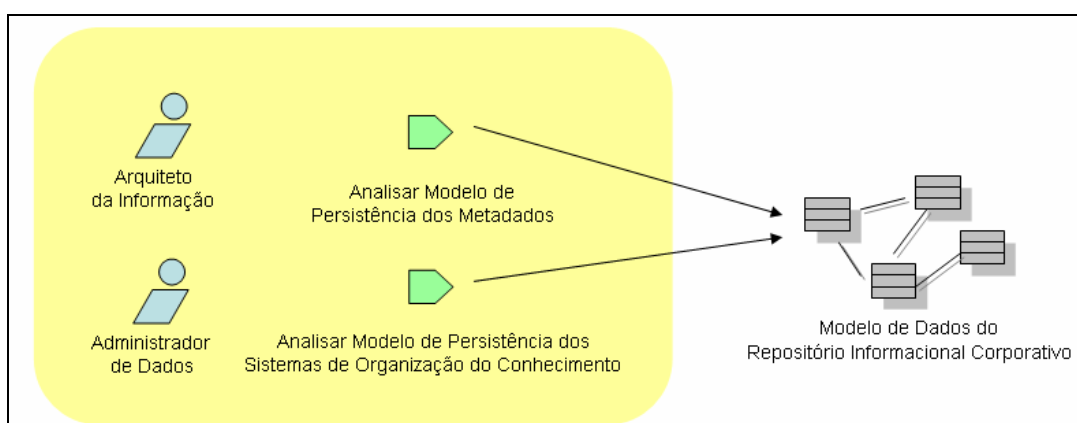


Figura 56 – Atividade Projetar Repositório Informacional Corporativo

5.2.2.4.1 Modelo de Dados do Repositório Informacional Corporativo para uma Arquitetura da Informação Genérica.

A Figura 57 apresenta o diagrama de classes de domínio da UML que representa o modelo de dados do repositório informacional corporativo para uma arquitetura da informação genérica.

É importante ressaltar que este modelo consiste de uma referência inicial que deverá ser estendido ou simplificado de acordo com o domínio abordado.

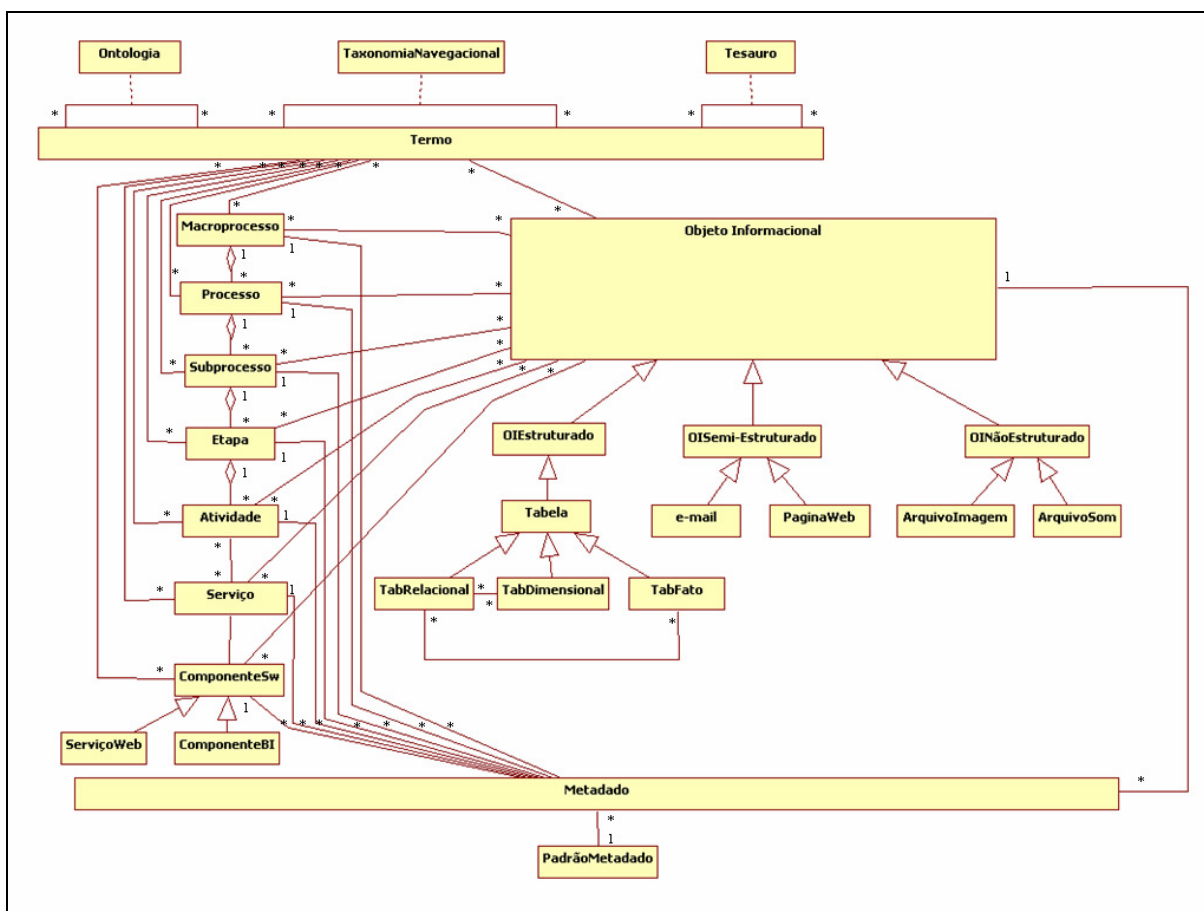


Figura 57 – Modelo de Dados do Repositório Informacional Corporativo

No diagrama da Figura 57 o caractere “*” significa que várias instâncias de uma classe participam de uma mesma associação, já o número “1” significa que apenas uma instância de uma classe participa de uma mesma associação. Nesta figura, podem-se encontrar as seguintes classes e respectivas semânticas:

- Termo: representa os termos do domínio modelado e respectivas conceitualizações.
- Ontologia: é uma classe associativa (associada ao auto-relacionamento da classe Termo) que representa os relacionamentos entre os termos do domínio que compõem as ontologias de interesse.
- TaxonomiaNavegacional: é uma classe associativa (associada ao auto-relacionamento da classe Termo) que representa os relacionamentos entre os termos do domínio que compõem as taxonomias navegacionais de interesse. As taxonomias descritivas poderão ser obtidas a partir dos relacionamentos “é um” (*is a*) das ontologias.

- Tesouro: é uma classe associativa (associada ao auto-relacionamento da classe Termo) que representa os relacionamentos entre os termos do domínio que compõem os tesouros de interesse.
- Macroprocesso: representa os macroprocessos modelados, um macroprocesso é uma agregação de processos.
- Processo: representa os processos modelados, um processo é uma agregação de subprocessos.
- Subprocesso: representa os subprocessos modelados, um subprocesso é uma agregação de etapas.
- Etapa: representa as etapas modeladas, uma etapa é uma agregação de atividades.
- Atividade: representa as atividades modeladas.
- Serviço: representa os serviços modelados.
- ComponenteSw: representa os componentes de software implementados para automatizar os serviços modelados.
- ServiçoWeb: é um tipo de componente de software utilizado para automatizar processos operativos.
- ComponenteBI: é um tipo de componente de software que representa os componentes de *business intelligence* implementados para automatizar consultas analíticas. Normalmente são de dois tipos: relatórios (*reports*) e painéis de indicadores (*dashboards*).
- ObjetoInformacional: representa os objetos informacionais do domínio modelado.
- OIEstruturado: representa os objetos informacionais estruturados do domínio modelado.
- Tabela: representa as tabelas, que são tipos de objetos informacionais estruturados.
- TabRelacional: representa as tabelas relacionais, que são tipos de tabelas.
- TabDimensional: representa as tabelas dimensionais, que são tipos de tabelas geradas para modelos dimensionais.
- TabFato: representa as tabelas de fato, que são tipos de tabelas geradas para modelos dimensionais.
- OISemi-Estruturado: representa os objetos informacionais semi-estruturados do domínio modelado.
- e-mail: representa os e-mails, que são tipos de objetos informacionais semi-estruturados.
- PaginaWeb: representa as páginas web, que são tipos de objetos informacionais semi-estruturados.

- OINãoEstruturado: representa os objetos informacionais não estruturados do domínio modelado.
- ArquivoImagem: representa os arquivos de imagem, que são tipos de objetos informacionais não estruturados.
- ArquivoSom: representa os arquivos de som, que são tipos de objetos informacionais não estruturados.
- PadrãoMetadado: representa um padrão de metadados descrito por meio de uma DTD (*Document Type Definition*). Na verdade, uma DTD é um recurso utilizado para estruturar e posteriormente validar um arquivo XML. No modelo apresentado, uma DTD pode ser utilizada para descrever os elementos que compõem um padrão de metadados semânticos ou estruturais de um macroprocesso, processo, subprocesso, etapa, atividade, serviço, serviço web ou objeto informacional.
- Metadado: representa o documento XML (*eXtensible Markup Language*) gerado a partir da estrutura descrita no padrão de metadados (DTD), ou seja, é uma instância de um padrão de metadado.

Na parte superior da Figura 57 podemos identificar a classe “Termo” com três auto-relacionamentos com as seguintes classes associativas: “Ontologia”, “TaxonomiaNavegacional” e “Tesauro”.

A Figura 58 detalha como as instâncias dessas classes podem ser persistidas em tabelas relacionais. O conteúdo da coluna “Item” da tabela “Termo” foi retirado do Glossário das Forças Armadas.

A tabela “Termo” armazena o código do termo, sua grafia e sua conceitualização respectivamente nas colunas “Cod”, “Item” e “Conceito”.

As tabelas “Ontologia”, “TaxonomiaNavegacional” e “Tesauro” armazenam os códigos dos termos que possuem associações e seus relacionamentos respectivamente nas colunas “TermoInicial”, “TermoFinal” e “Relacionamento”. Os relacionamentos são nomeados de acordo com o SOC representado, por exemplo, os tesouros terão relacionamentos “TA”, “TG” e etc. As ontologias têm os mais variados relacionamentos e as taxonomias navegacionais agrupam os termos de acordo com a percepção do usuário do domínio.

Então, pode-se inferir, a partir da tabela Ontologia, a seguinte seqüência “o termo de código 2 (Viatura de Combate) tem o relacionamento ‘é um’ com o termo de código 1 (Viatura)”.

Termo			Ontologia		
Cod	Item	Conceito	TermoInicial	TermoFinal	Relacionamento
1	Viatura	Veículo militar dotado de rodas, lagartas ou combinação de ambas.	2	1	é um
			1	3	Transporta
2	Viatura de Combate	Viatura com ou sem blindagem, apropriada para ser empregada, por sua guarnição, em combate.			
		Grupo de homens que garante e opera uma instalação, equipamento, arma etc.			
3	Guarnição				
Taxonomia Navegacional					
TermoInicial	TermoFinal	Relacionamento			
1	2	Agrupar			
Tesouro					
TermoInicial	TermoFinal	Relacionamento			
1	2	TG			
1	3	TA			

Figura 58 – Modelo de Persistência da Classe “Termo” e seus Auto-relacionamentos

Na Figura 57 pode-se observar, também, que uma mesma instância de “Macroprocesso”, “Processo”, “Subprocesso”, “Etapa”, “Atividade”, “Serviço” ou “ComponenteSw” pode estar associada a várias instâncias de “Metadado”, de “Termo” e de “ObjetoInformacional” e vice versa no caso de uma instância de “Termo” ou de “ObjetoInformacional”. No entanto, uma instância de “Metadado” só pode estar associada a uma instância de “Macroprocesso”, “Processo”, “Subprocesso”, “Etapa”, “Atividade”, “Serviço” ou “ComponenteSw”.

Outro aspecto que pode ser observado são as várias especializações a partir da classe “ObjetoInformacional”. Nessa hierarquia, pode-se reparar que uma instância de “TabRelacional” pode se relacionar a várias instâncias de “TabDimensional” e de “TabFato” e vice versa. Isto se deve ao fato de uma tabela relacional poder ser utilizada para a geração de vários fatos ou dimensões dos modelos dimensionais.

Finalmente, na parte inferior da Figura 57 estão presentes as classes “Metadado” e “PadraoMetadado”. Uma instância de “PadraoMetadado” pode estar associada a várias instâncias de “Metadado”, porém uma instância de “Metadado” só pode estar associada a uma instância de “PadraoMetadado”. Na verdade, uma instância de padrão metadado representa uma DTD, enquanto que uma instância de metadado representa um documento XML criado a partir da DTD relacionada.

A Figura 59 apresenta um exemplo de DTD baseada no padrão de metadados DCMI e de um arquivo XML criado a partir desta DTD. Como apresentado na seção 2.2.2.1 este

padrão apresenta os seguintes elementos: título, assunto, descrição, tipo, fonte, relação, abrangência, criador, editor, colaborador, direitos, data, formato, identificação e idioma.

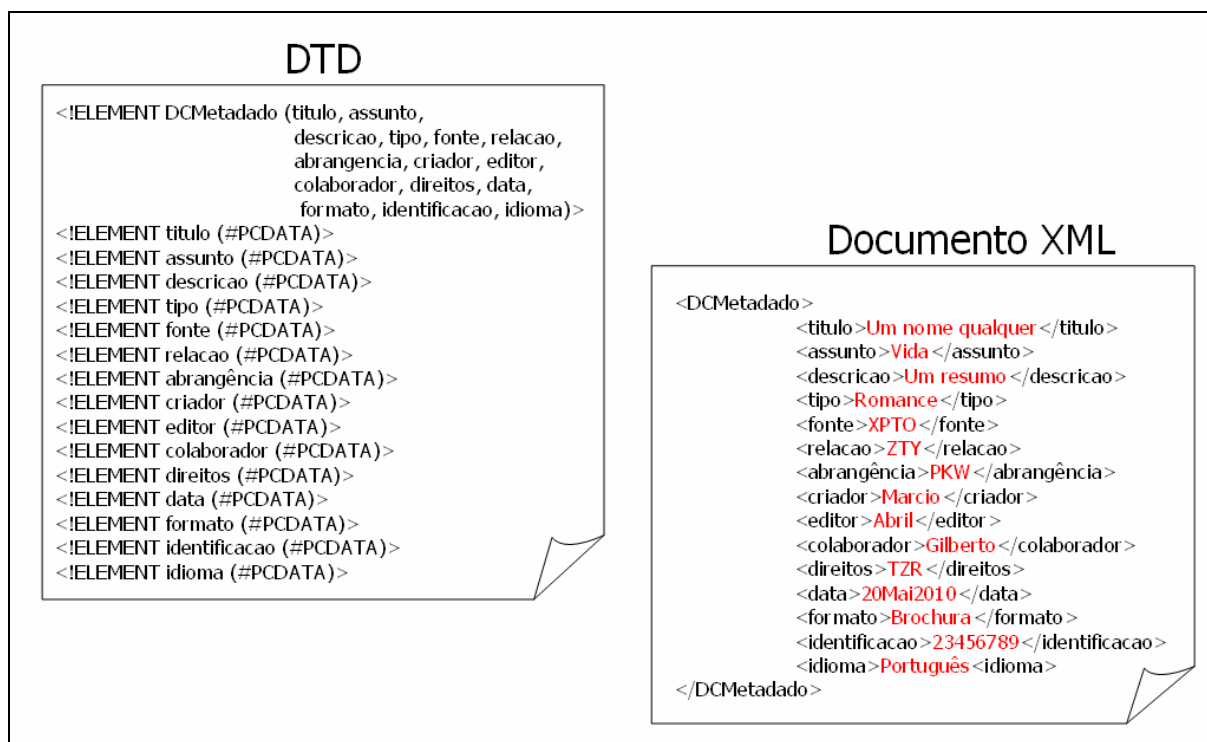


Figura 59 – Um exemplo de DTD baseada no padrão de metadados DCMI e de um arquivo XML

Na parte esquerda da Figura 59 temos a DTD baseada no padrão de metadados DCMI e à direita um exemplo de arquivo XML com as TAGs previstas na DTD e, em letras vermelhas, os dados relativos aos elementos da DTD.

A Figura 60 apresenta uma proposta de modelo relacional para a persistência dos dados das classes “Metadado” e “PadrãoMetadado” relativos aos exemplos da DTD e do XML da Figura 59.

Conforme apresentado nesta Figura, uma instância da tabela “PadrãoMetadadoDTD” pode estar relacionada a várias instâncias da tabela “MetadadoXML”. Uma ocorrência da tabela “MetadadoXML” pode estar associada a várias ocorrências da tabela “ElementoXML”, no entanto, o valor do campo “Tag” dessas ocorrências terão que respeitar os valores do campo “Tag” previstos na tabela “ElementoDTD”. Na verdade a DTD está armazenada nas tabelas “PadrãoMetadadoDTD” e “ElementoDTD”, enquanto que o arquivo XML está armazenado nas tabelas “MetadadoXML” e “ElementoXML”.

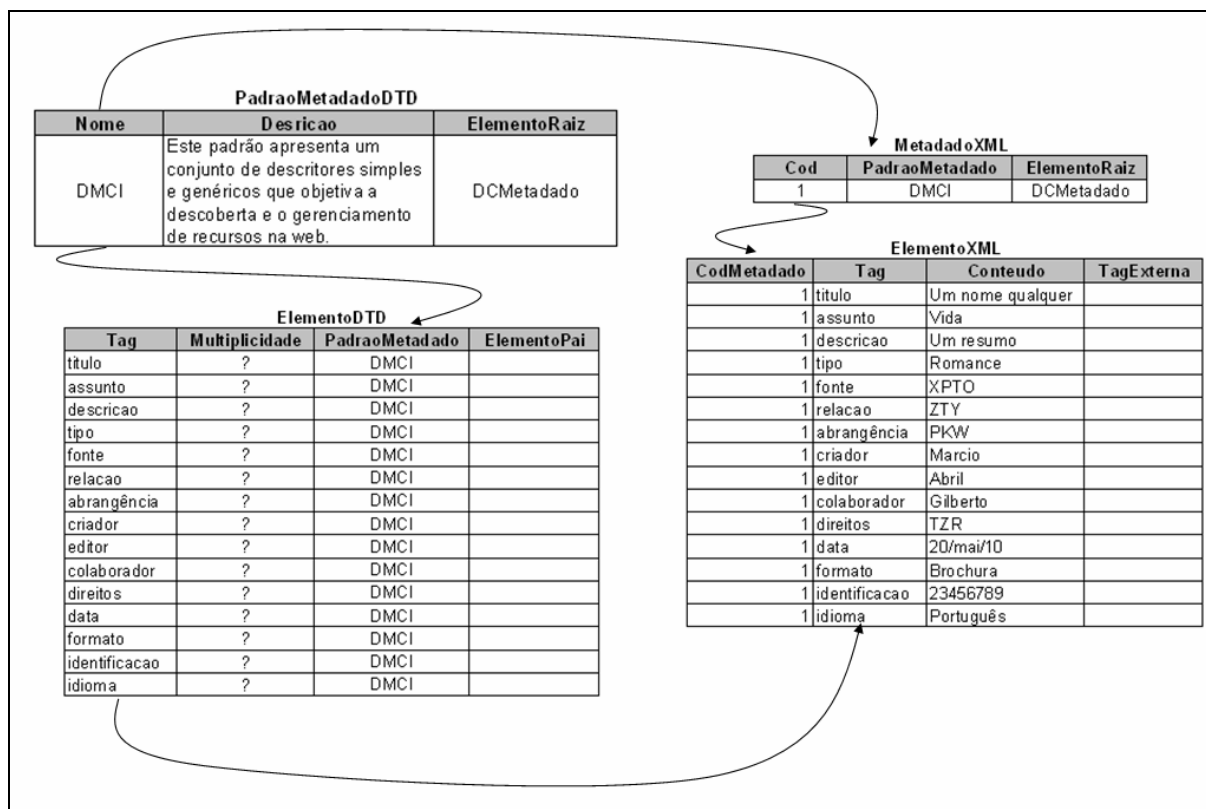


Figura 60 - Modelo relacional para a persistência dos dados das classes “Metadado” e “PadrãoMetadado”

O campo “Multiplicidade” da tabela “PadrãoMetadadoDTD” pode conter o valor “1”, significando que o elemento é obrigatório, ou conter os seguintes caracteres: “*”, “?” ou “+”. O caractere “*” significa que o elemento pode aparecer zero ou várias vezes, o caractere “?” significa que o elemento pode aparecer zero ou uma vez, finalmente, o caractere “+” significa que o elemento deve aparecer uma ou várias vezes.

Outra estratégia possível para o armazenamento dos metadados seria a utilização de um modelo conceitual para cada padrão de metadados, no entanto, neste caso o modelo seria modificado toda vez que um novo padrão de metadados fosse utilizado no repositório corporativo.

Neste trabalho optou-se por representar a DTD relativa ao padrão de metadados e o XML relacionado a fim de tornar o repositório informacional corporativo facilmente extensível. Assim, quando um novo padrão de metadados passar a ser utilizado na organização provida do repositório proposto, será suficiente criar uma nova DTD e os XML relacionados, sem que haja a necessidade de gerar novas estruturas de armazenagem.

5.2.3 Implementação

A disciplina implementação define as estratégias para a materialização da Arquitetura da Informação planejada na disciplina Análise da Informação por meio da criação do Repositório Informacional Corporativo. A Figura 61 apresenta o fluxo de atividades desta disciplina.

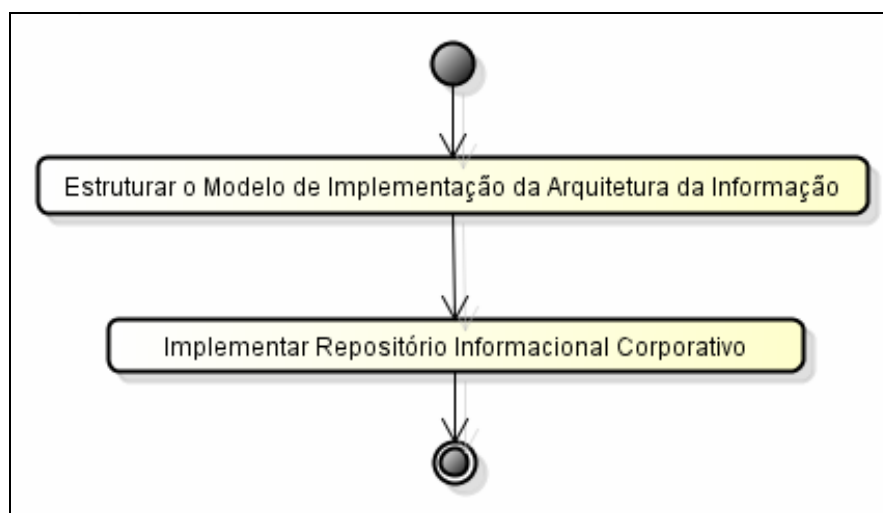


Figura 61 – Fluxo de Atividades da Disciplina Implementação

5.2.3.1 Estruturar o Modelo de Implementação da Arquitetura da Informação

A Figura 62 apresenta a composição da atividade Estruturar o Modelo de Implementação da Arquitetura da Informação. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Administrador de Banco de Dados.
 - Arquiteto da Informação.
 - Administrador de Dados.
- **Tarefas:**
 - Gerar Script de Banco de Dados.
 - Analisar Script de Banco de Dados.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Script de Banco de Dados.
 - Relatório de Validação do Script de Banco de Dados.

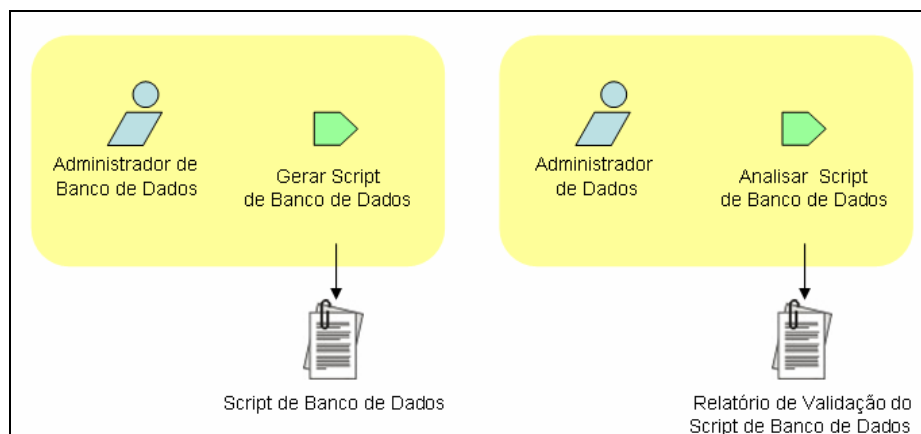


Figura 62 – Atividade Estruturar o Modelo de Implementação da Arquitetura da Informação

5.2.3.2 Implementar o Repositório Informacional Corporativo

A Figura 63 apresenta a composição da atividade Implementar o Repositório Informacional Corporativo. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Administrador de Banco de Dados.
 - Arquiteto da Informação.
 - Administrador de Dados.
- **Tarefas:**
 - Rodar Script de Banco de Dados.
 - Carregar Metadados.
 - Carregar Dados dos SOC.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Repositório Criado.
 - Repositório Carregado com Dados Iniciais.

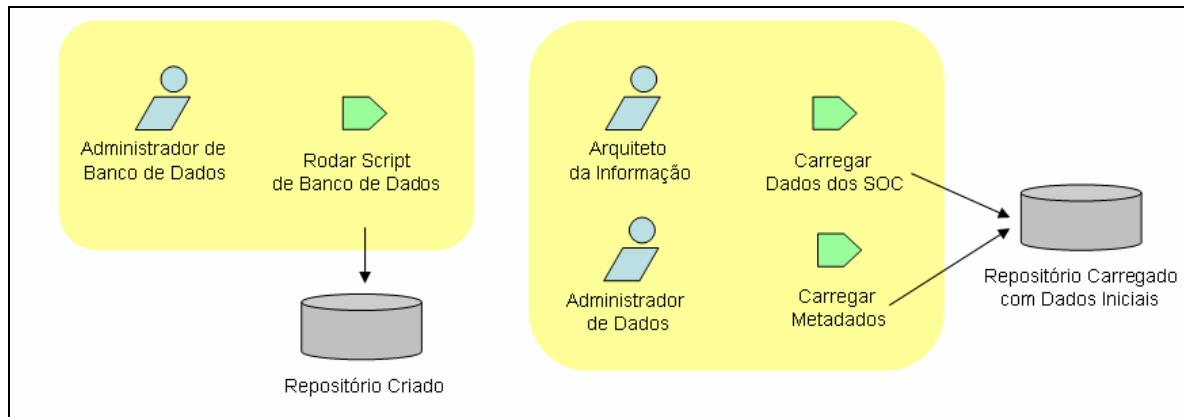


Figura 63 – Atividade Implementar o Repositório Informacional Corporativo

5.2.4 Validação

A disciplina validação identifica os passos a serem seguidos para que os metadados e dos sistemas de organização do conhecimento sejam validados. A Figura 64 apresenta o fluxo de atividades desta disciplina.

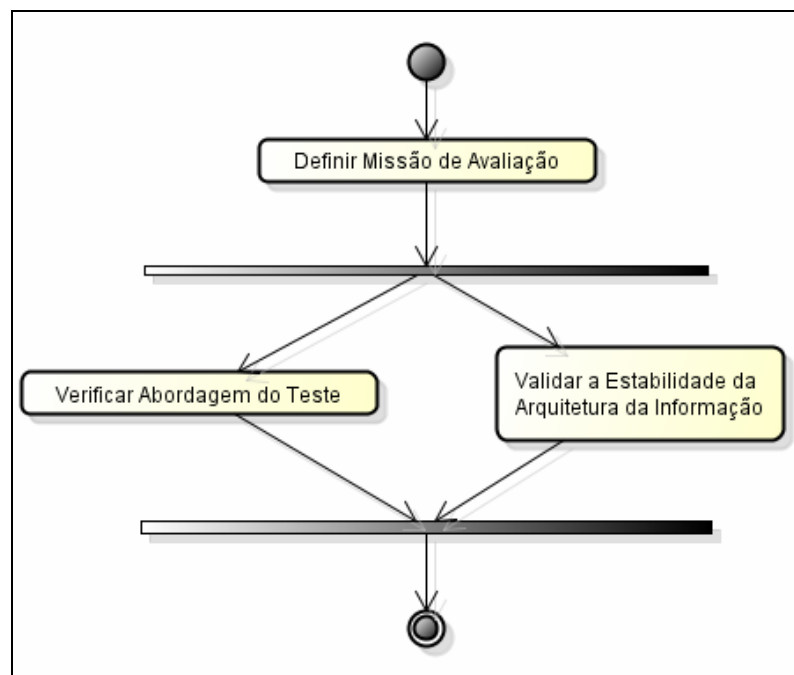


Figura 64 – Fluxo de Atividades da Disciplina Validação

5.2.4.1 Definir Missão de Avaliação

A Figura 65 apresenta a composição da atividade Definir Missão de Avaliação. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Arquiteto da Informação.
 - Designer de Teste.
- **Tarefas:**
 - Identificar Produtos de Trabalhos Motivadores de Teste.
 - Definir Abordagem de Teste.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Plano de Teste.
 - Guia de Teste.

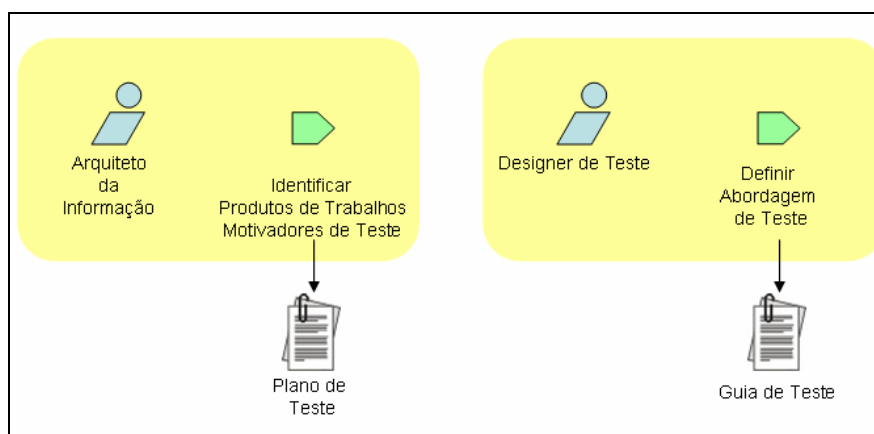


Figura 65 – Atividade Definir Missão de Avaliação

5.2.4.2 Verificar Abordagem do Teste

A Figura 66 apresenta a composição da atividade Verificar Abordagem do Teste. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Designer de Teste
 - Analista de Teste.
 - Testador.

- **Tarefas:**
 - Definir Configuração do Ambiente de Teste.
 - Definir Elementos de Testabilidade.
 - Definir Detalhes do Teste.
 - Implementar Teste.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Arquitetura para Automação de Testes.
 - Caso de Teste.
 - Script de Teste.

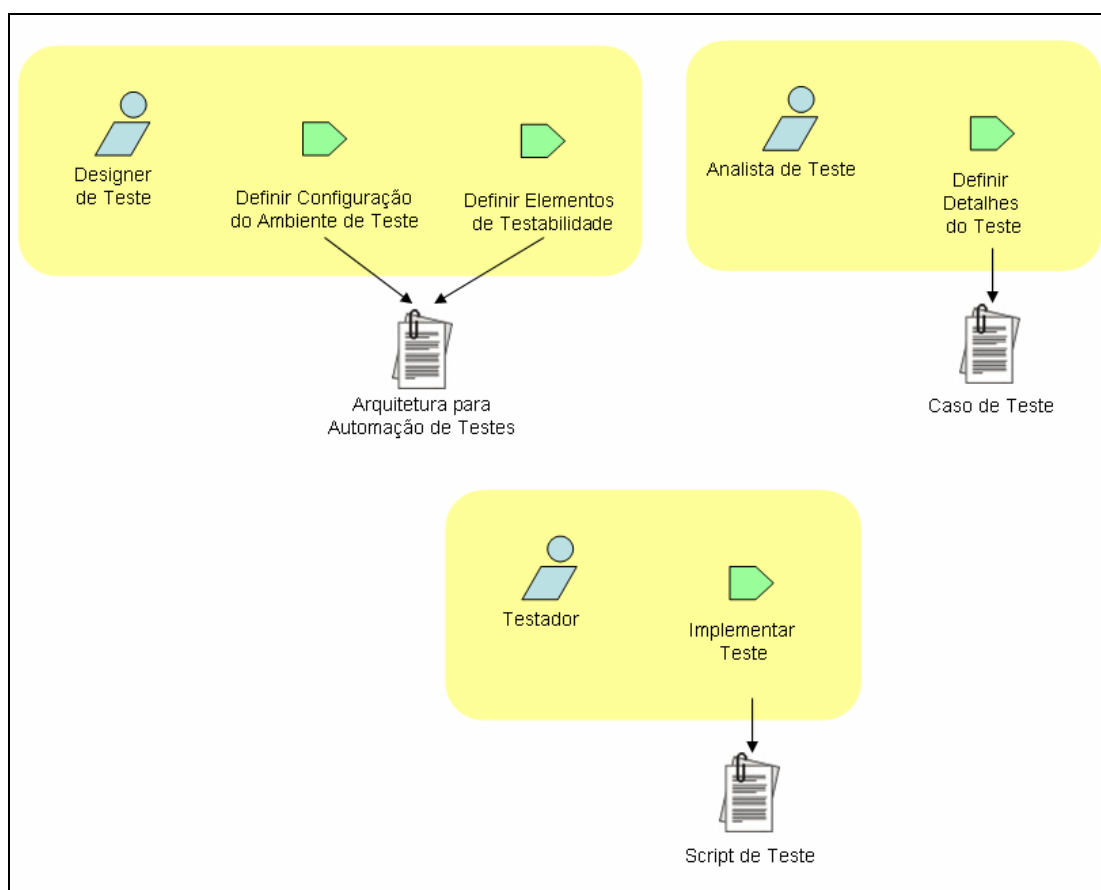


Figura 66 – Atividade Verificar Abordagem do Teste

5.2.4.3 Validar a Estabilidade da Arquitetura da Informação

A Figura 67 apresenta a composição da atividade Validar a Estabilidade da Arquitetura da Informação. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Arquiteto da Informação.
 - Testador.
- **Tarefas:**
 - Executar Conjunto de Testes.
 - Analisar Relatório de Testes.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Relatório de Testes.
 - Relatório de Validação da Arquitetura da Informação.

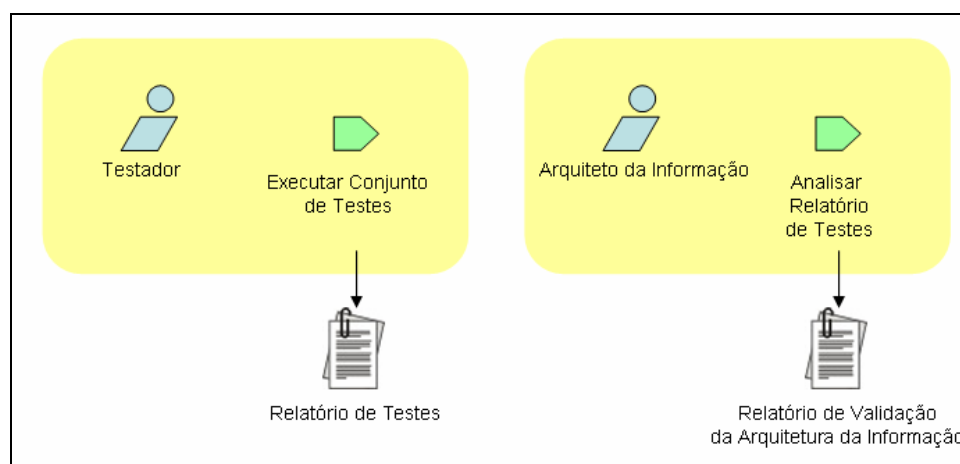


Figura 67 – Atividade Validar a Estabilidade da Arquitetura da Informação

5.2.5 Disponibilização

A disciplina disponibilização descreve as atividades que garantem que o produto da modelagem da informação será disponibilizado a seus usuários finais. A Figura 68 apresenta o fluxo de atividades desta disciplina.

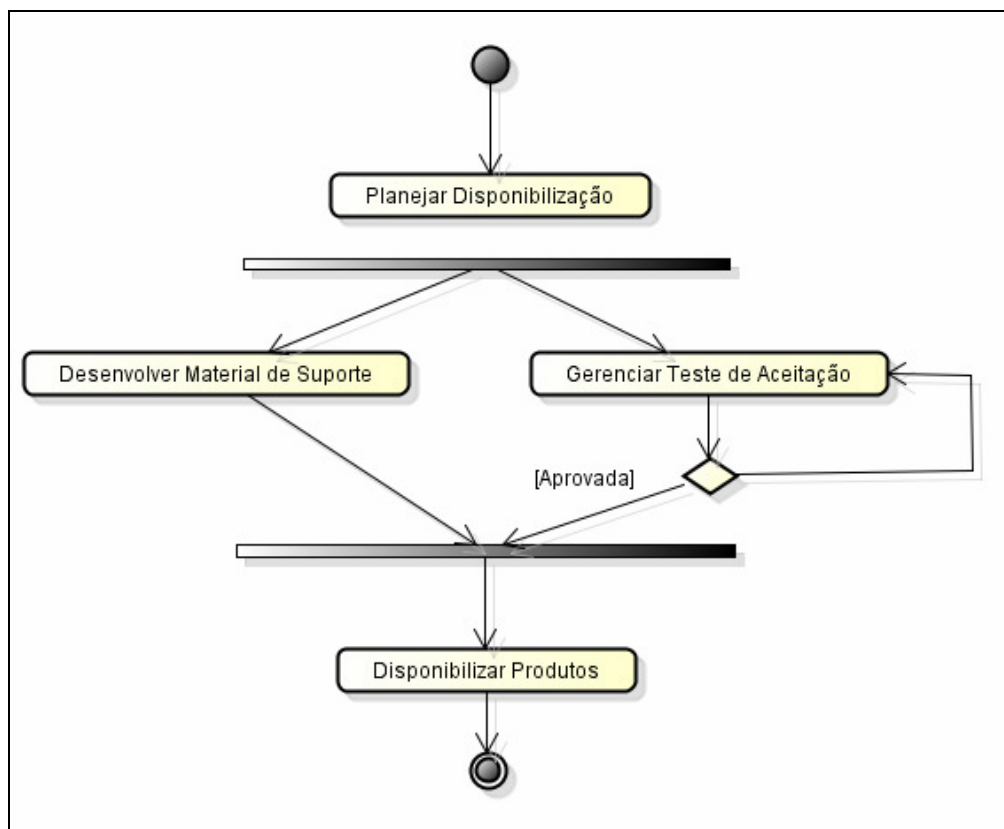


Figura 68 – Fluxo de Atividades da Disciplina Disponibilização

5.2.5.1 Planejar Disponibilização

A Figura 69 apresenta a composição da atividade Planejar Disponibilização. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papel:**
 - Gerente de Disponibilização.
- **Tarefas:**
 - Desenvolver Plano de Disponibilização.
 - Definir Lista de Materiais.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Plano de Disponibilização: documenta como e quando a AI será disponibilizada para a comunidade de usuários.
 - Lista de Materiais: consiste de uma lista completa dos artefatos que compõem o produto final.

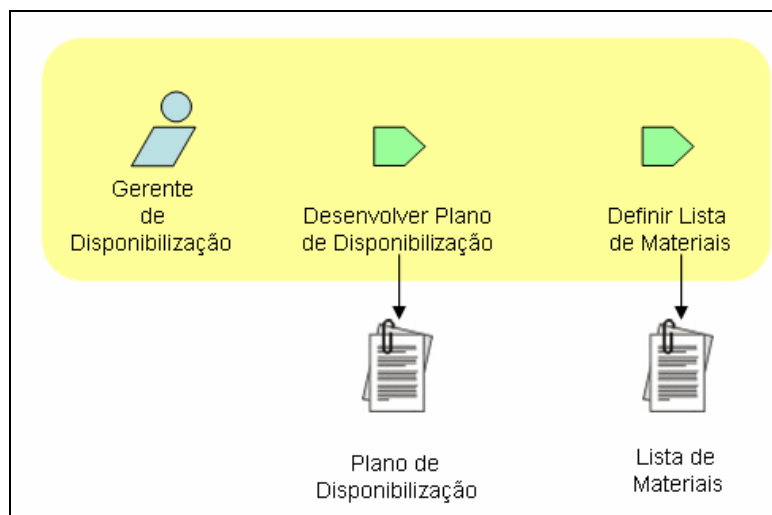


Figura 69 – Atividade Planejar Disponibilização

5.2.5.2 Desenvolver Material de Suporte

A Figura 70 apresenta a composição da atividade Desenvolver Material de Suporte. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Desenvolvedor de Curso.
 - Desenvolvedor de Material de Suporte.
- **Tarefas:**
 - Desenvolver Materiais de Treinamento.
 - Desenvolver Materiais de Suporte.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Materiais de Treinamento.
 - Materiais de Suporte para os usuários Finais.

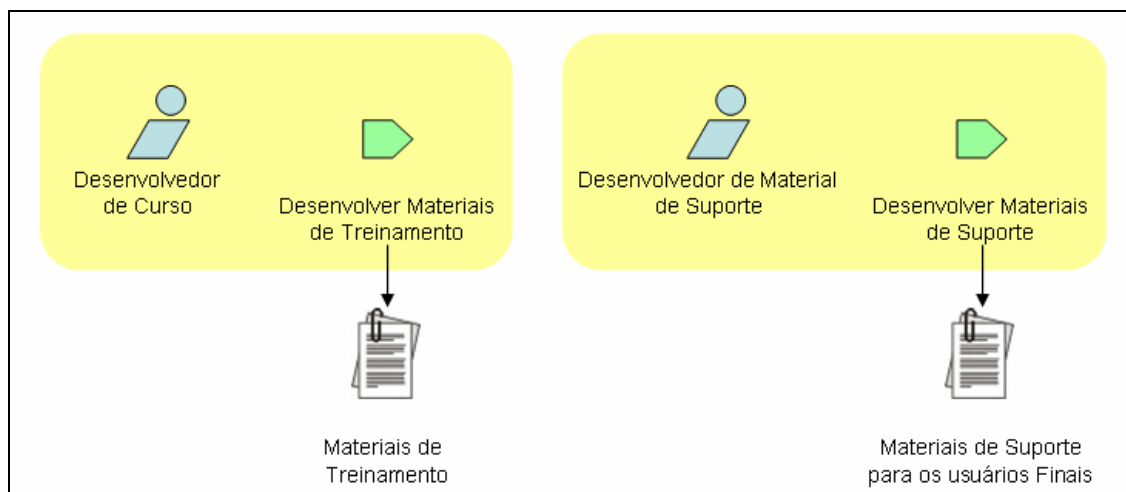


Figura 70 – Atividade Desenvolver Material de Suporte

5.2.5.3 Gerenciar Teste de Aceitação

A Figura 71 apresenta a composição da atividade Gerenciar Teste de Aceitação. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papéis:**
 - Gerente de Disponibilização.
 - Usuário Final.
- **Tarefas:**
 - Acompanhar Testes Realizados pelos Usuários Finais.
 - Testar Produtos.
- **Produtos de Trabalho:**
 - Plano de Aceitação.
 - Resultados do Teste.

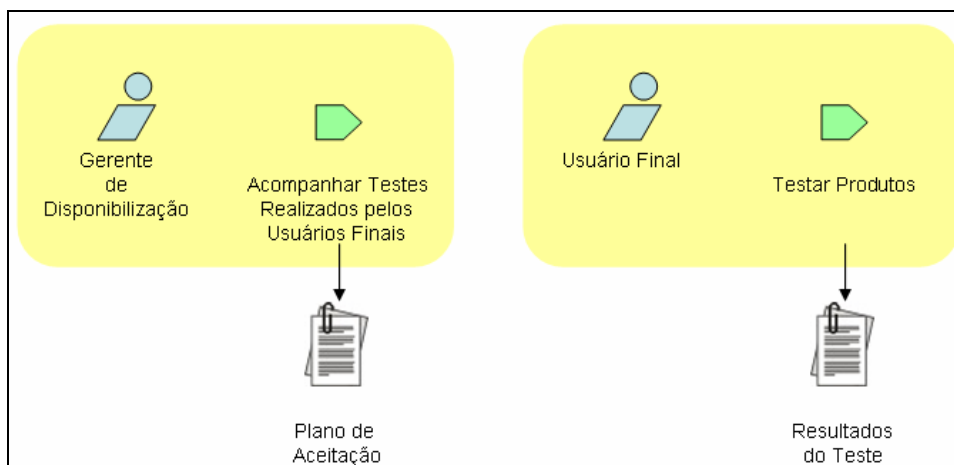


Figura 71 – Atividade Gerenciar Teste de Aceitação

5.2.5.4 Disponibilizar Produtos

A Figura 72 apresenta a composição da atividade Disponibilizar Produtos. Esta atividade possui a seguinte composição:

- **Papel:**
 - Administrador do Ambiente de Produção.
- **Tarefa:**
 - Instalar Produtos.
- **Produto de Trabalho:**
 - Descrição da Configuração dos Produtos.

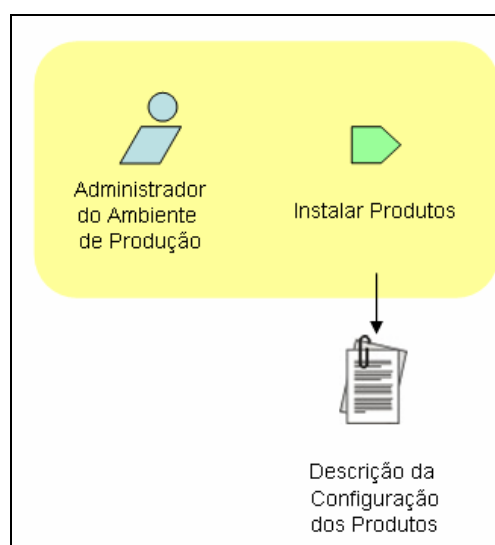


Figura 72 – Atividade Disponibilizar Produtos

5.3 O Compartilhamento e o Reuso da Informação

O processo de modelagem da informação proposto proporcionará subsídios ao compartilhamento das informações entre os sistemas de informação transacionais e ao reuso das informações geradas por esses sistemas em sistemas de apoio à decisão.

Como já foi citado anteriormente, este trabalho propõe que a modelagem da informação seja feita em conjunto com as metodologias de modelagem de processos e de sistemas de informação. Isso se deve ao fato de essas metodologias não darem a atenção devida às informações utilizadas pelos sistemas de informações transacionais.

As metodologias de modelagem de processos geram, normalmente, modelos baseados na notação *Business Process Modeling Notation* (BPMN), atualmente gerenciada pela OMG, mesma organização que gerencia a notação UML. A notação BPMN possui um conjunto de elementos gráficos para representar uma série de situações que acontecem no fluxo dos processos, porém não possui nenhum elemento gráfico para representar os objetos informacionais utilizados por esses processos.

Por outro lado, as metodologias de engenharia de software utilizadas para o desenvolvimento de sistemas transacionais adotam a notação Entidade/Relacionamento (ER) (CHEN, 1990) e UML (BOOCH *et al.*, 2005) e documentam os objetos informacionais, normalmente tabelas relacionais, por meio de glossários, diagramas ER e modelos de classes.

Este trabalho sugere que os esquemas de representação da informação e do conhecimento, representados por metadados e SOC, sejam criados, consultados e atualizados durante a modelagem dos processos e dos sistemas de informação, proporcionando, assim, a localização de um objeto informacional a partir de suas características físicas e/ou semânticas. Esse recurso proporcionará o compartilhamento de um objeto informacional existente e evitará a criação de objetos informacionais com nomes diferentes, mas com a mesma semântica, ou objetos informacionais com o mesmo nome, porém com semânticas diferentes.

A consulta e atualização dos esquemas de representação da informação e do conhecimento, antes da criação de novos objetos informacionais, têm por objetivo evitar os problemas citados que dificultam o compartilhamento e o reuso da informação nos ambientes organizacionais. Por exemplo, poder-se-ia ter, em uma organização, duas tabelas referentes a funcionários, uma denominada “Pessoa” e a outra “Funcionário”, que, apesar de possuírem nomes diferentes, representam a mesma semântica. Poder-se-ia ter, ainda, duas tabelas denominadas “Processo”, das quais uma armazena dados sobre os processos de negócio e

outra armazena dados sobre os processos judiciais da empresa, ou seja, possuem semânticas totalmente diferentes, porém com o mesmo nome.

A Figura 73 apresenta uma simplificação de um ambiente organizacional convencional, com seus processos de negócio modelados, seus sistemas de informações transacionais e seus sistemas de apoio à decisão. Nesse ambiente, o desenvolvimento de sistemas transacionais inicia-se com a modelagem de processos e passa para o levantamento dos requisitos de software. Em seguida, são confeccionados diagramas ER e UML e, finalmente, desenvolvidos os programas que automatizarão os processos que manipulam os dados, bem como também serão criadas as respectivas bases de dados, normalmente uma para cada sistema.

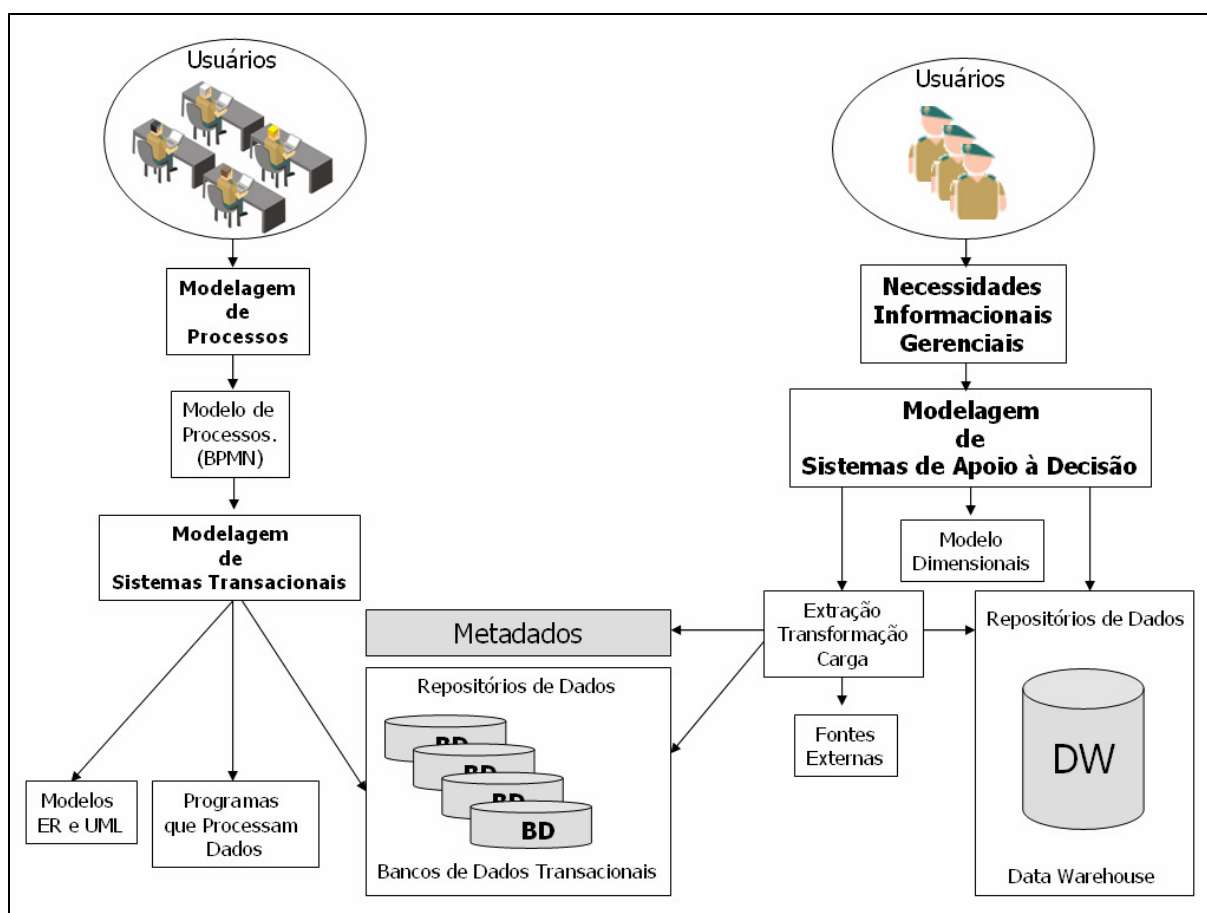


Figura 73 - Ambiente Organizacional Convencional, com Processos de Negócio, Sistemas de Informações Transacionais e Sistemas de Apoio à Decisão

O desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão inicia-se com o levantamento das necessidades dos usuários gerenciais; logo após, são confeccionados modelos dimensionais; em seguida, são analisadas e documentadas, por meio de metadados, as bases transacionais

internas à organização e as fontes externas de dados e, por fim, são criadas e executadas as rotinas de extração, transformação e carga (ETL) sobre os dados que carregarão o DW – o repositório dimensional criado para esse fim.

Pode-se perceber que o único recurso disponível no ambiente apresentado na Figura 73, para o entendimento da semântica de um objeto informacional e sua localização são os metadados gerados durante a análise das bases que compõem o DW.

A Figura 74 apresenta uma simplificação do ambiente organizacional, com seus processos de negócio modelados, seus sistemas de informações transacionais, seus sistemas de apoio à decisão e os artefatos previstos pela metodologia de modelagem da informação proposta neste trabalho.

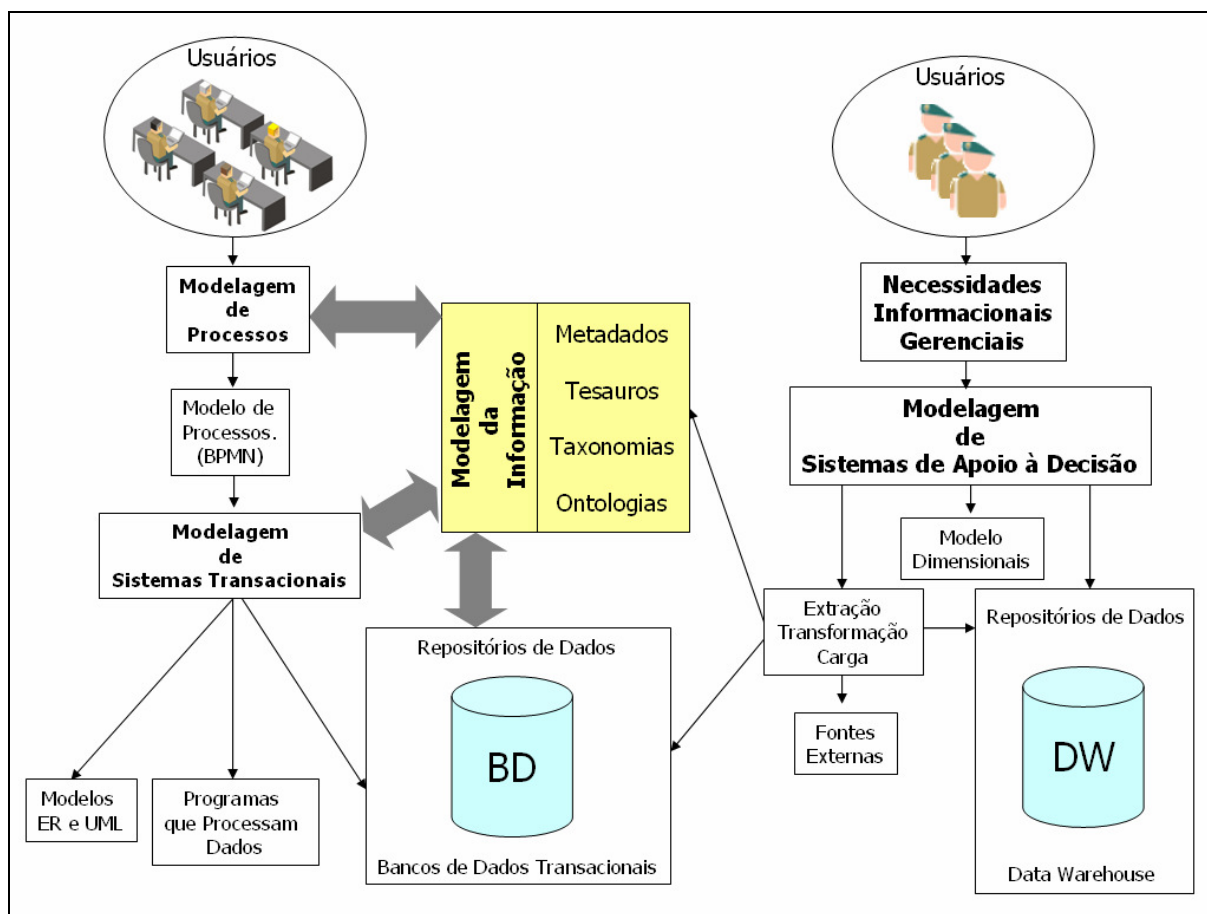


Figura 74 - Ambiente Organizacional, Proposto com Processos de Negócio, Sistemas de Informações Transacionais e Sistemas de Apoio à Decisão

No caso apresentado na Figura 74, além de todos os passos previstos no ambiente convencional, os metadados, os tesouros, as taxonomias e as ontologias são desenvolvidos em conjunto com a modelagem dos processos de negócio e dos sistemas de informação transacionais. Ao término do desenvolvimento de um sistema, o domínio e os objetos

informacionais criados estarão documentados. Quando a organização necessitar desenvolver novos sistemas, os técnicos responsáveis consultarão esses artefatos.

Essa estratégia proporciona o uso compartilhado da base de dados gerada para um sistema de informação por outros sistemas que venham a ser desenvolvidos posteriormente, gerando uma base corporativa única e integrada para todos os sistemas transacionais da organização.

Outro aspecto importante a ser observado na Figura 74 é que os produtos de trabalho gerados pela modelagem da informação, durante a modelagem de processos e durante o desenvolvimento de sistemas transacionais, também serão consultados e atualizados durante o desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão, auxiliando a execução das tarefas de ETL, consideradas as mais complexas em um projeto de DW. Essa estratégia proporcionará o entendimento e, conseqüentemente, o reuso eficiente e eficaz, em um DW, dos objetos informacionais gerados pelos sistemas transacionais em uma organização.

5.4 O Processo de Modelagem da Informação e o Fluxo Informacional nas Organizações

A Figura 75 apresenta uma abstração da visão deste autor, composta por camadas, de uma organização orientada a processos provida de Arquitetura da Informação (lado esquerdo da figura) juntamente com o conjunto de processos proposto por Choo (2003) para a gestão da informação (lado direito da figura). O objetivo da figura é apresentar como essa proposta pode colaborar com a gestão da informação nas organizações.

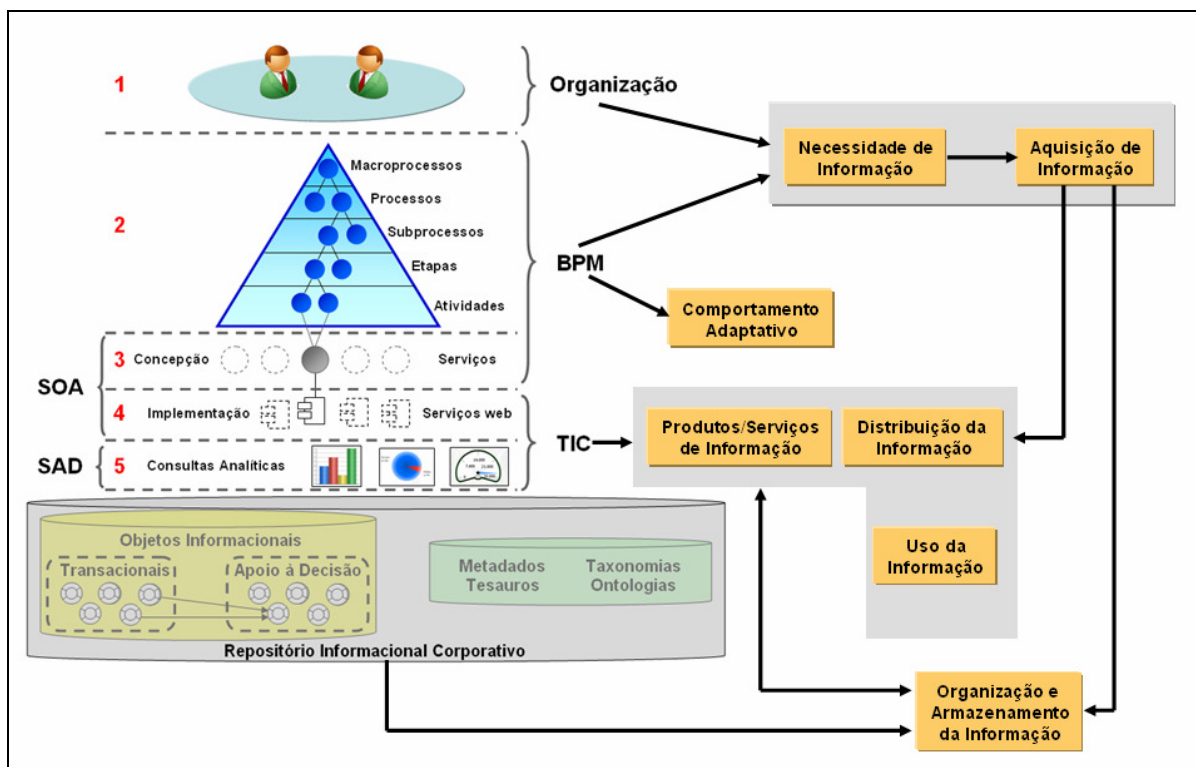


Figura 75 – O Processo de Modelagem da Informação e o Fluxo Informacional nas Organizações

No lado esquerdo da Figura 75, a camada 1 representa a organização no mundo natural, que pode ser entendida como um arranjo sistemático de duas ou mais pessoas que cumprem papéis formais e compartilham um propósito comum (ROBBINS, 2003).

Na camada 2, a mesma organização é vista, metaforicamente, como fluxo e transformação, isso porque é constituída por processos e suas decomposições. Uma das ideias principais em comparar uma organização a fluxo e transformação é justamente a compreensão de que a mudança é peça fundamental no contexto organizacional (MORGAN, 2002).

A camada 3 abrange a modelagem de serviços a partir das atividades abstraídas. Essa camada consiste em uma estratégia para organizar as atividades em serviços dispostos em uma arquitetura, a fim de proporcionar flexibilidade e reuso. Esse é o ponto de partida para o planejamento da Arquitetura Orientada a Serviços (SOA).

Para lidar com a complexidade das organizações orientadas a processos, nas camadas 2 e 3 estão concentradas as atividades que envolvem a descoberta, o projeto e a entrega de processos de negócios e, ainda, o controle executivo, administrativo e supervisorio desses processos. Essa abordagem é chamada BPM (*Business Process Management*) (BALDAM et al., 2007).

Após a modelagem dos serviços e da arquitetura na qual serão dispostos, realizada na camada 3, na camada 4 esses serviços são implementados como componentes de software (mais comumente, serviços *web*), compondo os sistemas transacionais. A implementação e a forma de disponibilização desses serviços *web* materializam a SOA planejada na camada 3.

A camada 5 representa a implementação das consultas analíticas que atenderão aos usuários gerenciais, caracterizando os sistemas de apoio à decisão. Normalmente, os dados utilizados por esses sistemas são sumarizações dos dados gerados pelos sistemas transacionais.

As camadas 4 e 5 representam a implementação dos produtos de tecnologia de informação e comunicação (TIC) para a automação da organização. Normalmente, o usuário final interage com essas camadas para obter as informações de seu interesse.

Finalmente, localizado na parte inferior da Figura 75, o repositório informacional corporativo armazena os objetos informacionais utilizados pelos sistemas transacionais e de apoio à decisão, além dos metadados relativos aos macroprocessos, processos, subprocessos, etapas, atividades, serviços, serviços *web* e consultas analíticas.

Outro componente do repositório informacional corporativo de fundamental importância é o repositório dos dados persistentes dos sistemas de organização do conhecimento (SOC), composto por tesouros, taxonomias e ontologias.

É importante ressaltar que, durante todo o processo de modelagem em uma organização, desde a sua concepção até a sua automação, o repositório informacional corporativo é carregado com objetos informacionais, metadados, informações sobre o domínio no qual a organização está inserida e seus inter-relacionamentos. Nesse repositório pode-se encontrar informações a respeito dos objetivos da organização, seus processos, serviços, componentes de software e conceitos do domínio de atuação, proporcionando o elo de ligação entre as várias camadas de abstração de uma organização.

No lado direito da Figura 75 estão representados os processos de gestão da informação preconizados por Choo (2003) (apresentados na seção 2.3). Segundo o autor, a gestão efetiva da informação em uma organização inicia-se com os processos de **Identificação das Necessidades de Informação** e **Aquisição da Informação**. Esses dois processos são beneficiados pelo entendimento do propósito da organização (camada 1) e pelo mapeamento de seus processos utilizando técnicas de BPM (camadas 2 e 3). O processo de modelagem da informação proposto subsidia esses dois processos de gestão da informação por meio do

registro dos metadados dos processos modelados, dos objetos informacionais manipulados e da contextualização de ambos.

As técnicas de BPM também proporcionam maior flexibilidade às organizações, subsidiando o **Comportamento Adaptativo** preconizado pelo autor.

Os sistemas gerados com ferramentas de TIC constituem os principais produtos de informação consumidos pelos usuários finais, favorecendo os processos de **Produtos/Serviços de Informação, Distribuição da Informação e Uso da Informação**. No que diz respeito à TIC (camadas 4 e 5), o processo de modelagem da informação proposto documenta todos os objetos informacionais, os componentes de software e a semântica envolvidos, facilitando a busca por informação, realizada pelos usuários, para a solução de seus problemas.

O processo **Organização e Armazenagem da Informação**, considerado o mais importante nesta tese, pois subsidiará quase todos os demais, tem seus resultados materializados por meio do repositório informacional corporativo.

A modelagem da informação abordada também é compatível com a “ecologia da informação”, proposta por Davenport (1998) (apresentada na seção 2.3). A proposta de modelagem apresentada neste trabalho contempla os quatro atributos-chave, considerados fundamentais para uma abordagem ecológica, que são:

- Integração de diversos tipos de informação: o repositório informacional corporativo armazena os diversos tipos de objetos informacionais existente em uma organização;
- Reconhecimento de mudanças evolutivas: o repositório informacional corporativo pode ser configurado de acordo com as peculiaridades da organização e de seus sistemas de informações, possibilitando flexibilidade;
- Ênfase na descrição: o repositório informacional corporativo armazena, também, a descrição do conteúdo e do suporte dos objetos informacionais de uma organização; e
- Ênfase no comportamento pessoal e informacional: os sistemas de organização do conhecimento, previstos na metodologia proposta, permitem contextualizar os objetos informacionais de uma organização, possibilitando o seu compartilhamento por sistemas distintos, bem como facilitam, também, a administração dos conteúdos informacionais e eliminam ou reduzem os significados múltiplos.

Outro importante aspecto a ser ressaltado é que esta pesquisa apresenta uma proposta de estruturação de uma AI, recurso previsto por Davenport em seu modelo ecológico.

Do exposto, pode-se ver que o processo de modelagem da informação apresentado nesta tese, quando utilizado em uma organização orientada a processos, pode contribuir com os processos de gestão da informação propostos por Choo (2003) e proporcionar subsídios ao modelo ecológico concebido por Davenport (1998).

6 EXEMPLIFICAÇÃO DO PROCESSO DE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO

Neste capítulo serão apresentadas as principais partes do processo de modelagem da informação descrito no capítulo anterior por meio de um exemplo. O objetivo é apresentar os diversos passos para a criação do repositório informacional corporativo, principal produto de trabalho desse processo.

Para esta tarefa foi escolhido o macroprocesso “Recursos Humanos” do Exército Brasileiro, gerenciado pelo Departamento Geral do Pessoal, suas decomposições, os componentes de software que automatizaram as consultas transacionais e analíticas e as informações manipuladas. No entanto, esses recursos não serão totalmente detalhados e alguns nomes serão trocados devido à natureza sigilosa dos mesmos.

Como já foi exposto anteriormente, o processo de modelagem da informação pode ser configurado de acordo com o domínio modelado. Então, nem sempre todas as atividades e produtos de trabalho previstos serão contemplados.

Na verdade, é crítico dimensionar corretamente o processo de modelagem da informação para as necessidades de um projeto específico. A quantidade de tarefas, precisão e controle presente em um projeto devem ser detalhados de acordo com uma variedade de fatores, incluindo a complexidade do domínio modelado e o escopo abrangido.

É importante ressaltar que a modelagem da informação ocorrerá em conjunto com a modelagem de processos de negócio e de sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão. No entanto, não faz parte do escopo desta pesquisa fornecer detalhes sobre a modelagem de processos e de sistemas de informação. Por tanto, os aspectos relacionados à modelagem de processos e de sistemas de informação serão apenas citados.

6.1 Modelagem de Processos

O macroprocesso Recursos Humanos possui os seguintes processos:

- Controle de Pessoal;
- Serviço Militar; e
- outros.

O processo Controle de Pessoal possui os seguintes subprocessos:

- Registro Funcional (registro dos fatos relevantes da carreira do militar);
- Promoção; e

- outros.

O subprocesso Registro Funcional possui as seguintes etapas:

- Registro de Dados Cadastrais do Militar;
- Registro de Dados Cadastrais dos Dependentes do Militar;
- Registro de Promoção; e
- outros.

A etapa Registro de Dados Cadastrais do Militar possui as seguintes atividades:

- Registrar Nome do Militar;
- Registrar Data Nascimento do Militar;
- Registrar Naturalidade do Militar;
- Data de Praça do Militar; e
- outros.

A etapa Registro de Dados Cadastrais dos Dependentes do Militar possui as seguintes atividades:

- Registrar Nome do Dependente;
- Registrar Data Nascimento do Dependente;
- Registrar Naturalidade do Dependente;
- Militar Responsável pelo Dependente; e
- outros.

Pode-se notar que tanto as etapas Registro de Dados Cadastrais do Militar e Registro de Dados Cadastrais dos Dependentes do Militar possuem um conjunto de atividades em comum:

- Registrar Nome;
- Registrar Data nascimento;
- Registrar Naturalidade;

Então, a fim de proporcionar reusabilidade podemos abstrair o serviço Registrar Dados de Pessoa que é composto pelas atividades em comum acima citadas. Outros dois serviços também podem ser abstraídos: Complementar Dados do Militar e Complementar Dados dos Dependentes do Militar.

O serviço Complementar Dados do Militar será composto pelas atividades exclusivas da etapa Registro de Dados Cadastrais do Militar, enquanto que o serviço Complementar Dados

dos Dependentes do Militar será composto pelas atividades exclusivas da etapa Registro de Dados Cadastrais dos Dependentes do Militar.

6.1.1 Requisitos Informativos

Quando a modelagem da informação é realizada em paralelo com a modelagem de processos, esta disciplina é composta pelas seguintes atividades:

- Compreender as Necessidades Informativas dos Envolvidos;
- Definir Termos Relevantes;
- Relacionar Termos;
- Definir Metadados dos Processos;
- Definir e Documentar Objetos Informativos; e
- Relacionar Termos aos Objetos Informativos.

Durante a atividade Compreender as Necessidades Informativas dos Envolvidos o arquiteto da informação interage com os envolvidos pertencentes ao domínio modelado para capturar o vocabulário e gerar a lista inicial de termos e o documento de visão.

Esta lista de termos passa por um refinamento, durante a atividade Definir Termos Relevantes, e posteriormente é complementada pelos relacionamentos entre os termos no decorrer da atividade Relacionar Termos.

Com a lista de termos estabilizada, o arquiteto da informação em conjunto com o analista de negócio escolhem quais padrões de metadados serão utilizados para descrever a estrutura e a semântica dos processos de negócio. Essa escolha ocorre durante a atividade Definir Metadados dos Processos.

O Quadro 9 apresenta a ficha utilizada pelo Exército Brasileiro (EB) para a documentação dos macroprocessos e suas decomposições. Na verdade, ela contém os metadados considerados necessários para o entendimento dos processos. Segundo a nossa proposta, durante a atividade Definir Metadados dos Processos a estrutura desta ficha será mapeada para uma DTD e cada processo possuirá um arquivo XML associado que o descreverá. Este XML será mapeado para um modelo de persistência na disciplina Análise da Informação e persistido no repositório informacional corporativo durante a disciplina Implementação.

Quadro 9 – Ficha para a Documentação de Processos

Sigla da OM:		Seção da OM:		Data:	
Nome do Responsável:				Ramal:	
Nome do Processo:					
Participantes do Processo:					
Limites do Processo:	Início:				
	Fim:				
Objetivos do Processo:					
Dados de Cadastro no Processo:					
Interface com Outros Processos:					
Fornecedores:	Interno:				
	Externo:				
Produto:					
Cliente:					
Passos:					
Legislação:					

A Figura 76 apresenta a DTD equivalente à estrutura da ficha apresentada no Quadro 9 e um exemplo de arquivo XML gerado a partir dessa DTD para a documentação do macroprocesso “Recursos Humanos”. Os elementos que compõem essa DTD são:

- **Processo:** é o elemento raiz, pode representar um macroprocesso, um processo, um subprocesso, uma etapa ou uma atividade;
- **OM:** representa a OM responsável pelo processo, é composto pelos elementos Sigla e Seção;
- **Sigla:** representa a sigla da OM;
- **Seção:** representa a seção da OM;
- **Data:** data da última atualização da documentação;
- **Responsável:** representa o responsável pelo processo, é composto por Cargo e Ramal;
- **Cargo:** representa o Cargo do responsável;
- **Ramal:** representa o ramal para contato com o responsável;
- **Nome:** representa o nome do processo;
- **Participante:** representa as pessoas que participam do processo;
- **Limite:** representa os períodos em que o processo inicia e termina, é composto pelos elementos Início e Fim;

- Início: representa o período em que o processo se inicia;
- Fim: representa o período em que o processo é finalizado;
- Objetivo: representa o objetivo do processo;
- Entrada: representada as entradas do processo;
- Interface: representa as interfaces do processo com outros processos;
- Fornecedor: representa órgãos que fornecem dados para o processo, é composto pelos elementos Interno e Externo.
- Interno: representa o fornecedor interno;
- Externo: representa o fornecedor externo;
- Saída: representa as saídas do processo;
- Cliente: representa os clientes do processo; e
- Legislação: representa a legislação que está, de alguma forma, relacionada ao processo.

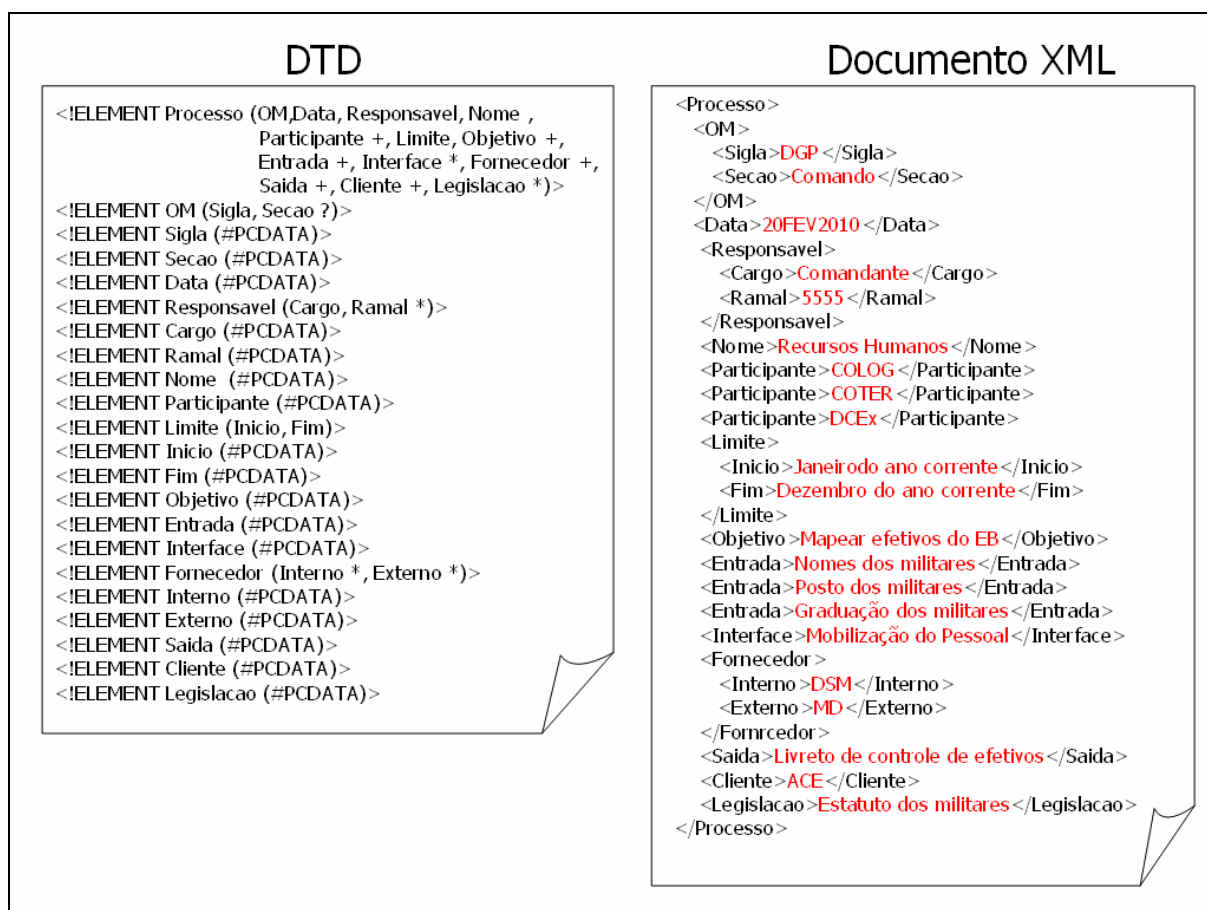


Figura 76 - DTD e Arquivo XML Equivalentes à Estrutura da Ficha para a Documentação de Processos

É importante ressaltar que o item “Passos” da ficha do Quadro 9 não foi mapeado para a DTD da Figura 76, este item representa as subdivisões de qualquer processo que venha a ser documentado. Na modelagem da informação proposta, a hierarquia dos processos foi pré-estabelecida em macroprocessos, processos, subprocesso, etapa e atividade. As informações relativas ao item “Passos”, nesta modelagem, está contida nos relacionamentos entre as instâncias dos macroprocessos e suas subdivisões do modelo de dados do repositório informacional corporativo (Figura 57 da seção 5.2.2.4.1).

Logo após a definição dos metadados dos processos, no decorrer da atividade Definir e Documentar Objetos Informacionais, o arquiteto da informação juntamente com o analista de negócio e o administrador de dados definem e documentam os objetos informacionais manipulados pelos processos de negócio mapeados até o momento. Este trabalho de documentação é fundamentado nos processos de administração de dados apresentados na seção 2.2.2.5.

Para finalizar esta disciplina, durante a atividade Relacionar Termos aos Objetos Informacionais, o arquiteto da informação juntamente com o administrador de dados relacionam os objetos informacionais documentados com os termos levantados até o momento. Estes relacionamentos serão refinados, posteriormente, durante a construção dos SOCs.

6.1.2 Análise da Informação

A disciplina análise da informação é composta pelas seguintes atividades:

- Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação;
- Projetar Modelo Integrado de Metadados;
- Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento; e
- Projetar Repositório Informacional Corporativo.

Durante a atividade Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação, o arquiteto da informação analisa os metadados levantados até o momento e sugere uma AI que será refinada nas próximas atividades dessa disciplina. Um exemplo de AI para esta atividade é a apresentada nas seções 5.2.2.1.1 e 5.2.2.4.1. Na verdade, esta arquitetura é o ponto de partida para a arquitetura definitiva do ambiente modelado.

Após a definição da AI de referência, o administrador de dados começa a projetar um modelo integrado de metadados, estendendo essa AI inicial.

Durante a atividade seguinte, Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento, o arquiteto da informação define os sistemas de organização do conhecimento (SOC) relevantes para o domínio modelado. Neste momento são utilizadas metodologias apropriadas para cada SOC. Para este exemplo serão considerados tesouros, taxonomias e ontologias, no entanto, outros SOCs poderiam ser acrescentados.

Após a definição dos metadados e dos SOC, durante a atividade Projetar Repositório Informacional Corporativo, o arquiteto da informação juntamente com o administrador de dados criam o modelo de dados do repositório informacional corporativo, que ainda poderá ser estendido em iterações futuras.

A Figura 77 apresenta o modelo de persistência para o repositório informacional corporativo considerando os metadados de processos utilizados pelo EB.

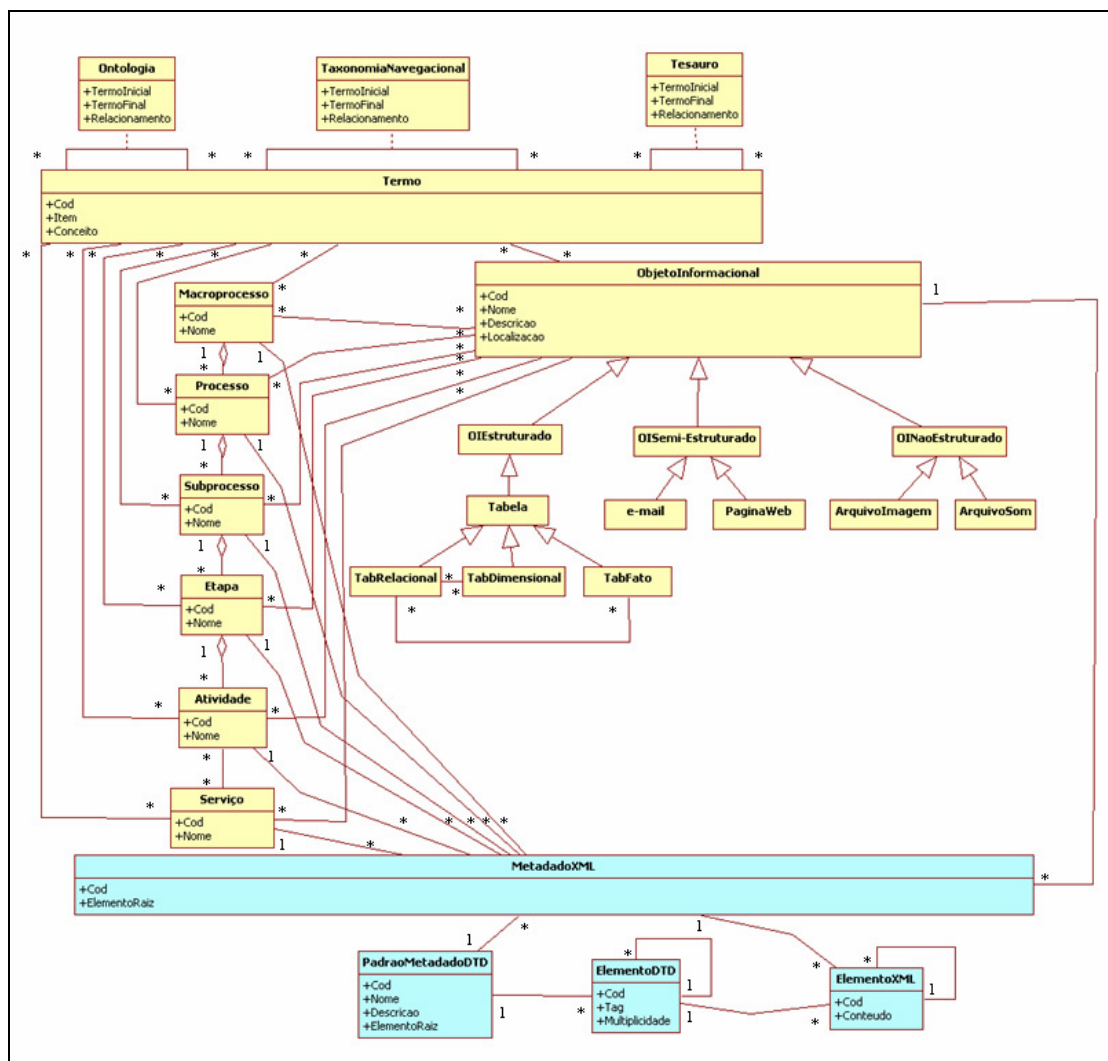


Figura 77 - Modelo de Persistência para o Repositório Informacional Corporativo Considerando os Metadados de Processos Utilizados pelo EB

A Figura 77 apresenta o diagrama de classes de projeto da UML do repositório informacional corporativo. Na verdade, este diagrama consiste de um refinamento do diagrama de classes de domínio representado na Figura 57 da seção 5.2.2.4.1. A diferença mais significativa entre os dois diagramas é transformação da classe de domínio “PadraoMetadado” nas classes de projeto “PadraoMetadadoDTD” e “ElementoDTD” (estão na cor azul); e da classe de domínio “Metadado” nas classes de projeto “MetadadoXML” e “ElementoXML” (estão na cor azul).

Essa transformação ocorre devido ao fato das classes de domínio representarem o que está sendo observado, sem compromisso com a implementação, enquanto que as classes de projeto já têm por objetivo a representação da solução a ser implementada. As demais classes tiveram seus atributos representados.

Após esta atividade o a disciplina Análise da Informação é encerrada.

6.1.3 Implementação

A disciplina implementação é composta pelas seguintes atividades:

- Estruturar o Modelo de Implementação da Arquitetura da Informação; e
- Implementar o Repositório Informacional Corporativo.

A atividade Estruturar o Modelo de Implementação da Arquitetura da Informação tem por objetivo gerar o script de criação do repositório informacional corporativo. O script consiste de um programa, escrito em uma linguagem de programação específica, para criar as estruturas de armazenamento em um dispositivo de persistência.

O repositório informacional corporativo, normalmente, é criado em um dispositivo de persistência, como, por exemplo, um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). O tipo de SGBD mais utilizado atualmente é o relacional, que recebe este nome devido ao fato de sua estrutura de armazenamento poder ser enxergada como relações, ou seja, os dados armazenados nesses SGBDs são dispostos em tabelas relacionais. O script para estes SGBDs é gerado na linguagem de programação SQL (*Structured Query Language*).

Por outro lado, a atividade Implementar o Repositório Informacional corporativo consiste em executar esse script e carregar o repositório gerado com os dados pertinentes.

A Figura 78 apresenta algumas tabelas do banco de dados gerado para o modelo apresentado na Figura 77. O script completo para a criação deste banco de dados encontra-se no apêndice C.

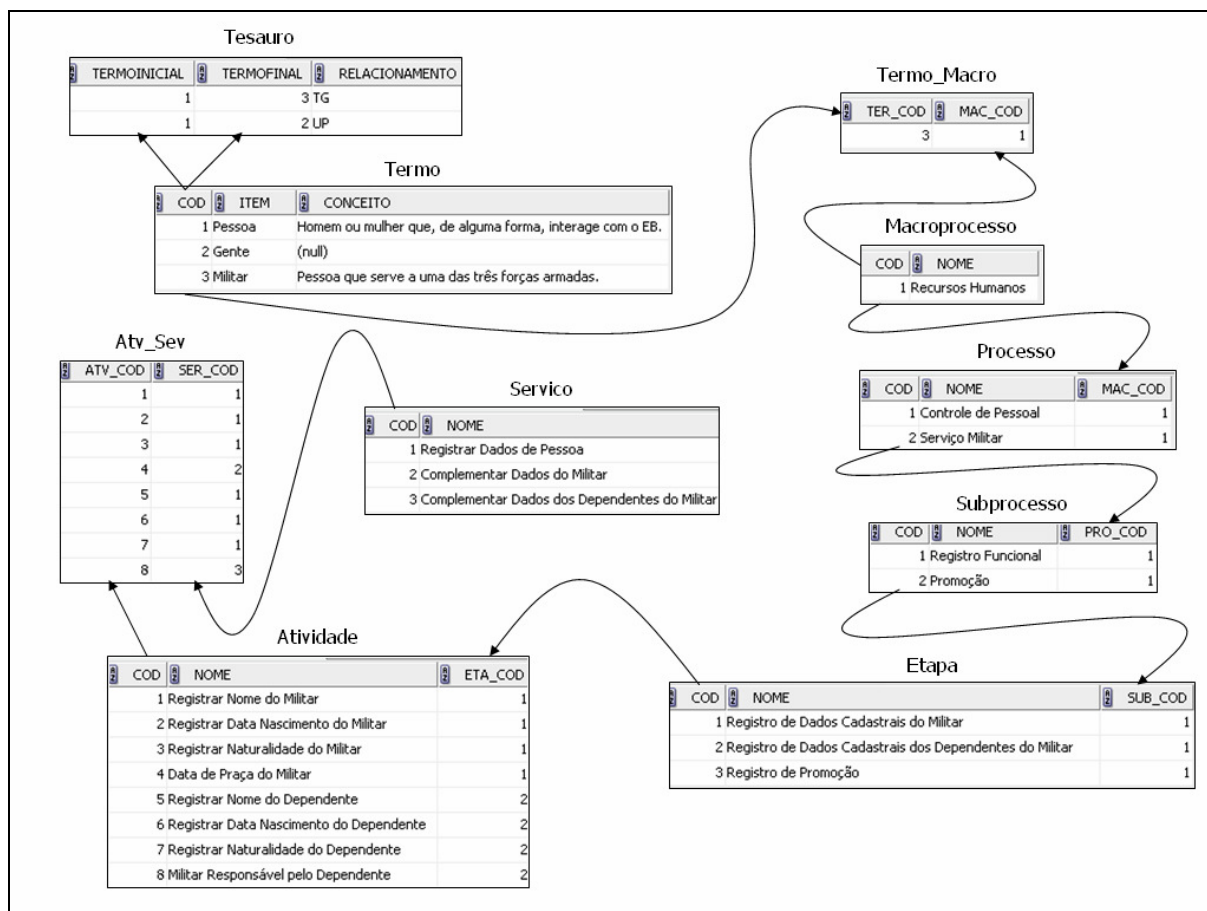


Figura 78 – Tabelas do Repositório Informacional Corporativo

Na Figura 78 estão representadas as tabelas “Tesouro”; “Termo”; “Termo_Macro”, que armazena as associações entre os termos e os macroprocessos; “Macroprocesso”; “Processo”; “Subprocesso”; “Etapa”; “Atividade”; e “Atv_Sev”, que armazena as associações entre atividades e serviços; e “Serviço”.

Uma das principais funcionalidades deste repositório é a disponibilização de recursos que proporcionam o aprimoramento da consulta de um usuário que não conheça o domínio modelado, para que as suas necessidades sejam atendidas.

Por exemplo, suponha que um usuário monte a seguinte consulta em linguagem natural: *“Quais macroprocessos manipulam informações a respeito de Gente?”*.

O procedimento mais comum para responder a esta pergunta seria iniciar a busca pelo termo “Gente”, na tabela “Termo”, e logo em seguida buscar na tabela “Termo_Macro” quais macroporcesos estão relacionados ao termo “Gente”, tendo em vista que esta última tabela armazena as associações entre os termos e os macroprocessos. No entanto, esta estratégia de busca aplicada às tabelas da Figura 78 não traria resultados, pois o termo “Gente” não está associado a nenhum macrop processo.

Ainda observando a Figura 78, o macrop processo “Recursos Humanos”, representado pelo numero 1 na coluna MAC_COD da tabela “Termo_Macro”, está associado ao termo “Militar”, representado pelo numero 3 na coluna TER_COD da mesma tabela.

Inferese que uma estratégia para melhorar os resultados desta consulta é; em vez de utilizar apenas as tabelas “Termo”, “Termo_Macro” e “Macroporcessos” para responder à questão; usar também a tabela “Tesouro” em busca de melhores resultados.

Ao acrescentarmos a tabela “Tesouro” à consulta, verifica-se que o termo “Gente”, representado pelo numero 2 na coluna “TERMOFINAL” da tabela “Tesouro”, é sinonímia do termo “Pessoa”, representado pelo numero 1 na coluna “TERMOINICIAL” da mesma tabela, devido ao relacionamento “Usado Por”, representado pelos caracteres “UP” na coluna “RELACIONAMENTO” da tabela “Tesouro”.

Por outro lado, o termo “Militar”, representado pelo numero 3 na coluna “TERMOFINAL” da tabela “Tesouro”, é uma especialização do termo “Pessoa”, representado pelo numero 1 na coluna “TERMOINICIAL” da mesma tabela, devido ao relacionamento “Termo Genérico”, representado pelos caracteres “TG” na coluna “RELACIONAMENTO” da tabela “Tesouro”.

Por isso, a consulta pode ser aprimorada acrescentando-se estes termos: “Militar”, “Pessoa” e respectivos relacionamentos. Assim, chegar-se-ia ao macrop processo “Recursos Humanos”, pelos relacionamentos de sinonímia entre os termos “Gente”, “Militar” e generalização entre os termos “Pessoa” e “Militar”.

Este repositório também permite o armazenamento dos diversos tipos de metadados de maneira flexível. A Figura 79 apresenta os metadados do macrop processo “Recursos Humanos” apresentados na Figura 76 da seção 6.1.1.

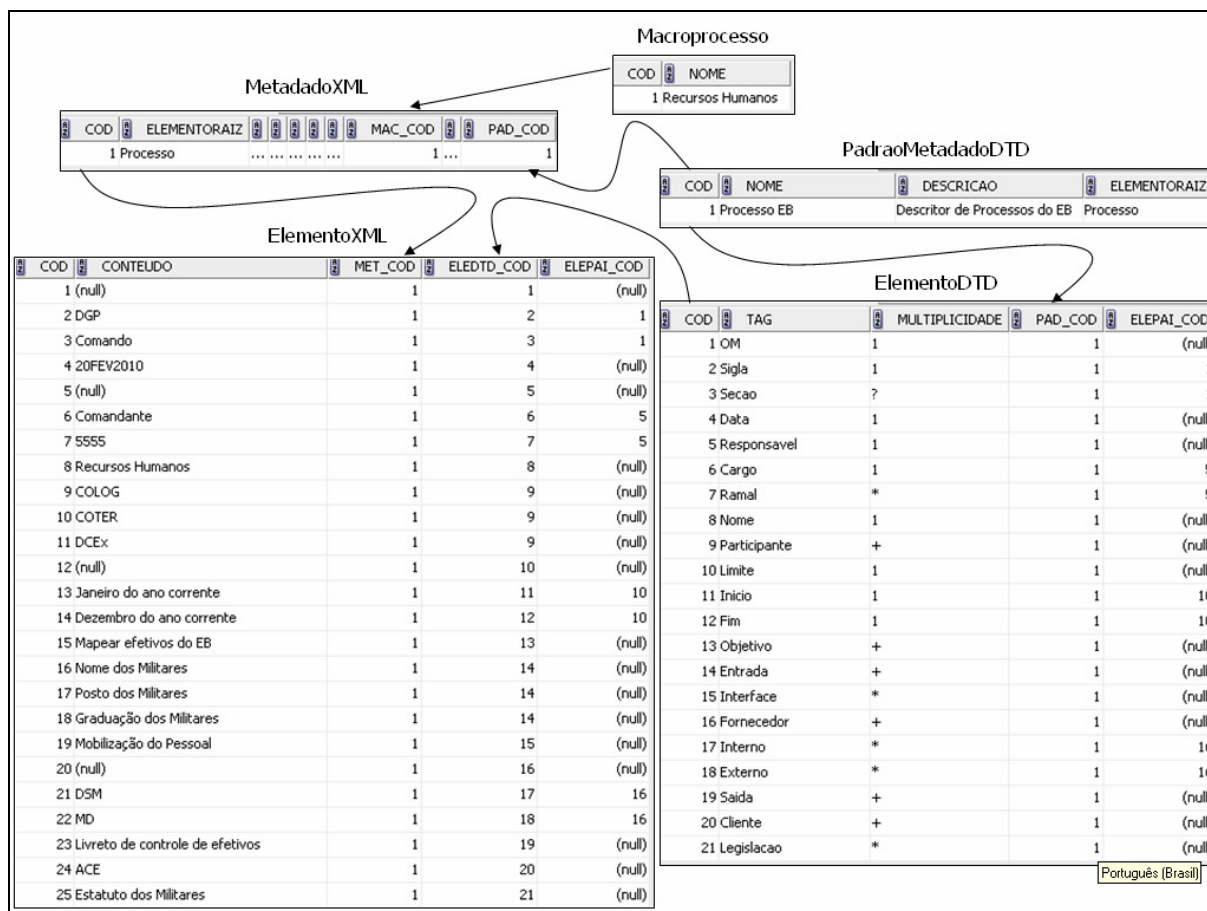


Figura 79 - Metadados do Macroprocesso Recursos Humanos

Pode-se observar na Figura 79 as tabelas: “Macroprocesso”; “MetadadoXML”; “ElementoXML”; “PadraoMetadadoDTD”; e “ElementoDTD”.

As tabelas “MetadadoXML” e “ElementoXML” armazenam o conteúdo dos arquivos XML com os mais variados tipos de metadados. Já as tabelas “PadraoMetadadoDTD” e “ElementoDTD” armazenam as DTDs que validam esses arquivos XML, por isso existe o relacionamento entre “PadraoMetadadoDTD” e “MetadadoXML”.

A tabela “Macroprocessos” se relaciona diretamente com a tabela “MetadadoXML” possibilitando a identificação de quais metadados estão associados a um determinado macroprocesso. Esta abordagem permite que novos padrões de metadados possam ser acrescentados sem que se faça alterações na estrutura do repositório.

Durante a primeira iteração do processo de modelagem da informação, no decorrer da disciplina Implementação, é gerada a primeira versão do modelo de implementação da arquitetura da informação e, conseqüentemente, a primeira versão do repositório informacional corporativo, as demais iterações estenderão esta estrutura inicial.

6.1.4 Validação e Disponibilização

As disciplinas Validação e Disponibilização possuem sempre as mesmas atividades, independentemente de serem realizadas em paralelo com a modelagem de processos, modelagem de sistemas transacionais ou modelagem de sistemas de apoio à decisão.

As atividades da disciplina validação são:

- Definir Missão de Avaliação;
- Verificar Abordagem do Teste; e
- Validar a Estabilidade da Arquitetura da Informação.

As atividades dessa disciplina focam a arquitetura a informação projetada para se ter certeza de que a AI desenvolvida é capaz de suportar os requisitos informacionais levantados no início do projeto.

Finalmente, as atividades da disciplina disponibilização são:

- Planejar Disponibilização;
- Desenvolver Material de Suporte;
- Gerenciar Teste de Aceitação; e
- Disponibilizar Produto.

O objetivo das atividades da disciplina disponibilização é instalar o produto final do processo de modelagem da informação no ambiente de produção com o aceite dos usuários. Outro aspecto importante desta disciplina é a previsão de atividades relacionadas ao treinamento dos usuários para que possam fazer o uso deste produto de maneira correta.

6.2 Modelagem de Sistemas Transacionais

No contexto do macroprocessos Recursos Humanos os seguintes requisitos funcionais foram levantados o partir dos serviços Registrar Dados de Pessoa, Complementar Dados do Militar e Complementar Dados dos Dependentes do Militar:

- R01: O sistema deve permitir o cadastro de dados de pessoa (nome, data de nascimento e naturalidade).
- R02: O sistema deve permitir o cadastro de dados complementares do militar (data de praça e outros).
- R03: O sistema deve permitir o cadastro de dados complementares dos dependentes do militar (militar responsável e outros).

- R0x: outros.

A Figura 80 apresenta o diagrama de caso de uso UC 01 que contempla os requisitos citados. O diagrama possui o ator S1, que é o responsável pelo cadastro dos dados dos militares e de seus dependentes em uma OM, três casos de uso, um relacionamento de comunicação entre o ator S1 e o caso de uso Cadastrar Pessoa e dois relacionamentos de generalização/especialização. Os casos de uso Cadastrar Militar e Cadastrar Dependente são especializações do caso de uso Cadastrar Pessoa, ou seja, o caso de uso Cadastrar Pessoa possui os passos em comum dos casos de uso Cadastra militar e Cadastrar Dependente.

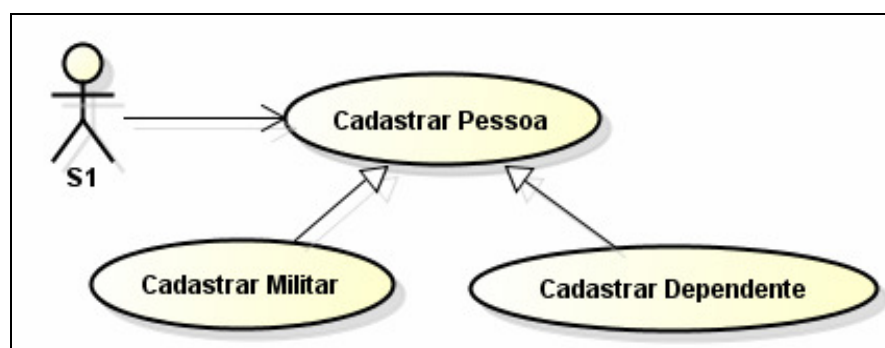


Figura 80 – Diagrama de Caso de Uso UC 01

6.2.1 Requisitos Informacionais

Quando a modelagem da informação é realizada em paralelo com a modelagem de sistemas transacionais, esta disciplina é composta pelas seguintes atividades:

- Compreender as Necessidades Informacionais dos Envolvidos;
- Definir Termos Relevantes;
- Relacionar Termos;
- Definir Metadados dos Sistemas Transacionais;
- Definir e Documentar Objetos Informacionais; e
- Relacionar Termos aos Objetos Informacionais.

As atividades Compreender as Necessidades Informacionais dos Envolvidos, Definir Termos Relevantes, Relacionar Termos, Definir e Documentar Objetos Informacionais e

Relacionar Termos aos Objetos Informacionais realizadas em paralelo com a modelagem de sistemas transacionais, na verdade, são extensões destas mesmas atividades executadas em paralelo com a modelagem de processos.

Por outro lado, a atividade Definir Metadados dos Processos, realizada durante a modelagem de processos, é substituída pela atividade Definir Metadados dos Sistemas Transacionais. No entanto, ambas possuem o mesmo objetivo, mas com uma diferença, a primeira foca processos, já a segunda foca sistemas transacionais.

6.2.2 Análise da Informação

Nesta disciplina, as atividades Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação, Projetar Modelo Integrado de Metadados, Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento e Projetar Repositório Informacional Corporativo realizadas em paralelo com a modelagem de sistemas transacionais, na verdade, são refinamentos destas mesmas atividades executadas em paralelo com a modelagem de processos.

A Figura 81 apresenta o modelo de persistência para o repositório informacional após passar por este refinamento.

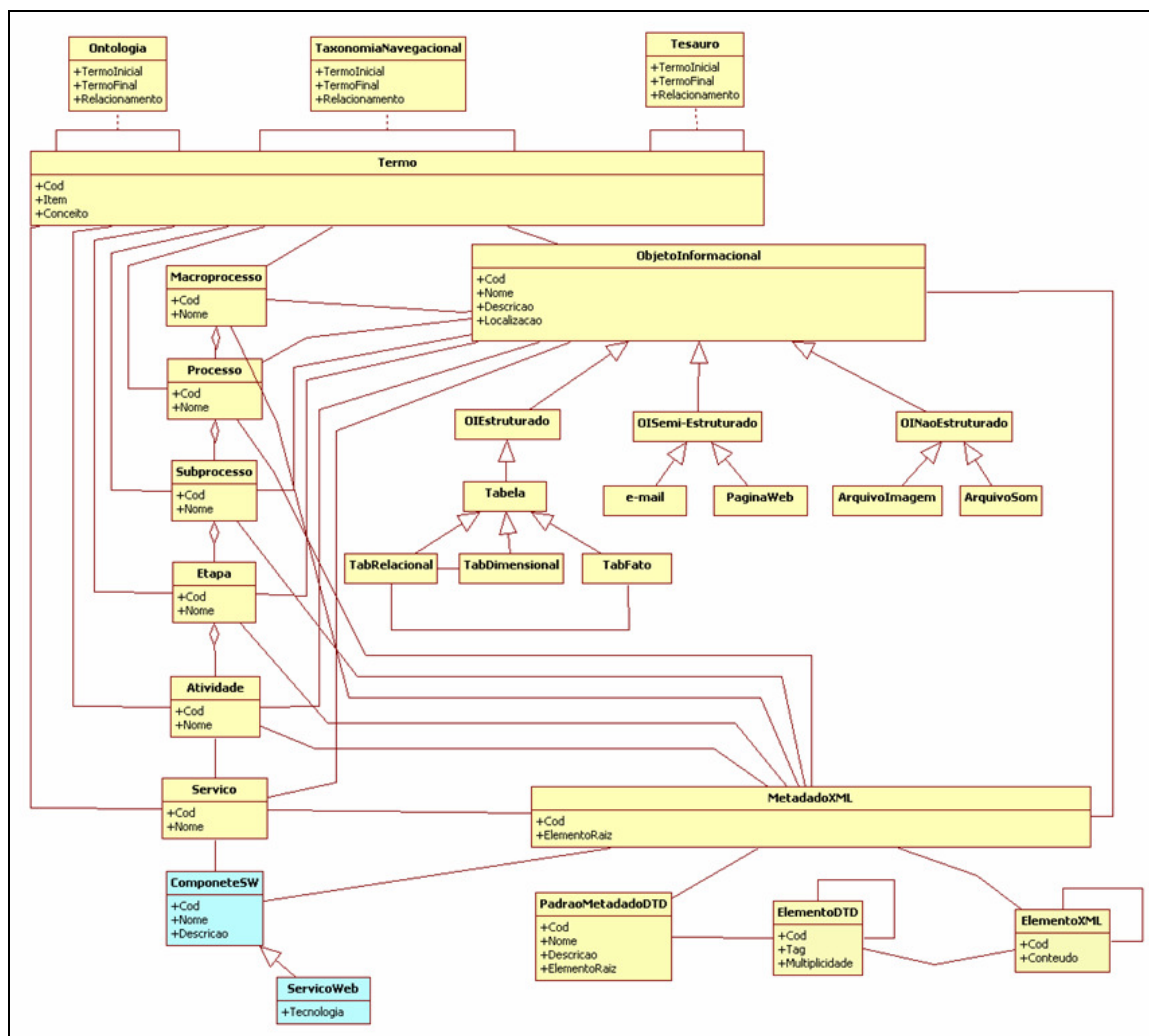


Figura 81 - Modelo de Persistência para o Repositório Informacional Corporativo após o ser Refinado durante a Modelagem de Sistemas Transacionais

Na verdade, a Figura 81 consiste de um refinamento do diagrama de classes representado na Figura 77 da seção 6.1.2. A diferença mais significativa entre os dois diagramas é o acréscimo das classes “ComponenteSW” e “ServicoWeb” (estão na cor azul), pois agora os componentes de software são contemplados.

As disciplinas Implementação, Validação e Disponibilização possuem sempre as mesmas atividades, independentemente de serem realizadas em paralelo com a modelagem de processos, modelagem de sistemas transacionais ou modelagem de sistemas de apoio à decisão. Na verdade, a cada iteração os produtos de trabalho dessas disciplinas passam por refinamentos sucessivos.

6.3 Modelagem de Sistemas de Apoio à Decisão

No contexto do macroprocessos Recursos Humanos surgiu a seguinte consulta analítica:

- Efetivo de militares do Exército Brasileiro em um determinado período organizado por:
 - Posto/Graduação;
 - Carreira/Temprário; e
 - Sexo.

6.3.1 Requisitos Informativos

Quando a modelagem da informação é realizada em paralelo com a modelagem de sistemas de apoio à decisão, esta disciplina é composta pelas seguintes atividades:

- Compreender as Necessidades Informativas dos Envolvidos;
- Definir Termos Relevantes;
- Relacionar Termos;
- Definir Metadados dos Sistemas de Apoio à Decisão;
- Definir e Documentar Objetos Informativos; e
- Relacionar Termos aos Objetos Informativos.

As atividades Compreender as Necessidades Informativas dos Envolvidos, Definir Termos Relevantes, Relacionar Termos, Definir e Documentar Objetos Informativos e Relacionar Termos aos Objetos Informativos realizadas em paralelo com a modelagem de sistemas de apoio à decisão, na verdade, são refinamentos destas mesmas atividades executadas em paralelo com a modelagem de sistemas transacionais.

Por outro lado, a atividade Definir Metadados dos Sistemas Transacionais, realizada durante a modelagem de sistemas transacionais, é substituída pela atividade Definir Metadados dos Sistemas de Apoio à Decisão. No entanto, ambas possuem o mesmo objetivo, mas com uma diferença, a primeira foca sistemas transacionais, já a segunda foca sistemas de apoio à decisão.

6.3.2 Análise da Informação

Nesta disciplina, as atividades Definir uma Sugestão de Arquitetura da Informação, Projetar Modelo Integrado de Metadados, Projetar Sistemas de Organização do Conhecimento e Projetar Repositório Informacional Corporativo realizadas em paralelo com a modelagem de sistemas de apoio à decisão, na verdade, são refinamentos destas mesmas atividades executadas em paralelo com a modelagem de sistemas transacionais.

A Figura 82 apresenta o modelo de persistência para o repositório informacional após passar por este refinamento.

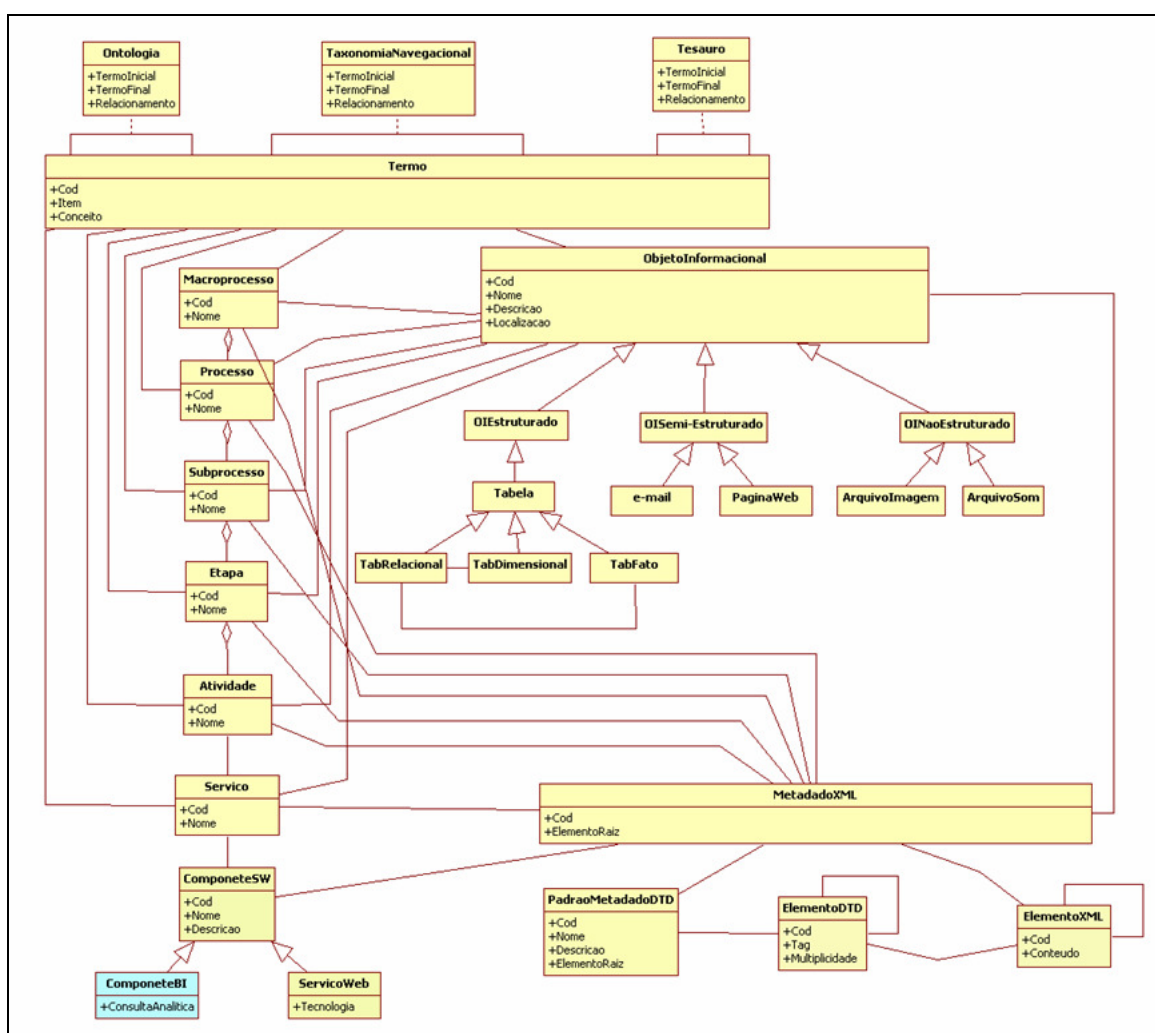


Figura 82 - Modelo de Persistência para o Repositório Informacional Corporativo após o ser Refinado durante a Modelagem de Sistemas de Apoio à Decisão

Na verdade, a Figura 82 consiste de um refinamento do diagrama de classes representado na

Figura 81 da seção 6.2.2. A diferença mais significativa entre os dois diagramas é o acréscimo das classes “ComponenteBI” (está na cor azul), pois agora os componentes de *business intelligence* são contemplados.

Após a disciplina Análise da Informação, os produtos de trabalho gerados nas disciplinas Implementação, Validação e Disponibilização das iterações anteriores passarão por refinamentos.

Ao término do ciclo de modelagem da informação, caracterizado por uma passagem pelas quatro fases da metodologia proposta; iniciação, transição, construção e transição; o repositório informacional corporativo transforma-se no elo de ligação entre os processos de negócio e os sistemas transacionais e de apoio à decisão, conforme apresentado na Figura 83.

Particularmente, no caso do Exército Brasileiro, este repositório proporcionará o alinhamento de dois projetos corporativos, o Projeto de Gestão por Processos (PGP) e o Sistema Integrado de Gestão (SIG). O PGP é composto pelos macroprocessos e seus detalhamentos (à esquerda da Figura 83) enquanto que o SIG consiste de um sistema de apoio à decisão (à direita da Figura 83).

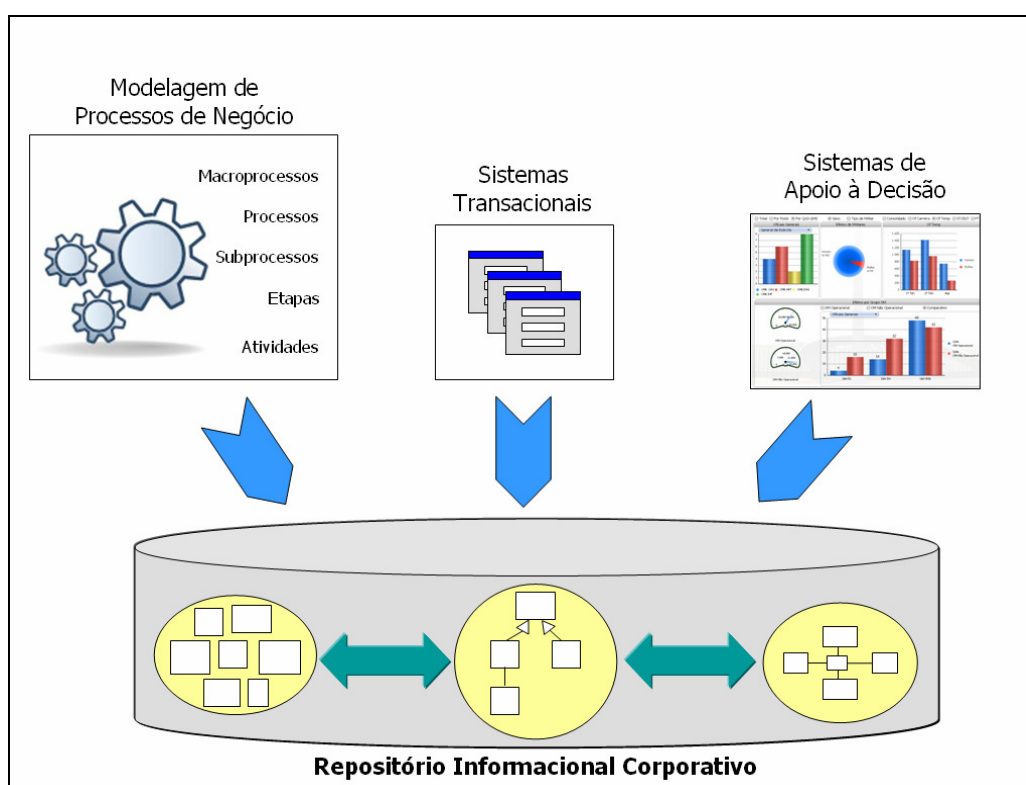


Figura 83 - O Repositório Informacional Corporativo como dispositivo de conexão dos Processos de Negócio, aos Sistemas Transacionais e aos Sistemas de Apoio à Decisão

6.4 Considerações Finais

A exemplificação foi apresentada para facilitar o entendimento das disciplinas e atividades, bem como para destacar a iteratividade do processo de modelagem da informação proposto.

A modelagem da informação, conforme foi apresentado, deve abranger a documentação dos processos de negócio, dos sistemas de informações transacionais e de apoio à decisão e dos objetos informacionais de uma organização por meio dos metadados e dos sistemas de organização do conhecimento.

Esta modelagem tende a ser complexa e de longa duração. No entanto, a iteratividade permite que os produtos de trabalho gerados sejam disponibilizados ao término de cada iteração, permitindo ao usuário final interagir prematuramente com os resultados parciais, sugerindo melhorias antes do produto ser finalizado. Isto possibilita que o produto final seja desenvolvido o mais próximo possível do esperado pelo usuário.

O principal produto de trabalho da modelagem da informação é a arquitetura da informação. Esta arquitetura é materializada por meio do repositório informacional corporativo. Outro componente importante da AI é a camada lógica que abrange as regras de inferências das ontologias. Esta camada deve ser implementada por meio de software, porém a implementação de software não fez parte do escopo deste trabalho. Sugerimos que trabalhos futuros abordem uma proposta de arquitetura de software para dar suporte à arquitetura da informação.

Os metadados, os sistemas de organização do conhecimento e os relacionamentos criados no modelo de persistência da AI proposta permite, dentre outras coisas, entender o objetivo dos processos de negócio e dos componentes de software, encontrar um objeto informacional em uma organização pelo seu conteúdo ou suporte e rastrear o impacto no sistemas de informação devido a uma mudança em um processo de negócio que o mesmo automatiza.

Do exposto, pode-se concluir que o mapeamento dos relacionamentos entre os processos de negócio, os componentes de software e os objetos informacionais em um ambiente organizacional fornece a infra-estrutura necessária para o alinhamento do negócio com a TI e que uma maneira eficaz de se criar esta infra-estrutura é por meio da utilização de uma abordagem sistemática para a modelagem da informação fundamentada nos conceitos, métodos e técnicas de Organização da Informação preconizados pela Ciência da Informação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Introdução

Esta pesquisa originou-se devido aos vários óbices encontrados em projetos de desenvolvimento de sistemas de informações computadorizados e à dificuldade de identificação, recuperação e compartilhamento da informação nas Organizações Militares (OM) do Exército Brasileiro (EB). Teve por objetivo desenvolver um processo de modelagem da informação para ser empregado, em conjunto com as metodologias de modelagem de processos e as metodologias de engenharia de software utilizadas para o desenvolvimento de sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão, nas organizações dispostas em torno de seus processos e providas de arquitetura orientada a serviços.

A revisão da literatura apresentou os principais recursos da Ciência da Informação para a organização da informação, exemplos de processos para a gestão da informação nas organizações, os tipos mais comuns de estruturas organizacionais, as metodologias da Engenharia de Software utilizadas para o desenvolvimento de sistemas de informação e o conceito de Arquitetura da Informação. Essa revisão forneceu importantes subsídios para fundamentar uma estratégia de organização da informação.

Com a revisão da literatura, constatou-se que as estruturas organizacionais estão se tornando cada vez mais flexíveis e a tendência para o século XXI é de que as organizações estruturem-se em torno de seus processos, que tendem a ser decompostos em serviços, que, por sua vez, normalmente são dispostos em uma Arquitetura Orientada a Serviços. Por outro lado, as metodologias de engenharia de software estão se adaptando para serem capazes de automatizar os serviços sem causar impactos indesejados na flexibilidade das organizações.

Os serviços, na verdade, são conjuntos de atividades agrupadas, de modo que possam ser reutilizados. É durante a modelagem dos serviços que a Arquitetura Orientada a Serviços é desenhada. Depois, então, aqueles serviços passíveis de serem automatizados, serão objeto do processo de modelagem de software, após essa etapa, os componentes (normalmente serviços *web*) são implementados automatizando os serviços modelados e materializando a SOA desenhada anteriormente.

Verificou-se, também, que a Ciência da Informação tem estudado o fluxo da informação nos mais variados ambientes, com critérios, princípios e métodos científicos. Esse fluxo, normalmente, é automatizado por meio do desenvolvimento de sistemas de informações

computadorizados, utilizando metodologias de engenharia de software. No entanto, tais metodologias raramente utilizam os conceitos, métodos e técnicas da Ciência da Informação (CI) de maneira integrada e, geralmente, não levam em conta a influência das estruturas organizacionais.

Este trabalho propôs uma abordagem centrada nos recursos da CI, capaz de acompanhar todo o ciclo de automação de uma organização. Ela inicia-se com a descrição dos processos de negócio e dos componentes de software que os automatizarão, por meio dos metadados, e continua com a descrição do conteúdo e suporte da informação existente na organização, que é o principal insumo de ambos.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizadas a Metodologia de Sistemas Flexíveis (*Soft Systems Methodology* – SSM) e a metametodologia *Unified Method Architecture* (UMA). A SSM foi utilizada para o ciclo da pesquisa propriamente dito, no qual o problema da pesquisa foi caracterizado e uma solução foi proposta. A UMA foi empregada para a implementação da solução, que consistiu na construção do processo de Modelagem da Informação a ser utilizado em conjunto com as metodologias de modelagem de processos e de engenharia de software utilizadas para a modelagem e o desenvolvimento de sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão.

Durante a caracterização do problema, identificou-se como a informação estava organizada no EB e os principais óbices dos projetos de desenvolvimento de sistemas de informação nessa instituição. Comprovou-se que a organização da informação resumia-se à construção de vários bancos de dados relacionais, um para cada sistema de informação transacional, totalmente desconectados, os dados não possuíam nenhuma descrição semântica. Isso gerava redundâncias não controladas, dificuldade de relacionamento do dado com a área de negócio afim e pouco reuso da informação existente.

Verificou-se, também, que os processos de modelagem de negócio não estavam integrados aos processos de desenvolvimento de sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão.

Após a estruturação das deficiências encontradas, conforme preconizado pela SSM, o autor da pesquisa elaborou uma definição fundamental (Root Definition – RD), que descreve a transformação desejada na organização estudada: “Um sistema que transforma a concepção dos sistemas de informações corporativos do EB composta pela modelagem de processos de negócio, pela modelagem de sistemas de informação e pela modelagem da informação que atualmente estão incompletas e desconectadas, por meio da consolidação de um processo

holístico que integre esses três aspectos com o objetivo de tornar os sistemas de informações corporativos do EB mais eficientes auxiliando no cumprimento da Missão, tudo isso considerando as restrições impostas pela Constituição da República Federativa do Brasil; da Sociedade Brasileira; e do Governo Brasileiro, principalmente, os Ministérios da Defesa e do Planejamento”.

Para efetivar essa transformação, o autor estruturou um processo de modelagem da informação composto por cinco disciplinas (requisitos informacionais, análise da informação, implementação, validação e disponibilização) e quatro fases (iniciação, elaboração, construção e transição). A documentação das disciplinas foi materializada por meio da construção de diagramas de atividades da UML e seus principais elementos são: produto de trabalho, papel e tarefa, enquanto os principais elementos das fases são: marco e iteração.

O processo de modelagem da informação proposto não deve ser entendido como algo isolado e estanque. Na verdade, esse processo objetiva gerar uma infraestrutura composta por produtos de trabalho, que sofrerão freqüentes atualizações para acompanhar a evolução do ambiente informacional das organizações.

A escolha do momento mais apropriado para a execução das tarefas relativas à modelagem da informação poderá depender do ambiente organizacional. No entanto, a sugestão é que a modelagem da informação seja realizada em conjunto com a modelagem de processos de negócio e com a modelagem dos sistemas de informação transacionais e de apoio à decisão.

O produto de trabalho mais importante resultante do processo de modelagem da informação é a Arquitetura da Informação, que é materializada por meio do repositório informacional corporativo, composto por objetos informacionais, metadados e os SOC, mais especificamente, tesouros, taxonomias e ontologias. Todos esses artefatos devem ser harmoniosamente conectados.

Não existe apenas uma única arquitetura da informação considerada correta e que atenda à todas as necessidades de qualquer organização. No entanto, o autor desta pesquisa identificou alguns recursos que, provavelmente, serão úteis em qualquer AI e sugeriu uma configuração básica para que qualquer projeto de AI tenha uma referência inicial.

Uma característica marcante do processo de modelagem da informação proposta é a possibilidade de proporcionar o reuso da informação corporativa. Isso é possível devido a consultas realizadas aos esquemas de representação da informação e do conhecimento, representados por metadados e SOC, durante a modelagem dos processos e dos sistemas de

informação, proporcionando, assim, a localização de um objeto informacional a partir de suas características físicas e semânticas. Esse procedimento é capaz de proporcionar o compartilhamento de um objeto informacional existente, evitando, assim, a criação de objetos informacionais com nomes diferentes, mas com a mesma semântica, ou objetos informacionais com o mesmo nome, porém com semânticas distintas.

O processo de modelagem da informação disponibilizado preconiza que, durante qualquer processo de modelagem em uma organização, desde a sua concepção até a sua automação, o repositório informacional corporativo seja carregado com objetos informacionais, metadados, informações sobre o domínio no qual a organização está inserida e seus inter-relacionamentos. Nesse repositório pode-se encontrar informações a respeito dos objetivos da organização, seus processos, serviços, componentes de software e conceitos do domínio de atuação, proporcionando o elo entre as várias camadas de abstração de uma organização.

Uma outra característica marcante dessa proposta é a contribuição para a integração de todas as atividades, ou o maior número possível delas, que manipulam a informação em uma organização, para que essa modelagem venha a subsidiar todo o fluxo informacional da organização, contribuindo, assim, com os processos de gestão da informação propostos por Choo (2003), e proporcione subsídios ao modelo ecológico concebido por Davenport (1998).

Após a especificação da metodologia proposta, foi apresentada uma exemplificação da sua utilização no ambiente organizacional do Exército Brasileiro, a fim de facilitar o seu entendimento e validar seus objetivos.

Essa metodologia, além de materializar uma AI, documenta os processos, suas decomposições, os componentes de software e as informações em uma organização. Assim, a documentação gerada permite relacionar os componentes de software implementados (serviços *web*) com os serviços concebidos durante a modelagem do negócio e a informação manipulada, proporcionando o alinhamento da TI com o negócio.

Enquanto a arquitetura orientada a serviços flexibiliza os processos das organizações e suas implementações, conforme apresentado na revisão da bibliografia, esta pesquisa, por meio da exemplificação do processo de modelagem da informação proposto, mostrou que a arquitetura da informação proporciona a documentação dos processos e suas decomposições, dos componentes de software que os automatizam, a descrição do suporte e do conteúdo da informação organizacional e seus relacionamentos com processos e softwares. Assim sendo, pode-se afirmar que a implementação conjunta da Arquitetura Orientada a Serviços e da

Organização da Informação é uma das maneiras de se proporcionar o reuso da informação nas organizações.

Além das conclusões descritas anteriormente, outras contribuições proporcionadas por esta pesquisa, foram as seguintes publicações:

- VICTORINO, M. C.; BRÄSHER, M. Organização da Informação e do Conhecimento, Engenharia de Software e Arquitetura Orientada a Serviços: uma Abordagem Holística para o Desenvolvimento de Sistemas de Informação Computadorizados. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação** - v.10 n.3 jun/09.
- VICTORINO, M. C.; BRÄSHER, M. Modelagem da Informação em Sistemas de Informações Computadorizados para o Reuso da Informação nas Organizações. **In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**, 10, 2009, João Pessoa, Anais. Paraíba: ANCIB, 2009.

7.2 Trabalhos Futuros

Durante a realização desta pesquisa, não foi possível tratar com profundidade temas diretamente relacionados a ela. Ficou claro para o autor que existem linhas de pesquisas que podem ser exploradas, a fim de enriquecer o produto final desta tese. Em continuidade a esta pesquisa sugerem-se os seguintes trabalhos futuros:

- Implementação de estratégias de indexação automáticas para a carga do Repositório Informacional Corporativo;
- Desenvolvimento de uma arquitetura de software flexível para dar suporte à Arquitetura da Informação proposta;
- Criação de tesouros, taxonomias e ontologias para as áreas de atividade do Exército Brasileiro; e
- Integração de outros sistemas de organização do conhecimento ao Repositório Informacional Corporativo.

REFERÊNCIAS

- AKWAN. **Organização da Informação Corporativa: Um pilar para Aumento de Competitividade**. Disponível em: <<http://www.akwan.com.br>> Acesso em: 30 abril 2008.
- ALLEN, P. **Service Orientation**. New York: Cambridge University Press, 2006. 336 p.
- AQUINO, M. A. **O Campo da Ciência da Informação: gênese, conexões e especificidade**. João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2002 p.9-24.
- ARAÚJO, L. C. G. **Organização e métodos: integrando comportamento, estrutura, tecnologia e estratégia**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- AVISON, D. E.; FITZGERALD, G. **Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools**. 2. ed. McGraw-Hill. 1995.
- BAILEY, S. **Information architecture: a brief introduction**. 2003. Disponível em: <<http://aifia.org/tools/download/Bailey-IAIntro.pdf>> Acesso em: 09 janeiro 2005.
- BALDAM, R. *et al.* **Gerenciamento de Processos de Negócios: BPM – Business Process Management**. São Paulo: Érica, 2007. 240 p.
- BARBIERI, C. **Modelagem de Dados**. 3. ed. São Paulo: IBPI, 1996. 274 p.
- BASTOS, S. B. **Análise comparativa entre indexação automática e manual da literatura Brasileira de ciência da informação**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 1984.
- BAX, M.P; ALMEIDA, M. B. 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, set./dez. 2003.
- BECK, K. **Programação Extrema e Aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2004. 182 p.
- BECKER, K.; PEREIRA, W. A. L. **Data Warehouse: arquitetura funcional e ferramentas de apoio ao projeto e implementação**. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS (SBBD99), Florianópolis, Brasil, outubro 1999.
- BELTON, B. K. **Planning Distributed Information Systems**, **American Planning Association Annual Meeting**, Orlando, Florida, April 15, 1996.
- BERNERS-LEE, T. *et al.* **The Semantic Web**. 2001. Scientific American. Disponível em: <<http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21>> Acesso em: 23 outubro 2006.

- BERTALANFFY, V. L. **Teoria geral dos Sistemas**. Petrópolis: Editora Vozes, 1975.
- BEVAN, N. Usability is quality of use. In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6th International Conference on Human Computer Interaction, Jul, 1995. Disponível em: <http://www.usability.serco.com/papers/usabis95.pdf> Acesso em: 15 outubro 2008.
- BEZERRA, E. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas Com UML**. São Paulo: Campus. 2002. 286 p.
- BÉZIVIN, Jean. **Who's Afraid of Ontologies?** 1998. LRSG, Université de Nantes, Faculté des sciences et Techniques. Disponível em: <<http://www.metamodel.com/oopsla98-cdif-workshop/bezivin1/>> Acesso em: 23 outubro 2006.
- BOHMERWALD, P. Uma proposta metodológica para avaliação de bibliotecas digitais: usabilidade e comportamento da busca por informação na Biblioteca Digital da PUC/Minas. *Ciência da Informação*, v. 34, n. 1, p. 95-103, 2005.
- BRÄSCHER, M.; CAFÉ, L. Organização da Informação ou Organização do Conhecimento? **In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**, 9, 2008, São Paulo, Anais. São Paulo: ANCIB, 2008. Disponível em: <<http://www.enancib2008.com.br>>. Acesso em: 31 out. 2008.
- BOEHM, B. A Spiral Model for Software Development and Enhancement, **Computer**. V. 21, n. 5 maio, 1988, p. 61 – 72.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML – Guia do Usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus. 2005. 474 p.
- BORKO, H. Information Science: what is it? **American Documentation**, p. 3-5, Jan. 1968.
- BOTTLE, R.T. **Information science**. In: John Feather and Paul Sturges, editors. International encyclopedia of information and library science. London: Routledge, 1997.
- BRANCHEAU, J. C.; WETHERBE, J. C. Information Architectures: Methods and Practice. **Information Processing & Management**, v. 22, n. 6, p. 453-463, 1986.
- BURLTON, R. **Business Process Management: profiting from process**. Indianapolis: Sams Publishing, 2001.
- BUSTAMANTE, A. **Arquitectura de información y usabilidad: nociones básicas para los profesionales de la información**, 2004. Disponível em: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_6_04/aci04604.htm>. Acesso em: 14 jul 2008.
- CAFÉ, L; MELO, B.A.; BARBOSA, E.M.F.; NUNES, E.M.A.N.; MÁRDERO ARELLANO, M. A. Repositórios institucionais: nova estratégia para publicação científica na Rede. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO**, XXVI, 2003,

Belo Horizonte. Belo horizonte: INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2003.

CAMARGO, L. S. A; VIDOTT, S. A. B. G. Arquitetura da Informação para Ambientes Informacionais Digitais. **In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**, 9, 2008, São Paulo, Anais. São Paulo: ANCIB, 2008. Disponível em: < <http://www.enancib2008.com.br> >. Acesso em: 26 out. 2008.

CAMPOS, M. L. A. **A Organização de Unidades do Conhecimenrto em Hiperdocumentos: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para a realização da autoria**. 2001. 198 p. Tese (Doutorado). Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Departamento de Ensino e Pesquisa, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Convênio CNPq/IBICT-UFRJ/ECO. Rio de Janeiro.

CAMPOS, M. L. A; GOMES H. E; SALES, L. F. Ontologias de Domínio: Um Estudo das Relações Conceituais e sua Aplicação. **In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**, 7, 2006, Marília, Anais. Marília: ANCIB, 2006. Disponível em: <<http://www.portalppgci.marilia.unesp.br/enancib/viewpaper.php?id=230>>. Acesso em: 26 abr. 2007.

CAMPOS, M. L. A; GOMES H. E. Taxonomia e Classificação: o princípio de categorização. **DataGramZero** - Revista de Ciência da Informação - v.9 n.4, agosto 2008.

CAPURRO, R. Epistemologia e Ciência da Informação. **In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, 2003.

CARTER, G. **BPM Brings Business Value to SOA**. <<http://www.dmreview.com/dmdirect/20071026/10000116-1.html>>. Acesso em: 26 out 2007.

CASSIOLATO, J. E. **A Relação Universidade e Instituições de Pesquisa com o Setor Industrial: uma Abordagem a partir do Processo Inovativo e Lições da Experiência Internacional**. Brasília: SEBRAE, 1996.

CASTEL, F. **Ontological computing**. Communications of the ACM, v. 45, n. 2, p. 29-30, 2002.

CAVALCANTI, C. R. **Indexação e tesouro: metodologia e técnica**. Brasília, ABDF, 1978. p. 27-30.

CHECKLAND, P.B. **Systems Thinkings, Systems Practice**. Chichester: Wiley, 1981.

CHECKLAND, P. B.; SCHOLLES, J. **Soft Systems Methodology in Action**. Chichester: John Wiley, 1990.

- CHECKLAND, P. B. **Systems thinking, systems practice: includes a 30-year retrospective**. Chichester: Wiley, 1999.
- CHEN, P. **Modelagem de Dados**. São Paulo: McGraw-Hill: Makron, 1990. 80 p.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral de Administração**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- CHOO, C. W. A. **Organização do Conhecimento**. São Paulo: Senac, 2003. p. 403-421.
- CONWAY, S.; SLIGAR, C. **Unlocking Knowledge Assets**. Washington: Microsoft Press 2002. 256 p.
- CORCHO, O. *et al.* **Methodologies, Tools and Languages for Building Ontologies. Where is Their Meeting Point?** Data & Knowledge Engineering. 2003.
- COSTA, S. M. S. **Metodologia de sistemas flexíveis aplicada a estudos em ciência da informação: uma experiência pedagógica**. Transinformação, Campinas, v. 15, n. 2, p. 259-271, maio/ago., 2003.
- COUPRIE, D.; GOODBRAND, A.; LI, B.; ZHU, D. **Soft System Methodology**. **Calgari: Department of Computer Science**, University of Calgary, 1997. Disponível em: <<http://sern.ucalgary.ca/courses/seng/613/F97/grp4/ssmfinal.html>>. Acesso em: julho de 2009.
- CRUZ, T. **Sistemas, métodos e processos: administrando organizações por meio de processos de negócios**. São Paulo: Atlas, 2003. 274 p.
- _____. **Sistemas, Organizações & Métodos**. 3. Ed. São Paulo: Atlas. 2007. 276 p.
- DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- _____. **Ecologia da Informação**. 6. ed. São Paulo: Futura, 1998.
- DIAS, C. **Métodos de avaliação de usabilidade no contexto de portais corporativos: um estudo de caso no Senado Federal**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) CID/UnB, Brasília.
- DIJKSTRA, E. W. *et al.* **Structured programming**. London and New York. 1972. 220 p.
- DINSMORE, Paul Campbell; Cavaliere, Adriane. **Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Qualitymark 2003. 411 p.

- DITTRICH, K.; DOMENIG, R. Towards Exploitation of the Data Universe. **In: 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATION SYSTEM**, abril 1999.
- DOWNEY, H. K.; IRELAND, R. D. **Quantitative versus qualitative: the case of environmental assessment in organizational** In Administrative Science Quarterly, vol. 24, no. 4, December 1979, pp. 630-637.
- DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE (DMCI). Disponível em: <www.dublincore.org>. Acesso em: 15 jul. 2008.
- EDGARD, C. O. **Autoria de documentos para a Web Semântica: um ambiente de produção de conhecimento baseado em ontologias**. 2006. 207 p. Tese (Doutorado). Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília. Brasília.
- ENSSLIN, S. R. **A incorporação da perspectiva sistêmico-sinérgica na metodologia MCDA-Construtivista: uma ilustração de implementação**. 2002. 478 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- ERL, T. **Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services**. New Jersey: Prentice Hall, 2004. 536 p.
- ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO (EME). **3ª Subchefia. SIPLEX-3 (Extrato). Política Militar Terrestre**. Brasília, 2002.
- EXÉRCITO BRASILEIRO. Disponível em: <www.exercito.gov.br>. Acesso em: 15 jul. 2010.
- FALBO, R.A. **Interação de conhecimento em um ambiente de desenvolvimento de software**. 1998. 188 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- FERREIRA, E.C.G. **Geração Automática de Metadados: uma Contribuição para a Web Semântica**. 2006. 230 p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos. São Paulo.
- GARDNER, S.R. Building the Data Warehouse. **Communications of the ACM**, v. 41, n. 9, p. 52-60, setembro de 1998.
- GARRETT, J.J. **The Elements of User Experience**. New York: New Riders Publishing, 2003.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2002. 171 p.

GODOY, A.S. **Pesquisa qualitativa.- tipos fundamentais**, In Revista de Administração de Empresas, v.35, n.3, mai/jun. 1995, p. 20-29.

GOMES, H.E. *et al.* **Manual de Elaboração de Tesouros Monolíngües**. Programa Nacional de Bibliotecas de Ensino Superior, Brasília. 1990.

GONÇALVES, J. E. L. **As empresas são grandes coleções de processos**. ERA: Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 40 n. 1, p. 6-19, mar. 2000.

_____. **Processo, que processo?** ERA: Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 40 n. 4, p. 8-19, out/dez. 2000a.

GRAY P.; WATSON H.J. **Decision Support in a Data Warehouse Environment**. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 399 p.

GREENBERG, J.; SPURGIN; CRYSTAL, A. **Final Report for the AMeGA** (Automatic Metadata Generation Applications). Submitted to the Library of Congress. February 17, 2005. Disponível em: < www.loc.gov/catdir/bibcontrol/lc_amega_final_report.pdf >. Acesso em: 15 jul. 2007.

GRUBER, T. R. **A translation approach to portable ontologies specifications**. Journal on Knowledge Acquisition, Vol. 5(2), 199-220. 1993.

GRÜNINGER, M.; FOX, M. **The Role of Competency Questions in Enterprise Engineering**. In: WORKSHOP ON BECHMARKING - THEORY AND PRACTICE, Trondheim, Norway. 1994.

GUARINO, N. **Formal Ontology, Conceptual Analysis and Knowledge Representation**. Journal on Human Computing Studing. 42(6) p. 625-640, 1995.

GUARINO, N. **Formal Ontology and Information Systems**. In: PROCEEDINGS OF FOIS'98. Amsterdam, Netherlands: IOS Press, p.3-15, jun. 1998.

GUIMARÃES, J. A. C. Interfaces Hipertextuais para a Representação da Informação. **In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**, 7, 2006, Marília, Anais. Marília: ANCIB, 2006. Disponível em: <<http://www.portalppgci.marilia.unesp.br/enancib/viewpaper.php?id=230>>. Acesso em: 15 abr. 2007.

HAGLER, R. **The Bibliografic Record and Information Technology**. 3. ed. Chicago: American Library Association, 1997. p.13.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes da concorrência e das grandes mudanças da gerência**. 30. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

- HAMMER, M. A empresa voltada para processos. **HSM Management**, n. 9, ano 2, jul./ago. 1998.
- HARRINGTON, H. J. **Business process improvement**. New York: McGraw Hill, 1991.
- _____. **Business process change: a manager's guide to improving, redesigning, and automating process**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2003. p. 161.
- HOLSAPPLE, C.W.; JOSHI, K.D. "A Collaborative Approach to Ontology Design". **Communications of the ACM**, v. 45, n. 2, p.42-47. Feb, 2002.
- HUBER, G. P. Organizational Learning: the Contributing Processes and the Literature. **Organizational Science**, v. 2, n. 1 , 1991.
- HWANG, C. H . Incompletely and Imprecisely Speaking :Using Dynamic Ontologies for Representing and Retrieving Information. 1999. **Proceedings of the 6th International Workshop on Knowledge Representation meets Databases (KRDB'99)**, Sweden. Disponível em: <<http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-21/hwang.ps>>. Acesso em: 15 mai. 2006.
- IENDRIKE, H.; ARAUJO, R. M. **Projeto de Processos de Negócio visando à automação em BPMS**. WBPM 2007.
- INSTITUTO ASILOMAR PARA A ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO (AifIA). Disponível em: <http://iainstitute.org/pt/sobre_aifia.html>. Acesso em: 2 novembro 2009.
- INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES (IBM). **Por dentro da SOA**. 2007. Disponível em: <<http://www-306.ibm.com/software/br/info/features/futureenterprise/>>. Acesso em: 2 novembro 2007.
- INMON, W. H. **Como Construir o Data Warehouse**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 388 p.
- ISO/IEC 11179 Information technology – Specification and standardization data elements.
- JACOBS, B. **Using Soft Systems Methodology for Performance Improvement and organisational Change in the English National Health Service**. Journal of Contingencies and Crisis Management, Vol.12 n.4, p. 138-149, 2004.
- JOÃO, A. O. L. **Modelo Genérico de Relacionamentos na Organização da Informação Legislativa e Jurídica**. 2008. 289 p. Tese (Doutorado). Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília. Brasília.
- JOHN, G. *et al.* **Patterns: SOA Foundation Service Creation Scenario**. International Technical Support Organization RedBooks IBM. 2006. Disponível em:

<<http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247240.pdf>>. Acesso em: 2 novembro 2007.

- JÚNIOR, A. T. C. **Indexação Automática de Acórdãos por meio de Processamento de Linguagem Natural**. 2007. 142 p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília. Brasília.
- KAFURE, I.; CUNHA, M. B. **Usabilidade de ferramentas tecnológicas para o acesso à informação**. Revista ACB (Florianópolis) v. 11, p. 273-282, 2006.
- KALFOGLOU, Y. et al. **MyPlanet: an ontology-driven web-based personalized news service**. In: PROCEEDINGS OF THE IJCAI-01 WORKSHOP ON ONTOLOGIES AND INFORMATION SHARING SEATTLE, 2001. [S. L. S. : S. N.], 2001. p. 44-52.
- KIMBALL, R., REEVES, L., ROSS M. e, THORNTHWAITE, W. **The Date Warehouse Lifecycle Toolkit**. New York: John Wiley & Sons, 1998. 771 p.
- KIMBALL, R.; ROSS M.; THORNTHWAITE, W.; MUNDY J.; BECKER, B. **The Date Warehouse Lifecycle Toolkit**. 2. Ed. New York: John Wiley & Sons, 2008. 636 p.
- KLEIN, L. Z. **A Tecnologia Relacional-Objeto em um Ambiente de Data Warehouse**. 1999. 167 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Computação) – Instituto Militar de Engenharia, 1999.
- KRUCHTEN, P. **Introdução ao RUP: Rational Unified Process**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003. 255 p.
- KVALE, S. **Interviews: An introduction to qualitative research interviewing**. Thousand Oaks. SAGE. 1996. 344 p.
- KWASNICKA, E.L. **Teoria Geral da Administração: uma síntese**. 3. Ed. São Paulo: Atlas. 2003. 189 p.
- _____. **Introdução à Administração**. 6. Ed. São Paulo: Atlas. 2004. 337 p.
- LARMAN, C. **Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development**. 3.ed. New York: Prentice-Hall, 2004.
- LAUNDON, K C.; LAUNDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais: administrando a empresa digital**. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2004.
- LE COADIC, Yves-Fraçois. **A ciência da informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1996.
- _____. **A ciência da informação**. 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2004.

- LYNCH, C.A. **Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age**, 2003, ARL Bimonthly Rep, n. 226, p. 327-336. Disponível em <<http://www.arl.org/bm~doc/br226ir.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2010.
- MACEDO, F. L. O. **Arquitetura da informação: aspectos epistemológicos, científicos e práticos**. 2005. 190 p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília. Brasília.
- MARANHÃO, M.; MACIEIRA, M.E.B. **O processo nosso de cada dia: modelagem de processos de trabalho**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2004. 250 p.
- MARCO, D. **Building and Managing the Meta Data Repository – A Full Lifecicle Guide**. New York: John Wiley & Sons. 2000. 416 p.
- MARTINELLI, D.P.; VENTURA, C.A.A. **Visão sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2005. 242 p.
- MAUAD, T. **Análise comparativa entre distritos industriais: uma aplicação do enfoque sistêmico para avaliar projetos de desenvolvimento local**. Management in Iberoamerican Countries: Current Trends and Future Prospects Third International Conference. SP: FGV/EAUSP, 2003. Disponível em: <http://www.fgvsp.br/iberoamerican/Papers/0112_Artigo%20IAM_final%20formatado.pdf> Acesso em: 4 dez. 2009.
- MCGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento Estratégico da Informação**. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- MICROSOFT. **Service Oriented Architecture (SOA) in the Real World**. 2007. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/brasil/msdn/arquitetura/home.mspx>>. Acesso em: 2 novembro 2007.
- MIRANDA, A. **A ciência da informação e a teoria do conhecimento objetivo: um mal necessário**. In: AQUINO, Mirian de Albuquerque, (org). O Campo da ciência da informação: gênese, conexões e especialidades. João Pessoa, Editora Universitária/UFPb, 2002. P.9-24.
- MORESI, E. A. D. **Manual de Metodologia da Pesquisa**. Brasília-DF: Universidade Católica de Brasília – UCB, mar., 2003.
- MORGAN, G. **Imagens da organização: edição executiva**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MORRIS, D; BRANDON, J. **Reengenharia: reestruturando sua empresa**. São Paulo: Makron, 1994.

- MORVILLE, P. **The definition of information architecture**. 2002. Disponível em: <<http://semanticstudios.com/publications/semantics/000010.php>>. Acesso em: 9 janeiro 2005.
- NADLER, D. **Arquitetura Organizacional: A Chave para Mudança Empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- NIELSEN, J.; TAHIR, M. **Home Page: Usabilidade**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- NOEL, J. **BPM and SOA: Better Together**. Disponível em: <<ftp://ftp.software.ibm.com/software/bigplays/AP-BPM SOA-BTW-00.pdf>>. Acesso em: 2 novembro 2007.
- NOY, N. F., et al. **Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology**. Knowledge Systems Laboratory, mar. 2001.
- OASIS. **Modelo de Referência para Arquitetura Orientada a Serviço 1.0**. Comitê de Especificação 1, 19 de Julho de 2006. Disponível em: <<http://www.pcs.usp.br/~pcs5002/oasis/soarm-csbr.pdf>> Acesso em: 16 agosto 2007.
- OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG). **Business Process Modeling Notation Specification**. Final Adopted Specification 2006. Disponível em: <<http://www.bpmn.org/>> Acesso em: 23 outubro 2007.
- ORR, K. **Data Warehousing Technology**. The Ken Orr Institute [online]. 1996. Disponível em <<http://www.kenorrist.com/warehousing.html>>. Acesso em: 23 outubro 2006.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6. ed. São Paulo: McGrawHill, 2006. 721p.
- PROGRAMA EXCELÊNCIA GERENCIAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO (PEG-EB). Disponível em <<http://www.portalpeg.eb.mil.br>>. Acesso em: 23 abril 2009.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. 3. ed. 2004. Pensilvânia: Project Management Institute, 2004.
- PINHEIRO, L. V. R.; LOUREIRO, J. M. M. Traçados e limites da ciência da informação. **Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, 1995.
- POE, V.; KLAUER, P.; BROBST S. **Building a Data Warehouse for Decision Support**. 2 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 360 p.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. 3. ed. 2004. Pensilvânia: Project Management Institute, 2004.

- RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to Library classification**. Bombay: Asia Publishing House, 1967. 640p.
- ROBBINS, S. P. **Administração: Mudanças e Perspectivas**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- ROBREDO, J. **Da Ciência da Informação Revisitada aos Sistemas Humanos de Informação**. Brasília: Thesaurus, 2003. 245 p.
- ROBREDO, J. **Documentação de hoje e de amanhã: uma abordagem revisitada e contemporânea da Ciência da Informação e de suas aplicações biblioteconômicas, documentárias, arquivísticas e museológicas**. 4 ed. Brasília: Report, 2005. 409 p.
- ROSENFELD, L.; MORVILLE,. **Information Architecture for the World Wide Web**. 2. ed. Cambridge: O'Reilly, 2002. 461 p.
- ROSSONI, L. **Modelagem e simulação SOFT em estratégia**. In: II Seminário de Gestão e Negócios. UniFAE, 2005. Disponível em: <<http://www.inf.pucrs.br/~gilberto/tgs/mapas%20cognitivos2.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2009.
- ROYCE, W. W. **Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques**. Proc. WESCON, ago. 1970.
- SARACEVIC, T. Information science: origin, evolution and relations. In: **Conference on Concepts of Library and Information Science, historical, empirical and theoretical perspectives**, ed. P. Vakkari and B. Cronin:5-27. Tampere, Finland, 1991. London: Taylor Graham, 1992.
- SARACEVIC, T. Information science. **Journal of the American Society for Information Science**, p. 1051-1063, 1999.
- SEN, A.; JACOB, V. S . Industrial – Strenght Data Warehousing. **Communications of the ACM**, v. 41, n. 9, p. 29-31. setembro 1998.
- SHEHATA, M.; BOWEN, S. Soft Systems Methodology. University of Calgary, 2001. Disponível em:<<http://sern.ucalgary.ca/~bowen/613/report/#top>>. Acesso em: julho de 2009.
- SHUJA, A. K.; KREBS J. **IBM Rationla Unified Process Reference and Certification Guide**. Boston: IBM Press Pearson plc, 2007. 307p.
- SINTES, A. **Aprenda Programação Orientada a Objetos em 21 Dias**. São Paulo: Makron Books, 2002. 693 p.

- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 6. ed. São Paulo Addison Wesley, 2003. 592 p.
- SOUZA, T. B. *et al.* **Metadados: catalogando dados na Internet**. Transinformação, v. 9, n.2, 1997, maio/ago. Disponível em: <<http://puccamp.br/~biblio/tbsouza92.html>>. Acesso em: 19 agosto de 2007.
- SOWA, J. F. **Building, sharing and merging ontologies**. Tutorial. [S. 1. : s. n.], 1999.
- STAKE, R. E. Case studies. **In: DENZIN, N; LINCOLN, Y.** (Ed.). Handbook of qualitative research. 2 ed. Thousand Oaks: Sage, 2000.
- STEIN, E. W. Organizational Memory: Review of Concept and Recommendations for Management. **International Journal of Information Management**, v. 15, n. 2, 1995.
- STRAUSS, A.; CORBIN J. Pesquisa Qualitativa Técnicas e Procedimentos para o Desenvolvimento de Teoria Fundamentada. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 287 p.
- SVENONIUS, E. **The Intellectual Foundation of Information Organization**. Boston: MIT Press. 2000. 255 p.
- TAYLOR, A. G. **The Organization of Information**. London: Libraries Unlimited. 2004. 417p.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa ação**. 5. ed. São Paulo. Cortez. 1992.110 p.
- URDANETA, I. P. **Gestión de la inteligencia, aprendizaje tecnológico y modernización del trabajo informacional: retos y oportunidades**. Caracas: Universidad Simón Bolívar, 1992.
- USCHOLD, M.; GRÜNINGER, M. **Ontologies: principles, methods and application**. The Knowledge Engineering Review, v. 11:2, p.93-136, 1996.
- VICKERS, G. **Human Systems are Different**. London: Harper & Row, 1983.
- VICTORINO, M. C.; BRÄSHER, M. Organização da Informação e do Conhecimento, Engenharia de Software e Arquitetura Orientada a Serviços: uma Abordagem Holística para o Desenvolvimento de Sistemas de Informação Computadorizados. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação** - v.10 n.3 jun/09. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/jun09/F_I_art.htm>. Acesso em: 8 jul. 2010.
- VOGELS, W. **Web Services are Not Distributed Objects**. Internet Computing, 7(6):59–66, novembro de 2003.

WILSON, B. **Systems: Concepts, Methodologies and Applications**. 2ed. Chichester: Wiley, 1990.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Web Services Description Language 1.1**. W3C Working Group, março de 2001.

_____. **SOAP 1.2 – W3C Recommendation**. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/soap12>>. Acesso em: 8 jun. 2008.

WODTKE, C. **Information Architecture: Blueprints for the Web**. Indianapolis: New Riders Publishing. 2002.

YOURDON, E. **Análise Estruturada Moderna**. 3 ed. São Paulo: Campus, 1990. 836 p.

Apêndice A - Descrição dos Papéis

- **Administrador de Banco de Dados (DBA):** define tabelas, índices, visões, restrições, triggers, procedimentos armazenados, parâmetros de armazenamento e outras construções específicas de um banco de dados necessárias para armazenar, recuperar e excluir objetos persistentes. O DBA deve ter sólidos conhecimentos práticos de:
 - Técnicas de Análise e Design Orientados a Objetos e Bancos de Dados.
 - Arquitetura do Sistema, incluindo ajuste de desempenho do Banco de Dados e do Sistema.
 - Conhecimento do ambiente e da linguagem de implementação.
- **Administrador de Dados (AD):** desenvolve e administra centralizadamente, estratégias, procedimentos, práticas e planos capazes de disponibilizar os dados corporativos necessários, quando necessários, revestidos de integridade, consistência, privacidade, documentação e compartilhamento. O AD deve ter sólidos conhecimentos práticos de:
 - Modelagem da informação, ou seja, usabilidade, metadados, sistemas de organização do conhecimento, etc.
 - Arquitetura da informação.
 - Técnicas de Análise e Design Orientados a Objetos e Bancos de Dados.
- **Administrador do Ambiente de Produção:** mantém o ambiente de produção, cuidando do hardware e do software, da administração do sistema, dos backups etc. Deve ter bons conhecimentos dos componentes de hardware e software específicos utilizados em um projeto e das possíveis dependências existentes entre esses componentes. Também é necessário ter conhecimento profundo dos sistemas operacionais da plataforma de produção, da rede e de mecanismos, como segurança e distribuição. Solucionar problemas e diagnosticar falhas também são habilidades fundamentais para este papel.
- **Analista de Business Intelligence:** atua em atividades relacionadas a *Business Intelligence*. É responsável pelo desenvolvimento e análise de relatórios gerenciais; modelagem de dados e metadados; e por rotinas de extração, transformação e carga (ETL) de dados. As habilidades e o conhecimento exigidos para o papel Analista de *Business Intelligence* incluem:
 - Capacidade para entender as necessidades do cliente e do usuário, suas estratégias e metas.

- Dominar Técnicas de Análise e Design Orientados a Objetos e Modelagem de Dados Relacionais e Multidimensionais.
- Conhecimento do ambiente e da linguagem de implementação.
- **Analista de Negócio:** lidera e coordena a modelagem do negócio, definindo e delimitando a organização que está sendo modelada. Uma pessoa que atua como analista de negócio deve ser um bom facilitador e ter excelentes habilidades de comunicação. Um analista de negócios deve estar preparado para:
 - Avaliar a situação da organização-alvo na qual o produto final do projeto será implantado.
 - Entender as necessidades do cliente e do usuário, suas estratégias e metas.
 - Facilitar a modelagem da organização-alvo.
 - Realizar uma análise de custo/benefício de quaisquer mudanças sugeridas na organização-alvo.
- **Analista de Sistemas:** lidera e coordena a identificação de requisitos, delimitando o sistema e definindo sua funcionalidade. Uma pessoa que atua como analista de sistemas deve ser um bom facilitador e possuir boa habilidade de comunicação. É fundamental que os profissionais que desempenham este papel tenham conhecimento dos domínios do negócio e da tecnologia.
- **Analista de Teste:** inicialmente identifica e posteriormente define os testes necessários, monitora a abrangência dos testes e avalia a qualidade geral obtida ao testar os Itens de Teste-alvo. As habilidades e o conhecimento exigidos para o papel Analista de Teste incluem atenção aos detalhes e conhecimento do domínio.
- **Arquiteto da Informação:** desenvolve estruturas de informação direcionadas a contextos específicos; descreve o conteúdo e as facilidades de interação entre sistemas de comunicação mediados por computadores; defini a organização, navegação, rotulação e sistemas de busca; aplica princípios de desenhos interativos centrados no usuário para o desenvolvimento de processos; defini parâmetros de usabilidade e adequação em seu contexto-alvo; planifica mudanças e crescimento; compreende os efeitos sociais e culturais do sistema de informação e sua implementação (MACEDO, 2005). As habilidades e o conhecimento exigidos para o papel Arquiteto da Informação incluem:
 - Modelagem da informação, ou seja, usabilidade, metadados, sistemas de organização do conhecimento, etc.
 - Arquitetura da informação.

- Técnicas de Análise e Design Orientados a Objetos e Bancos de Dados.
- Conhecer os princípios fundamentais das disciplinas Ciência da Computação, Design Gráfico, Comunicação, Biblioteconomia, Ciência da Informação e a Administração.
- **Desenvolvedor de Curso:** desenvolve o material de treinamento para ensinar os usuários a utilizar o produto. Isso inclui criar slides, notas para o aluno, exemplos, tutoriais e outros materiais para aumentar o conhecimento que o aluno tem do produto. Um desenvolvedor de curso deve ter experiência e/ou treinamento em desenvolvimento de cursos. Ele deve ter bons conhecimentos do produto e, preferencialmente, das necessidades dos usuários.
- **Desenvolvedor de Material de Suporte:** desenvolve o material para dar suporte aos usuários durante o uso do produto. Isso inclui criar ajuda online, sites de dúvidas mais frequentes, exemplos, tutoriais e outros materiais para facilitar o uso do produto. Um desenvolvedor de material de suporte deve ter bons conhecimentos do produto e, preferencialmente, das necessidades dos usuários.
- **Designer de Teste:** define a abordagem de teste e assegura sua correta implementação. É responsável por identificar as técnicas, ferramentas e diretrizes apropriadas para implementar os testes necessários e dar orientação sobre os correspondentes requisitos de recursos para o esforço de teste. As habilidades e o conhecimento exigidos para o papel Designer de Teste incluem:
 - Experiência em uma variedade de esforços de teste.
 - Capacidade para diagnosticar e resolver problemas.
 - Amplo conhecimento sobre instalação e configuração de hardware e software.
 - Experiência e êxito no uso de ferramentas de automatização de testes.
- **Gerente de Disponibilização:** disponibiliza os produtos de trabalho resultantes do processo de modelagem da informação no ambiente de produção da organização. Um gerente de disponibilização deve ter as seguintes habilidades:
 - Experiência na implantação de sistemas.
 - Comunicação/Coordenação para se manter atualizado sobre o status do desenvolvimento do produto e comunicar as necessidades das atividades de implantação para os demais membros da organização.
 - Capacidade de Planejamento para assegurar que a implantação seja feita dentro do prazo estabelecido e com os recursos disponíveis.

- **Testador:** identifica a abordagem de implementação mais apropriada para um dado teste, implementa testes individuais, configura, executa e registra os resultados dos testes.
- **Usuário Final:** usa o produto final disponibilizado no ambiente de produção.

Apêndice B - Descrição dos Produtos de Trabalho

- **Arquitetura da Informação de Referência:** fornece uma visão geral de arquitetura da informação inicialmente desenhada, por meio da representação dos termos, metadados, soc, objetos informacionais para descrever diferentes aspectos da estratégia de organização da informação.

Arquitetura da Informação de Referência		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação da Arquitetura da Informação de Referência.]

2 Representação da Arquitetura

[Esta seção descreve qual é a arquitetura inicial e como ela é representada. Uma maneira de representar a arquitetura é desenhar o diagrama de classes da UML.]

3 Metas e Restrições de Arquitetura

[Esta seção descreve os requisitos informacionais e os objetivos que têm um impacto significativo na arquitetura.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Arquitetura para Automação de Testes:** é uma composição de diversos elementos de automatização dos testes da arquitetura da informação. Documenta o software que será utilizado para testar a arquitetura da informação de maneira automatizada.

Arquitetura para Automação de Testes		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação da Arquitetura para Automação de Testes.]

2 Representação da Arquitetura para Automação de Testes

[Esta seção descreve qual é a arquitetura do software que será utilizado para a automatização dos testes. Uma maneira de representar esta arquitetura é desenhar os seguintes diagramas da UML: diagrama de casos de uso, diagrama de sequência, diagrama de comunicação e diagrama de classes.]

3 Metas e Restrições de Arquitetura

[Esta seção descreve os requisitos informacionais e os objetivos que têm um impacto significativo na arquitetura para automação de testes.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Caso de Teste:** consiste de um conjunto específico de inputs de teste, condições de execução e resultados esperados identificados com a finalidade de avaliar um determinado aspecto de um item a ser testado. Cada possibilidade a ser testada é denominada cenário.

Caso de Teste		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Caso de Teste.]

2 Representação do Caso de Teste

[Esta seção descreve qual item será testado. Uma maneira de representar um caso de teste é desenhar o diagrama de casos de uso da UML, seus cenários mais significativos, as entradas programadas e as saídas esperadas.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Descrição da Configuração dos Produtos:** contem as instruções documentadas necessárias para instalar o produto.

Descrição da Configuração dos Produtos		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação da Descrição da Configuração dos Produtos.]

2 Lista dos Itens que Compõem o Produto Final

[Esta seção descreve quais item compõem o produto final. Cada item listado possuirá a descrição das suas configurações em seguida.]

- Item 01: [Descrição do item.]
 - Configuração: [parâmetros de configuração]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Descrição do Padrão de Metadados:** contem informações sobre o padrão, a DTD que representa o padrão e explicações sobre as tags utilizadas nos documentos XML válidos em relação à DTD.

Descrição do Padrão de Metadados		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação da Descrição do Padrão de Metadados.]

2 Lista dos Padrões de Metadados que Compõem o Produto Final

[Esta seção descreve quais padrões de metadados compõem o produto final. Cada padrão listado possuirá a descrição, uma DTD e explicações sobre as tags utilizadas nos documentos XML válidos em relação à DTD.]

- Padrão de Metadado 01: [Descrição do padrão.]
 - DTD: [apresenta os elementos da DTD que representa o padrão]
 - Tags: [apresenta as tags relativas aos elementos da DTD]
 - Tag 01: [esclarece cada tag.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Documento de Visão:** define a visão que os envolvidos têm do produto a ser desenvolvido, em termos das necessidades e características mais importantes.

Visão		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação da Visão.]

1.2 Referências

[Esta subseção apresenta uma lista completa de todos os documentos mencionados na Visão.]

2 Finalidade

[Descreva a finalidade do produto ao qual este documento se aplica.]

3 Escopo

[Identifique os envolvidos e respectivas necessidades que serão atendidas pelo produto final]

4 Descrição do Problema

[Forneça uma descrição resumindo o problema que está sendo resolvido pelo projeto.]

5 Recursos do Produto

[Liste e descreva brevemente os recursos do produto.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Documentação dos Processos.**
- **Documentação do Sistema Transacional.**
- **Documentação do Sistema de Apoio à Decisão.**

Os três itens acima apresentam o mesmo modelo de produto de trabalho.

Documento do Processo < Documento do Sistema Transacional > < Documento do Sistema de apoio à Decisão >		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do documento]

2 Processos:

< 2 Sistema Transacional >

< 2 Sistema de apoio à Decisão >

- [Liste os Processos e seus metadados.]
<Liste os componentes do Sistema Transacional e seus metadados.>
<Liste os componentes do Sistema de Apoio à Decisão e seus metadados.>

Obs: os metadados adotados estão documentados no produto de trabalho Descrição do Padrão de Metadados.

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Documentação dos Relacionamentos entre Objetos Informacionais e Termos**
- **Documentação Inicial dos Objetos Informacionais.**
- **Documentação Refinada dos Objetos Informacionais.**

Os três itens acima representam o mesmo produto de trabalho em etapas distintas da realização da modelagem da informação. Inicialmente tem-se a Documentação Inicial dos Objetos Informacionais, que passa por um refinamento a cada iteração e em seguida são acrescentados os relacionamentos com os termos.

Objetos Informacionais		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação dos Objetos Informacionais]

2 Objetos Informacionais:

- [Liste os Objetos Informacionais e seus relacionamentos com os Termos.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Guia de Teste:** é um registro documentado de qualquer decisão de controle e execução do processo de teste.

Guia de Teste		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação da Guia de Teste.]

2 Orientações:

- [Liste as orientações relevantes para o processo de teste.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

Lista de Materiais: consiste de uma lista completa dos produtos de trabalho que compõem o produto final.

Lista de Materiais		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Finalidade

[Descreva a finalidade do produto ao qual este documento se aplica.]

1.2 Escopo

[Identifique os destinatários dos itens identificados na Lista de Materiais]

1.3 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação da Lista de Materiais.]

1.4 Referências

[Esta subseção apresenta uma lista completa de todos os documentos mencionados na Lista de Materiais.]

1.5 Visão Geral

[Esta subseção descreve o conteúdo restante da Lista de Materiais e explica como o documento está organizado.]

2 Inventário de Conteúdo da Entrega

[Liste todos os artefatos que fazem parte da versão do produto que está sendo disponibilizada.]

3 Instruções de Instalação

[Forneça as seguintes informações:

- instruções de instalação dos softwares que compõem o produto
- procedimentos para verificar se o produto foi instalado corretamente]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Lista de Termos:** consiste de uma lista com os termos do domínio modelado.
- **Lista Refinada de Termos e Conceitos:** consiste de um refinamento da Lista de Termos.
- **Lista de Termos e Relacionamentos:** consiste de um refinamento da Lista Refinada de Termos e Conceitos.

Os três itens acima representam o mesmo produto de trabalho em etapas distintas da realização da modelagem da informação. Inicialmente tem-se a Lista de Termos, que ao ser refinada passa a ter os conceitos e em seguida os relacionamentos.

Lista de Termos		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação da Lista de Termos.]

2 Termos:

- [Liste os Termos, relacionamentos e conceitos]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Materiais de Suporte para os usuários Finais:** ajudam os usuários finais no processo de aprendizagem, utilização, operação e manutenção do produto. Artefatos incluídos:
 - Guias do Usuário
 - Guias Operacionais
 - Guias de Manutenção
 - Demonstrações on-line
 - Sistema de ajuda on-line
 - Ajuda contextual

- **Materiais de Treinamento:** referem-se ao material usado nos programas ou cursos de treinamento para ajudar os usuários finais com a utilização, a operação e/ou a manutenção dos produtos. Artefatos incluídos:
 - Slides para o ensino em sala de aula.
 - Notas do aluno para o ensino em sala de aula.
 - Instruções do professor.
 - Livros didáticos, tutoriais.

- **Modelo de Dados do Repositório Informacional Corporativo.**
- **Modelo de Persistência dos Metadados.**
- **Modelo de Persistência dos Sistemas de Organização do Conhecimento.**

Os três modelos citados acima estão inter-relacionados. Inicialmente tem-se o Modelo de Persistência dos Metadados, depois o Modelo de Persistência dos Sistemas de Organização do Conhecimento e finalmente os dois primeiros compõem o Modelo de Dados do Repositório Informacional Corporativo. Os modelos inicialmente são criados por meio do diagrama de classes da UML e em seguida podem ser mapeados para o diagrama entidade relacionamento (ER), no entanto, atualmente as ferramentas computadorizadas de modelagem fazem este mapeamento automaticamente.

Modelo <nome do modelo>		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Modelo.]

2 Modelo

- [Diagrama de Classes da UML]
- [Diagrama ER]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Plano de Aceitação:** descreve os critérios de aceite de cada produto ou artefato que componha o produto final.

Plano de Aceitação		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Plano de Aceitação.]

2 Lista dos Itens que Compõem o Produto Final

[Esta seção descreve quais item compõem o produto final. Cada item listado possuirá a descrição dos aspectos a serem verificados para a sua aceitação.]

- Item 01: [Descrição do item.]
 - Aspecto a ser verificado: [o que deve ser verificado para a aceitação do item. Neste local podem ser montadas perguntas a serem respondidas, como, por exemplo, “Foi usado o idioma do cliente?”.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Plano de Disponibilização:** documenta como e quando a AI será disponibilizada para a comunidade de usuários.

Plano de Disponibilização		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Plano de Disponibilização.]

2 Planejamento de Disponibilização

[Descreva todas as atividades executadas na disponibilização da AI para o cliente. As atividades incluem planejamento, teste beta, preparação de itens a serem liberados, envio, instalação, treinamento e suporte.]

2.1 Responsabilidades

[Identifique as responsabilidades do cliente e da equipe de desenvolvimento na preparação para a disponibilização da AI.]

2.2 Cronograma

[Descreva o programa e os marcos para a condução das atividades de disponibilização.]

3 Recursos

[Liste os recursos e suas fontes necessários para executar as atividades de disponibilização.]

3.1 Instalações

[Se aplicável, descreva as instalações necessárias para testar e disponibilizar a AI. As instalações podem incluir recursos especiais de suporte aos requisitos de privacidade e segurança.]

3.2 Hardware

[Identifique o hardware necessário para execução e suporte ao software que implementa a AI. Especifique modelo, versões e configurações. Forneça informações sobre suporte do fabricante e licenças, como, por exemplo de SGBD.]

3.3 Unidade de Implantação

[Liste o software que implementa a AI e a documentação fornecidos como parte da AI liberado para instalação.]

3.3.1 Software de Suporte

[Conforme aplicável, descreva todo o software necessário para suporte ao produto liberado, como ferramentas, ferramentas de teste, dados de teste, utilitários, ferramentas de Gerenciamento de Configuração, bancos de dados, arquivos de dados e assim por diante.]

3.3.2 Documentação de Suporte

[Conforme aplicável, descreva a documentação necessária para suporte ao produto liberado, incluindo descrições de design, casos de teste e procedimentos, manuais do usuário e assim por diante.]

3.3.3 Pessoal de Suporte

[Conforme aplicável, descreva o pessoal e os respectivos níveis de habilidades necessários para suporte ao produto liberado.]

4 Treinamento

[Descreva o plano e inputs para treinamento dos usuários de forma que eles possam utilizar e adaptar o produto de acordo com suas necessidades.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Plano de Teste:** contem a definição das metas e dos objetivos dos testes no escopo da iteração (ou projeto), os itens-alvo, a abordagem adotada, os recursos necessários e os produtos que serão liberados.

Plano de Teste		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Plano de Teste.]

2 Escopo

[Descreva os níveis de teste (por exemplo, Unidade, Integração ou Sistema, e os tipos de teste (como, por exemplo, Funcionalidade, Usabilidade, Confiabilidade, Desempenho e Suportabilidade) que serão abordados por este Plano de Teste.]

3 Missão de Avaliação e Motivação dos Testes

[Forneça uma visão geral da missão e da motivação dos testes que serão conduzidos nesta iteração.]

4 Resumo dos Testes Planejados

[Esta seção apresenta os recursos recomendados para o projeto <Nome do Projeto>, suas principais responsabilidades e seu conjunto de conhecimentos ou de habilidades.]

5 Abordagem dos Testes

[Esta seção apresenta a estratégia recomendada para criar e implementar os testes necessários. Esta seção descreve como os testes serão realizados.

6 Produtos Liberados

[Nesta seção, liste os vários artefatos que serão criados pelo esforço de teste e que serão produtos liberados úteis aos vários envolvidos do esforço de teste.]

7 Fluxo de Trabalho de Teste

[Forneça um resumo do fluxo de trabalho a ser seguido pela equipe de teste no desenvolvimento e na execução deste Plano de Teste.

8 Necessidades Ambientais

[Esta seção apresenta os recursos não humanos necessários ao Plano de Teste, como, por exemplo, software e hardware utilizados para a realização dos testes.]

9 Responsabilidades, Perfil da Equipe e Necessidades de Treinamento

[Esta seção apresenta os recursos necessários para abordar o esforço de teste no Plano de Teste; as responsabilidades principais e os conjuntos de conhecimentos ou de habilidades exigidos desses recursos.]

10 Procedimentos e Processos de Gerenciamento

[Resuma os processos e os procedimentos que deverão ser usados quando surgirem problemas no Plano de Teste e em sua execução.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

Relatório de Testes: conjunto de informações resumidas determinadas por um teste de um ou mais itens do produto final.

Relatório de Testes		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Relatório de Testes.]

2 Lista dos Itens Testados

[Esta seção descreve quais itens foram testados e o resultado do teste.]

- Item 01: [Descrição do item.]
 - Aspecto verificado: [o que deve ser verificado para a aceitação do item.]
 - Resultado [Pode ser aprovado ou reprovado com as justificativas quando necessário.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Relatório de Validação da Arquitetura da Informação:** : conjunto de observações acerca da arquitetura da informação disponibilizada.

Relatório de Validação da Arquitetura da Informação		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Relatório de Validação da Arquitetura da Informação.]

2 Lista de Observações

[Esta seção descreve as observações relevantes relativas à Arquitetura da Informação disponibilizada.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Relatório de Validação do Script de Banco de Dados:** conjunto de observações acerca do script de banco de dados relativo ao repositório informacional corporativo.

Relatório de Validação do Script de Banco de Dados		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Relatório de Validação do Script de Banco de Dados.]

2 Lista de Observações

[Esta seção descreve as observações relevantes relativas ao Script de Banco de Dados.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Repositório Carregado com Dados Iniciais:** este produto de trabalho consiste do banco de dados relativo ao repositório informacional corporativo carregado com os dados. Por isso não possui modelo.
- **Repositório Criado:** este produto de trabalho consiste do esquema de banco de dados relativo ao repositório informacional corporativo criado e pronto para ser carregado com os dados. Por isso não possui modelo.

- **Resultados do Teste:** conjunto de informações resumidas determinadas pela análise de um ou mais registros de teste, que permitem uma avaliação relativamente detalhada da qualidade dos itens objetos do teste de aceitação.

Resultados do Teste		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação dos Resultados do Teste.]

2 Lista dos Itens que Fazem Parte do Teste de Aceitação

[Esta seção descreve quais itens comporão o teste de aceitação e o resultado do teste.]

- Item 01: [Descrição do item.]
 - Aspecto verificado: [o que deve ser verificado para a aceitação do item.]
 - Resultado [Pode ser aprovado ou reprovado com as justificativas quando necessário.]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

Script de Banco de Dados: conjunto de instruções que permitem a criação do banco de dados onde será persistido o conteúdo do repositório informacional corporativo. Os Scripts de Banco de Dados normalmente são gerados automaticamente a partir dos diagramas desenhados em ferramentas computadorizadas. Atualmente, os sistemas gerenciadores de Banco de Dados Relacionais são os mais utilizados e sua linguagem nativa é o SQL (*Structured Query Language*).

Script de Banco de Dados		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Script de Banco de Dados.]

2 Script

- Código que gerará o banco de dados. [Este código é gerado automaticamente por ferramentas de engenharia de software computadorizadas denominadas ferramentas CASE (*Computer Aided Software Engineering*).]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

- **Script de Teste:** conjunto de instruções que permitem a execução de um teste. Os Scripts de Teste podem assumir a forma de instruções de texto documentadas e executadas manualmente ou de instruções que podem ser lidas pelo computador para ativar a execução automática do teste.

Script de Teste		
Preparado por	[Nome do responsável pelo documento]	Versão [Versão]
Aprovado por	[Nome do responsável pela aprovação]	[Data]

1 Introdução

[Forneça uma visão geral do documento inteiro.]

1.1 Definições, Acrônimos e Abreviações

[Esta subseção apresenta as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessários para a correta interpretação do Script de Teste.]

2 Script

- Passo 01: [Os passos podem estar descritos em linguagem natural ou linguagem de programação]

Data	Modificado por	Descrição da mudança
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].
[Data]	[Responsável]	[Descrição da mudança].

[Nome] [Cargo]	[Assinatura]	Data: [Data]
-------------------	--------------	-----------------

Apêndice C – Script de Criação do Repositório Informacional Corporativo Proposto

```

/*=====*/
/* Autor: Marcio Victorino
/* SGBD: ORACLE Version 10g
/* CASE: Sybase PowerDesigner 15.3.0.3248 */
/* Banco de Dados: Repositório Informacional Corporativo */
/*=====*/

/*=====*/
/* Table: ATIVIDADE */
/*=====*/
create table ATIVIDADE (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  NOME         VARCHAR2(100),
  ETA_COD     NUMBER(10),
  constraint PK_ATIVIDADE primary key (COD)
);

/*=====*/
/* Table: ATV_SEV */
/*=====*/
create table ATV_SEV (
  ATV_COD     NUMBER(10)          not null,
  SER_COD     NUMBER(10)          not null,
  constraint PK_ATV_SEV primary key (ATV_COD, SER_COD)
);

/*=====*/
/* Table: ELEMENTODTD */
/*=====*/
create table ELEMENTODTD (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  TAG          VARCHAR2(20),
  MULTIPLICIDADE CHAR(1),
  PAD_COD     NUMBER(10),
  ELEPAI_COD  NUMBER(10),
  constraint PK_ELEMENTODTD primary key (COD)
);

```

```

/*=====*/
/* Table: ELEMENTOXML */
/*=====*/
create table ELEMENTOXML (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  CONTEUDO     VARCHAR2(50),
  MET_COD      NUMBER(10),
  ELEDTD_COD   NUMBER(10),
  ELEPAI_COD   NUMBER(10),
  constraint PK_ELEMENTOXML primary key (COD)
);

/*=====*/
/* Table: ETAPA */
/*=====*/
create table ETAPA (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  NOME         VARCHAR2(100),
  SUB_COD      NUMBER(10),
  constraint PK_ETAPA primary key (COD)
);

/*=====*/
/* Table: MACROPROCESSO */
/*=====*/
create table MACROPROCESSO (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  NOME         VARCHAR2(100),
  constraint PK_MACROPROCESSO primary key (COD)
);

/*=====*/
/* Table: METADADOXML */
/*=====*/
create table METADADOXML (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  ELEMENTORAIZ VARCHAR2(20),
  SER_COD      NUMBER(10),
  ATI_COD      NUMBER(10),
  ETA_COD      NUMBER(10),
  SUB_COD      NUMBER(10),

```

```

PRO_COD      NUMBER(10),
MAC_COD      NUMBER(10),
OBJ_COD      NUMBER(10),
PAD_COD      NUMBER(10),
constraint PK_METADADOXML primary key (COD)
);

```

```

/*=====*/
/* Table: OBJETOINFORMACIONAL */
/*=====*/
create table OBJETOINFORMACIONAL (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  NOME         VARCHAR2(100),
  DESCRICAO   VARCHAR2(200),
  LOCALIZACAO VARCHAR2(100),
  constraint PK_OBJETOINFORMACIONAL primary key (COD)
);

```

```

/*=====*/
/* Table: OI_ATV */
/*=====*/
create table OI_ATV (
  OI_COD      NUMBER(10)          not null,
  ATI_COD     NUMBER(10)          not null,
  constraint PK_OI_ATV primary key (OI_COD, ATI_COD)
);

```

```

/*=====*/
/* Table: OI_ETA */
/*=====*/
create table OI_ETA (
  OI_COD      NUMBER(10)          not null,
  ETA_COD     NUMBER(10)          not null,
  constraint PK_OI_ETA primary key (OI_COD, ETA_COD)
);

```

```
/*=====*/  
/* Table: OI_MACRO */
```

```
/*=====*/
```

```
create table OI_MACRO (  
  OI_COD      NUMBER(10)      not null,  
  MAC_COD     NUMBER(10)      not null,  
  constraint PK_OI_MACRO primary key (OI_COD, MAC_COD)  
);
```

```
/*=====*/
```

```
/* Table: OI_PRO */
```

```
/*=====*/
```

```
create table OI_PRO (  
  OI_COD      NUMBER(10)      not null,  
  PRO_COD     NUMBER(10)      not null,  
  constraint PK_OI_PRO primary key (OI_COD, PRO_COD)  
);
```

```
/*=====*/
```

```
/* Table: OI_SEV */
```

```
/*=====*/
```

```
create table OI_SEV (  
  OI_COD      NUMBER(10)      not null,  
  SER_COD     NUMBER(10)      not null,  
  constraint PK_OI_SEV primary key (OI_COD, SER_COD)  
);
```

```
/*=====*/
```

```
/* Table: OI_SUB */
```

```
/*=====*/
```

```
create table OI_SUB (  
  OI_COD      NUMBER(10)      not null,  
  SUB_COD     NUMBER(10)      not null,  
  constraint PK_OI_SUB primary key (OI_COD, SUB_COD)  
);
```



```
/*=====*/
/* Table: OI_TER */
/*=====*/
create table OI_TER (
  OI_COD      NUMBER(10)      not null,
  TER_COD     NUMBER(10)      not null,
  constraint PK_OI_TER primary key (OI_COD, TER_COD)
);

/*=====*/
/* Table: ONTOLOGIA */
/*=====*/
create table ONTOLOGIA (
  TERMOINICIAL  NUMBER(10)      not null,
  TERMOFINAL    NUMBER(10)      not null,
  RELACIONAMENTO VARCHAR2(20),
  constraint PK_ONTOLOGIA primary key (TERMOINICIAL, TERMOFINAL)
);

/*=====*/
/* Table: PADRAOMETADADODTD */
/*=====*/
create table PADRAOMETADADODTD (
  COD          NUMBER(10)      not null,
  NOME         VARCHAR2(20),
  DESCRICAO    VARCHAR2(50),
  ELEMENTORAIZ VARCHAR2(20),
  constraint PK_PADRAOMETADADODTD primary key (COD)
);

/*=====*/
/* Table: PROCESSO */
/*=====*/
create table PROCESSO (
  COD          NUMBER(10)      not null,
  NOME         VARCHAR2(100),
  MAC_COD     NUMBER(10),
  constraint PK_PROCESSO primary key (COD)
);
```

```
/*=====*/
/* Table: SERVICIO */
```

```
/*=====*/
```

```
create table SERVICIO (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  NOME         VARCHAR2(100),
  constraint PK_SERVICO primary key (COD)
);
```

```
/*=====*/
```

```
/* Table: SUBPROCESSO */
```

```
/*=====*/
```

```
create table SUBPROCESSO (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  NOME         VARCHAR2(100),
  PRO_COD      NUMBER(10),
  constraint PK_SUBPROCESSO primary key (COD)
);
```

```
/*=====*/
```

```
/* Table: TAXONOMIANAVEGACIONAL */
```

```
/*=====*/
```

```
create table TAXONOMIANAVEGACIONAL (
  TERMOINICIAL NUMBER(10)          not null,
  TERMOFINAL   NUMBER(10)          not null,
  RELACIONAMENTO VARCHAR2(20),
  constraint PK_TAXONOMIANAVEGACIONAL primary key (TERMOINICIAL,
  TERMOFINAL)
);
```

```
/*=====*/
```

```
/* Table: TERMO */
```

```
/*=====*/
```

```
create table TERMO (
  COD          NUMBER(10)          not null,
  ITEM         VARCHAR2(50),
  CONCEITO     VARCHAR2(250),
  constraint PK_TERMO primary key (COD)
);
```

```
/*=====*/
/* Table: TERMO_ATV */
/*=====*/
create table TERMO_ATV (
  TER_COD      NUMBER(10)      not null,
  ATI_COD      NUMBER(10)      not null,
  constraint PK_TERMO_ATV primary key (TER_COD, ATI_COD)
);

/*=====*/
/* Table: TERMO_ETA */
/*=====*/
create table TERMO_ETA (
  TER_COD      NUMBER(10)      not null,
  ETA_COD      NUMBER(10)      not null,
  constraint PK_TERMO_ETA primary key (TER_COD, ETA_COD)
);

/*=====*/
/* Table: TERMO_MACRO */
/*=====*/
create table TERMO_MACRO (
  TER_COD      NUMBER(10)      not null,
  MAC_COD      NUMBER(10)      not null,
  constraint PK_TERMO_MACRO primary key (TER_COD, MAC_COD)
);

/*=====*/
/* Table: TERMO_PRO */
/*=====*/
create table TERMO_PRO (
  TER_COD      NUMBER(10)      not null,
  PRO_COD      NUMBER(10)      not null,
  constraint PK_TERMO_PRO primary key (TER_COD, PRO_COD)
);
```

```

/*=====*/
/* Table: TERMO_SEV */
/*=====*/
create table TERMO_SEV (
  TER_COD      NUMBER(10)      not null,
  SER_COD      NUMBER(10)      not null,
  constraint PK_TERMO_SEV primary key (TER_COD, SER_COD)
);

/*=====*/
/* Table: TERMO_SUB */
/*=====*/
create table TERMO_SUB (
  TER_COD      NUMBER(10)      not null,
  SUB_COD      NUMBER(10)      not null,
  constraint PK_TERMO_SUB primary key (TER_COD, SUB_COD)
);

/*=====*/
/* Table: TESAURO */
/*=====*/
create table TESAURO (
  TERMOINICIAL  NUMBER(10),
  TERMOFINAL    NUMBER(10),
  RELACIONAMENTO VARCHAR2(20)
);

alter table ATIVIDADE
  add constraint FK_ATIVIDAD_REFERENCE_ETAPA foreign key (ETA_COD)
  references ETAPA (COD);

alter table ATV_SEV
  add constraint FK_ATV_SEV_REFERENCE_ATIVIDAD foreign key (ATV_COD)
  references ATIVIDADE (COD);

alter table ATV_SEV
  add constraint FK_ATV_SEV_REFERENCE_SERVICO foreign key (SER_COD)
  references SERVICO (COD);

alter table ELEMENTODTD

```

```
add constraint FK_ELEMENTO_REFERENCE_PADRAOME foreign key  
(PAD_COD)  
references PADRAOMETADADODTD (COD);
```

```
alter table ELEMENTODTD  
add constraint FK_ELEMENTO_REFERENCE_ELE1 foreign key (ELEPAI_COD)  
references ELEMENTODTD (COD);
```

```
alter table ELEMENTOXML  
add constraint FK_ELEMENTO_REFERENCE_ELE2 foreign key (ELEPAI_COD)  
references ELEMENTOXML (COD);
```

```
alter table ELEMENTOXML  
add constraint FK_ELEMENTO_REFERENCE_METADADO foreign key  
(MET_COD)  
references METADADOXML (COD);
```

```
alter table ELEMENTOXML  
add constraint FK_ELEMENTO_REFERENCE_ELEMENTO foreign key  
(ELEDTD_COD)  
references ELEMENTODTD (COD);
```

```
alter table ETAPA  
add constraint FK_ETAPA_REFERENCE_SUBPROCE foreign key (SUB_COD)  
references SUBPROCESSO (COD);
```

```
alter table METADADOXML  
add constraint FK_METADADO_REFERENCE_SERVICO foreign key (SER_COD)  
references SERVICIO (COD);
```

```
alter table METADADOXML  
add constraint FK_METADADO_REFERENCE_ATIVIDAD foreign key (ATI_COD)  
references ATIVIDADE (COD);
```

```
alter table METADADOXML  
add constraint FK_METADADO_REFERENCE_ETAPA foreign key (ETA_COD)  
references ETAPA (COD);
```

```
alter table METADADOXML  
add constraint FK_METADADO_REFERENCE_SUBPROCE foreign key  
(SUB_COD)
```

```
references SUBPROCESSO (COD);
```

```
alter table METADADOXML  
  add constraint FK_METADADO_REFERENCE_PROCESSO foreign key  
(PRO_COD)  
  references PROCESSO (COD);
```

```
alter table METADADOXML  
  add constraint FK_METADADO_REFERENCE_MACROPRO foreign key  
(MAC_COD)  
  references MACROPROCESSO (COD);
```

```
alter table METADADOXML  
  add constraint FK_METADADO_REFERENCE_OBJETOIN foreign key  
(OBJ_COD)  
  references OBJETOINFORMACIONAL (COD);
```

```
alter table METADADOXML  
  add constraint FK_METADADO_REFERENCE_PADRAOME foreign key  
(PAD_COD)  
  references PADRAOMETADADODTD (COD);
```

```
alter table OI_ATV  
  add constraint FK_OI_ATV_REFERENCE_OBJETOIN foreign key (OI_COD)  
  references OBJETOINFORMACIONAL (COD);
```

```
alter table OI_ATV  
  add constraint FK_OI_ATV_REFERENCE_ATIVIDADE foreign key (ATI_COD)  
  references ATIVIDADE (COD);
```

```
alter table OI_ETA  
  add constraint FK_OI_ETA_REFERENCE_OBJETOIN foreign key (OI_COD)  
  references OBJETOINFORMACIONAL (COD);
```

```
alter table OI_ETA  
  add constraint FK_OI_ETA_REFERENCE_ETAPA foreign key (ETA_COD)  
  references ETAPA (COD);
```

```
alter table OI_MACRO  
  add constraint FK_OI_MACRO_REFERENCE_OBJETOIN foreign key (OI_COD)  
  references OBJETOINFORMACIONAL (COD);
```

```
alter table OI_MACRO
  add constraint FK_OI_MACRO_REFERENCE_MACROPRO foreign key
(MAC_COD)
  references MACROPROCESSO (COD);

alter table OI_PRO
  add constraint FK_OI_PRO_REFERENCE_OBJETOIN foreign key (OI_COD)
  references OBJETOINFORMACIONAL (COD);

alter table OI_PRO
  add constraint FK_OI_PRO_REFERENCE_PROCESSO foreign key (PRO_COD)
  references PROCESSO (COD);

alter table OI_SEV
  add constraint FK_OI_SEV_REFERENCE_OBJETOIN foreign key (OI_COD)
  references OBJETOINFORMACIONAL (COD);

alter table OI_SEV
  add constraint FK_OI_SEV_REFERENCE_SERVICO foreign key (SER_COD)
  references SERVICIO (COD);

alter table OI_SUB
  add constraint FK_OI_SUB_REFERENCE_OBJETOIN foreign key (OI_COD)
  references OBJETOINFORMACIONAL (COD);

alter table OI_SUB
  add constraint FK_OI_SUB_REFERENCE_SUBPROCE foreign key (SUB_COD)
  references SUBPROCESSO (COD);

alter table OI_TER
  add constraint FK_OI_TER_REFERENCE_TERMOS foreign key (TER_COD)
  references TERMO (COD);

alter table OI_TER
  add constraint FK_OI_TER_REFERENCE_OBJETOIN foreign key (OI_COD)
  references OBJETOINFORMACIONAL (COD);

alter table ONTOLOGIA
  add constraint FK_ONTOLOGI_REFERENCE_TERMOS foreign key
(TERMOINICIAL)
```

```
references TERMO (COD);
```

```
alter table ONTOLOGIA
```

```
  add constraint FK_ONTOLOGI_REFERENCE_TERMO2 foreign key  
(TERMOFINAL)
```

```
  references TERMO (COD);
```

```
alter table PROCESSO
```

```
  add constraint FK_PROCESSO_REFERENCE_MACROPRO foreign key  
(MAC_COD)
```

```
  references MACROPROCESSO (COD);
```

```
alter table SUBPROCESSO
```

```
  add constraint FK_SUBPROCE_REFERENCE_PROCESSO foreign key  
(PRO_COD)
```

```
  references PROCESSO (COD);
```

```
alter table TAXONOMIANAVEGACIONAL
```

```
  add constraint FK_TAXONOMI_REFERENCE_TERMO3 foreign key  
(TERMOINICIAL)
```

```
  references TERMO (COD);
```

```
alter table TAXONOMIANAVEGACIONAL
```

```
  add constraint FK_TAXONOMI_REFERENCE_TERMO4 foreign key  
(TERMOFINAL)
```

```
  references TERMO (COD);
```

```
alter table TERMO_ATV
```

```
  add constraint FK_TERMO_AT_REFERENCE_TERMO foreign key (TER_COD)
```

```
  references TERMO (COD);
```

```
alter table TERMO_ATV
```

```
  add constraint FK_TERMO_AT_REFERENCE_ATIVIDADE foreign key (ATI_COD)
```

```
  references ATIVIDADE (COD);
```

```
alter table TERMO_ETA
```

```
  add constraint FK_TERMO_ET_REFERENCE_TERMO foreign key (TER_COD)
```

```
  references TERMO (COD);
```

```
alter table TERMO_ETA
```

```
  add constraint FK_TERMO_ET_REFERENCE_ETAPA foreign key (ETA_COD)
```



```
references ETAPA (COD);
```

```
alter table TERMO_MACRO  
add constraint FK_TERMO_MA_REFERENCE_TERMO foreign key (TER_COD)  
references TERMO (COD);
```

```
alter table TERMO_MACRO  
add constraint FK_TERMO_MA_REFERENCE_MACROPRO foreign key  
(MAC_COD)  
references MACROPROCESSO (COD);
```

```
alter table TERMO_PRO  
add constraint FK_TERMO_PR_REFERENCE_PROCESSO foreign key  
(PRO_COD)  
references PROCESSO (COD);
```

```
alter table TERMO_PRO  
add constraint FK_TERMO_PR_REFERENCE_TERMO foreign key (TER_COD)  
references TERMO (COD);
```

```
alter table TERMO_SEV  
add constraint FK_TERMO_SE_REFERENCE_TERMO foreign key (TER_COD)  
references TERMO (COD);
```

```
alter table TERMO_SEV  
add constraint FK_TERMO_SE_REFERENCE_SERVICO foreign key (SER_COD)  
references SERVICO (COD);
```

```
alter table TERMO_SUB  
add constraint FK_TERMO_SU_REFERENCE_TERMO foreign key (TER_COD)  
references TERMO (COD);
```

```
alter table TERMO_SUB  
add constraint FK_TERMO_SU_REFERENCE_SUBPROCE foreign key  
(SUB_COD)  
references SUBPROCESSO (COD);
```

```
alter table TESAURO  
add constraint FK_TESAURO_REFERENCE_TERMO5 foreign key  
(TERMOINICIAL)  
references TERMO (COD);
```

```
alter table TESAURO
  add constraint FK_TESAURO_REFERENCE_TERMO6 foreign key
  (TERMOFINAL)
  references TERMO (COD);
```

```
/*=====*/
/* Autor: Marcio Victorino
/* SGBD: ORACLE Version 10g
/* Carga de Dados: Repositório Informacional Corporativo */
/*=====*/

/*=====*/
/* Tabela: Macroprocesso */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."MACROPROCESSO" (COD, NOME) VALUES ('1', 'Recursos
Humanos');

/*=====*/
/* Tabela: Processo */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."PROCESSO" (COD, NOME, MAC_COD) VALUES ('1',
'Controle de Pessoal', '1');
INSERT INTO "TESE"."PROCESSO" (COD, NOME, MAC_COD) VALUES ('2',
'Serviço Militar', '1');

/*=====*/
/* Tabela: Subprocesso */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."SUBPROCESSO" (COD, NOME, PRO_COD) VALUES ('1',
'Registro Funcional', '1');
INSERT INTO "TESE"."SUBPROCESSO" (COD, NOME, PRO_COD) VALUES ('2',
'Promoção', '1');

/*=====*/
/* Tabela: Etapa */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."ETAPA" (COD, NOME, SUB_COD) VALUES ('1', 'Registro
de Dados Cadastrais do Militar', '1');
INSERT INTO "TESE"."ETAPA" (COD, NOME, SUB_COD) VALUES ('2', 'Registro
de Dados Cadastrais dos Dependentes do Militar', '1');
INSERT INTO "TESE"."ETAPA" (COD, NOME, SUB_COD) VALUES ('3', 'Registro
de Promoção', '1');
```

```

/*=====*/
/* Tabela: Atividade */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."ATIVIDADE" (COD, NOME, ETA_COD) VALUES ('1',
'Registrar Nome do Militar', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATIVIDADE" (COD, NOME, ETA_COD) VALUES ('2',
'Registrar Data Nascimento do Militar', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATIVIDADE" (COD, NOME, ETA_COD) VALUES ('3',
'Registrar Naturalidade do Militar', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATIVIDADE" (COD, NOME, ETA_COD) VALUES ('4', 'Data
de Praça do Militar', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATIVIDADE" (COD, NOME, ETA_COD) VALUES ('5',
'Registrar Nome do Dependente', '2');
INSERT INTO "TESE"."ATIVIDADE" (COD, NOME, ETA_COD) VALUES ('6',
'Registrar Data Nascimento do Dependente', '2');
INSERT INTO "TESE"."ATIVIDADE" (COD, NOME, ETA_COD) VALUES ('7',
'Registrar Naturalidade do Dependente', '2');
INSERT INTO "TESE"."ATIVIDADE" (COD, NOME, ETA_COD) VALUES ('8', 'Militar
Responsável pelo Dependente', '2');

/*=====*/
/* Tabela: Servico */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."SERVICO" (COD, NOME) VALUES ('1', 'Registrar Dados de
Pessoa');
INSERT INTO "TESE"."SERVICO" (COD, NOME) VALUES ('2', 'Complementar
Dados do Militar');
INSERT INTO "TESE"."SERVICO" (COD, NOME) VALUES ('3', 'Complementar
Dados dos Dependentes do Militar');

/*=====*/
/* Tabela: Atv_Sv */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."ATV_SEV" (ATV_COD, SER_COD) VALUES ('1', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATV_SEV" (ATV_COD, SER_COD) VALUES ('2', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATV_SEV" (ATV_COD, SER_COD) VALUES ('3', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATV_SEV" (ATV_COD, SER_COD) VALUES ('4', '2');
INSERT INTO "TESE"."ATV_SEV" (ATV_COD, SER_COD) VALUES ('5', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATV_SEV" (ATV_COD, SER_COD) VALUES ('6', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATV_SEV" (ATV_COD, SER_COD) VALUES ('7', '1');
INSERT INTO "TESE"."ATV_SEV" (ATV_COD, SER_COD) VALUES ('8', '3');

```

```

/*=====*/
/* Tabela: PadraoMetadadoDTD */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."PADRAOMETADADODTD" (COD, NOME, DESCRICAO,
ELEMENTORAIZ) VALUES ('1', 'Processo EB', 'Descritor de Processos do EB',
'Processo');

/*=====*/
/* Tabela: ElementoDTD */
/*=====*/
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('1', 'OM', '1', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('2', 'Sigla', '1', '1', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('3', 'Secao', '?', '1', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('4', 'Data', '1', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('5', 'Responsavel', '1', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('6', 'Cargo', '1', '1', '5');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('7', 'Ramal', '*', '1', '5');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('8', 'Nome', '1', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('9', 'Participante', '+', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('10', 'Limite', '1', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('11', 'Inicio', '1', '1', '10');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('12', 'Fim', '1', '1', '10');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('13', 'Objetivo', '+', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('14', 'Entrada', '+', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('15', 'Interface', '*', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('16', 'Fornecedor', '+', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('17', 'Interno', '*', '1', '16');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('18', 'Externo', '*', '1', '16');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('19', 'Saida', '+', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('20', 'Cliente', '+', '1');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTODTD" (COD, TAG, MULTIPLICIDADE,
PAD_COD) VALUES ('21', 'Legislacao', '*', '1');

```

```
/*=====*/
```

```
/* Tabela: MetadadoXML */
```

```
/*=====*/
```

```

INSERT INTO "TESE"."METADADOXML" (COD, ELEMENTORAIZ, MAC_COD,
PAD_COD) VALUES ('1', 'Processo', '1', '1');

```

```
/*=====*/
```

```
/* Tabela: ElementoXML */
```

```
/*=====*/
```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, MET_COD, ELEDTD_COD)
VALUES ('1', '1', '1');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('2', 'DGP', '1', '2', '1');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('3', 'Comando', '1', '3', '1');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('4', '20FEV2010', '1', '4');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, MET_COD, ELEDTD_COD)
VALUES ('5', '1', '5');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('6', 'Comandante', '1', '6', '5');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('7', '5555', '1', '7', '5');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('8', 'Recursos Humanos', '1', '8');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('9', 'COLOG', '1', '9');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('10', 'COTER', '1', '9');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('11', 'DCEX', '1', '9');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, MET_COD, ELEDTD_COD)
VALUES ('12', '1', '10');

```

```

INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('13', 'Janeiro do ano corrente', '1', '11',
'10');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('14', 'Dezembro do ano corrente', '1', '12',
'10');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('15', 'Mapear efetivos do EB', '1', '13');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('16', 'Nome dos Militares', '1', '14');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('17', 'Posto dos Militares', '1', '14');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('18', 'Graduação dos Militares', '1', '14');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('19', 'Mobilização do Pessoal', '1', '15');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, MET_COD, ELEDTD_COD)
VALUES ('20', '1', '16');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('21', 'DSM', '1', '17', '16');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD, ELEPAI_COD) VALUES ('22', 'MD', '1', '18', '16');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('23', 'Livreto de controle de efetivos', '1', '19');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('24', 'ACE', '1', '20');
INSERT INTO "TESE"."ELEMENTOXML" (COD, CONTEUDO, MET_COD,
ELEDTD_COD) VALUES ('25', 'Estatuto dos Militares', '1', '21');

```

```
/*=====*/
```

```
/* Tabela: Termo */
```

```
/*=====*/
```

```

INSERT INTO "TESE"."TERMO" (COD, ITEM, CONCEITO) VALUES ('1', 'Pessoa',
'Homem ou mulher que, de alguma forma, interage com o EB. ');
INSERT INTO "TESE"."TERMO" (COD, ITEM) VALUES ('2', 'Gente');
INSERT INTO "TESE"."TERMO" (COD, ITEM, CONCEITO) VALUES ('3', 'Militar',
'Pessoa que serve a uma das três forças armadas. ');

```

```
/*=====*/  
/* Tabela: Tesouro */  
/*=====*/  
INSERT INTO "TESE"."TESAURO" (TERMOINICIAL, TERMOFINAL,  
RELACIONAMENTO) VALUES ('1', '3', 'TG');  
INSERT INTO "TESE"."TESAURO" (TERMOINICIAL, TERMOFINAL,  
RELACIONAMENTO) VALUES ('1', '2', 'UP');  
  
/*=====*/  
/* Tabela: Termo_Macro */  
/*=====*/  
INSERT INTO "TESE"."TERMO_MACRO" (TER_COD, MAC_COD) VALUES ('3',  
'1');
```