



A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE REFERÊNCIA BASEADO EM BOAS
PRÁTICAS PARA UM SETOR DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E
MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS

Joanna Smarçaro

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE; da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Heitor Mansur Caulliraux

Rio de Janeiro

Abril de 2009

A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE REFERÊNCIA BASEADO EM BOAS
PRÁTICAS PARA UM SETOR DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E
MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS

Joanna Smarçaro

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE)
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada por:

Prof. Heitor Mansur Caulliriaux, D.Sc.

Prof. Vinícius Carvalho Cardoso, D.Sc.

Prof. Francisco José de Castro Moura Duarte, D.Sc.

Prof. Rafael Paim Cunha Santos, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

ABRIL DE 2009

Smarçaro, Joanna

A Construção de um Modelo de Referência Baseado em Boas Práticas para um Setor de Estocagem, Preparação e Movimentação de Produtos Petroquímicos/ Joanna Smarçaro – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.

XVIII, p.202: il.; 29,7 cm

Orientadores: Heitor Mansur Caulliraux

Dissertação (mestrado) – UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Produção, 2009.

Referências Bibliográficas: p. 187-194

1. Modelos de Referência 2. Métodos de Construção de Modelos de Referência 3. Boas Práticas. I. Caulliraux, Heitor Mansur II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e minha família,

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais. Pela presença constante em todos os passos da minha vida, pela paciência nos momentos difíceis e pela orientação nos momentos que precisei. Por serem minha motivação constante em lutar e alcançar cada vitória.

Agradeço à toda minha família, única e especial, que sempre representou a maior torcida pelo meu sucesso, mesmo que muitas vezes à distância.

Agradeço especialmente ao meu orientador, Heitor Caulliriaux, pela orientação acadêmica e profissional ao longo de todos os anos, pela paciência e pelas oportunidades que me ofereceu ao longo do caminho.

Agradeço aos membros da banca, Professor Vinícius Cardoso, Professor Francisco Duarte e Professor Rafael Paim, por aceitarem o convite de participarem deste momento determinante da minha jornada acadêmica. Agradeço também ao Professor José Antonio Valle Antunes Júnior, Junico, por aceitar o convite embora não tenha conseguido participar da defesa.

Agradeço à todos aqueles que participaram dos projetos aqui mencionados, tornando possível obter os resultados alcançados, sem os quais não seria possível chegar tão longe, especialmente ao Mario Jorge Lima, e ao André Macieira que foram fundamentais para alcançar os resultados aqui apresentados.

Agradeço à Dra. Simone Magalhães, presença constante sem a qual hoje não conseguiria estar concluindo mais essa etapa.

Agradeço também aos meus amigos, pela compreensão pela minha ausência constante e apoio nos momentos de fraqueza.

Agradeço acima de todos à Deus, sem o qual nada disso estaria acontecendo.

Finalmente, aos amigos do Grupo de Produção Integrada e a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para que eu conseguisse tornar realidade esse trabalho tão almejado.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE REFERÊNCIA BASEADO EM BOAS PRÁTICAS PARA UM SETOR DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS

Joanna Smarçaro

Abril/2009

Orientador: Heitor Mansur Caulliraux

Programa: Engenharia de Produção

A necessidade de construção de um Modelo de Referência específico para o setor operacional de uma indústria petroquímica revelou uma lacuna na pesquisa sobre Modelos de Referência, especialmente no que diz respeito a métodos estruturados que orientem a construção desses modelos. O Objetivo deste trabalho é colaborar para o avanço na pesquisa em Modelos de Referência, apresentando o resultado das buscas realizadas sobre o assunto, e também analisando o método utilizado na construção do Modelo de Referência para este setor, explicitando o conhecimento acumulado ao longo de dois projetos.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

THE CONSTRUCTION OF A REFERENCE MODEL BASED ON BEST PRACTICES
FOR A PETROCHEMICALS STOCKING, HANDLING AND MOVIMENT UNIT

Joanna Smarçaro

April/2009

Advisor: Heitor Mansur Caulliraux

Department: Production Engineering

The need for building a specific reference model to the operational unit of a petrochemical industry disclosed a *gap* in the reference models research, mainly in what concerns structured methods that can guide the construction of such models. The objective of this study is to collaborate to the progress of the reference models research by presenting the result of searches conducted on this subject and the method used in the construction of the reference model for this unit, revealing the knowledge accumulated over two projects in this field.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE TABELAS.....	XV
LISTA DE GRÁFICOS.....	XVI
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	XVII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TRABALHO	1
1.2 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	2
1.2.1 VIABILIDADE	4
1.2.2 RELEVÂNCIA.....	4
1.2.3 EXEQÜIBILIDADE	4
1.2.4 OPORTUNIDADE.....	4
1.3 – OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO	5
1.4 - DELIMITAÇÕES DA DISSERTAÇÃO.....	6
1.5 – METODOLOGIA	7
1.5.1 - A <i>DESIGN RESEARCH</i>	8
1.5.2 – A UTILIZAÇÃO DA <i>DESIGN RESEARCH</i> NA DISSERTAÇÃO	14
1.5.3 – A APLICAÇÃO DOS CICLOS DE BPS E A ELABORAÇÃO DA PESQUISA	17
1.6 – ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	18
2 - ANÁLISE DA TEORIA	21
2.1 - CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA EM MODELOS DE REFERÊNCIA.....	22
2.1.1 O QUE É UM MODELO DE REFERÊNCIA?	22
2.1.2 – CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PESQUISAS EM MODELOS DE REFERÊNCIA	25
2.1.3 A BUSCA POR PUBLICAÇÕES DE “MODELOS DE REFERÊNCIA” PARA ESTE TRABALHO	28
2.1.4 A ESTRUTURA DE PESQUISA EM MODELOS DE REFERÊNCIA.....	35
2.1.5 A PESQUISA DE MODELOS DE REFERÊNCIA PARA ESTA DISSERTAÇÃO	37
2.2 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DE MODELOS DE REFERÊNCIA	38
2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA.....	38
2.2.2 BENEFÍCIOS ASSOCIADOS À UTILIZAÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA	43

2.3 - MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA.....	44
2.3.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PESQUISAS SOBRE MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA.....	47
2.3.2 MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA.....	47
2.4 - BOAS PRÁTICAS	62
2.4.1 O QUE SÃO BOAS PRÁTICAS.....	62
2.4.2 BOAS PRÁTICAS E MODELOS DE REFERÊNCIA.....	63
2.4.3 – BOAS PRÁTICAS E O BENCHMARKING.....	64
2.5 – A ENGENHARIA DE PROCESSOS DE NEGÓCIO	70
2.5.1 AS BUSCAS PELA “ENGENHARIA DE PROCESSOS DE NEGÓCIO”.....	71
2.5.2 A VISÃO POR PROCESSOS.....	71
2.5.3 A MODELAGEM DE PROCESSOS.....	75
2.5.4 A EPN E OS MODELOS DE REFERÊNCIA.....	83
3 – CONTEXTUALIZANDO O CASO.....	85
3.1 - O SETOR DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS	85
3.2 O HISTÓRICO DO SETOR DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS	89
3.3 – A DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PERFORMANCE DO SETOR DE EPMP.....	93
3.3.1 - O PROBLEMA CONSENSUADO.....	94
3.4 O PROJETO DE MELHORIA DA GERÊNCIA DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS	97
3.4.1 - O PROJETO DO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP	98
4 APLICAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO DE BPS.....	101
4.1 – O PROBLEMA PERCEBIDO.....	101
4.2 – O PROBLEMA CONSENSUADO	103
4.2.1 A PRÉ-DEFINIÇÃO DA SOLUÇÃO	103
4.3 – A ANÁLISE DA TEORIA.....	106
4.3.1 – MATERIAL CONCEITUAL SOBRE O SETOR DE EPMP.....	107
4.3.2 – A ENGENHARIA DE PROCESSOS DE NEGÓCIO	108
4.3.3 – MODELOS DE REFERÊNCIA	109
4.3.4 – BOAS PRÁTICAS.....	109
4.4 - ELABORAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	109
4.4.1 – PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO DO MR PARA O SETOR DE EPMP	110

4.4.2	MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DA SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR DE EPMP PARA UMA PLANTA INDUSTRIAL	114
4.4.3	MAPEAMENTO DOS PROCESSOS DA SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR DE EPMP PARA OUTRAS DUAS PLANTAS INDUSTRIAIS	119
4.4.4	VISITA A OUTROS DOIS SETORES DE EPMP PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES.	122
4.4.5	CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP	123
4.5	- IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO	128
4.5.1	DISPONIBILIZAÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP	129
4.5.2	APRESENTAÇÃO DA SOLUÇÃO PARA OS GERENTES DOS SETORES DE EPMP	129
4.5.3	CURSOS DE UTILIZAÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA.....	130
4.6	- AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO	130
4.6.1	AVALIAÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA FRENTE À DEMANDA ORIGINAL	131
4.6.2	AVALIAÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA COMO AUXÍLIO À SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS PARA O SETOR DE EPMP	133
4.6.3	AVALIAÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA FRENTE À PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS .	135
5	APLICAÇÃO DO SEGUNDO CICLO DE BPS.....	136
5.1	- O PROBLEMA PERCEBIDO	136
5.2	- O PROBLEMA CONSENSUADO	138
5.3	- ANÁLISE DA TEORIA	139
5.3.1	- MODELOS DE REFERÊNCIA	139
5.3.2	- BOAS PRÁTICAS.....	140
5.4	- ELABORAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	141
5.4.1	- PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA	142
5.4.2	- LEVANTAMENTO DE BOAS PRÁTICAS	146
5.4.3	VALIDAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS	150
5.4.4	CONSOLIDAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR... DE EPMP	153
5.4.5	DOCUMENTAÇÃO	155
5.5	- IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO	155
5.5.1	PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO.....	156
5.5.2	IMPLANTAÇÃO DO NOVO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR	159
5.6	- AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO	161
5.6.1	AVALIAÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA FRENTE À DEMANDA ORIGINAL.....	162
5.6.2	AVALIAÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA FRENTE OS PROBLEMAS DO SETOR	162

5.6.3	AVALIAÇÃO DO MODELO DE REFERENCIA FRENTE À PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS ..	163
6	ANÁLISE DO MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA	
	PARA O SETOR DE EPMP.....	164
6.1	- O MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP	164
6.2	- ANÁLISE DO MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA	169
6.2.1	- ANÁLISE DOS MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA	
	ENCONTRADOS NA ANÁLISE DA TEORIA.....	170
6.2.2	ETAPA DE PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA.....	173
6.2.3	ETAPA DE MAPEAMENTO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SETOR DE EPMP	174
6.2.4	ETAPA DE CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA	176
6.2.5	- ETAPA DE DOCUMENTAÇÃO	179
6.2.6	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO MODELO	180
6.2.7	- ETAPA DE AVALIAÇÃO DO MODELO.....	181
6.3	- OUTRAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO DE MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP	182
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	184
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	187
	- ANEXO 1 -	195
	- ANEXO 2 -	201

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Definição do Problema _____	3
Figura 2 – Ciclo de pesquisa orientada pela Design Research _____	9
Figura 3 – O ciclo regulador _____	11
Figura 4 – Ciclo de BPS orientado pela Ciência do Design _____	12
Figura 5 – Comparação entre os dois frameworks do Design Research apresentados _____	13
Figura 6- Colaboração do BPS para o ciclo de pesquisa _____	14
Figura 7 – Colaboração do Ciclo de Pesquisa para o BPS _____	14
Figura 8 – Aplicação dos Ciclos de BPS ao longo da dissertação _____	16
Figura 9 – Representação da Contribuição do método de construção do Modelo de _____ referência para o Setor de EPMP _____	17
Figura 10 – A relação temporal entre os projetos com o Setor de EPMP e o Mestrado _____	18
Figura 11 – Estrutura da dissertação _____	20
Figura 12 – Condução das Pesquisas Bibliográficas _____	29
Figura 13 – Estrutura da Fase 2 de Pesquisas Bibliográficas _____	31
Figura 14 - A pesquisa em modelos de referência _____	36
Figura 15 – Estrutura de classificação de modelos de referência _____	39
Figura 16 – Etapas do processo de construção de um modelo de referência po _____ r FETTKER E LOOS (2007B) _____	46
Figura 17 – Método de construção de um modelo de referência por SHUETTER (1998) _____	49
Figura 18 – Método de Construção de um Modelo de Referência de SCHLAGHECK _____ (2000) _____	50
Figura 19 - Método de Construção de Modelos de Referência por BECKER ET AL (2002) _____	50
Figura 20 - Etapas genéricas para a construção de um Modelo de Referência _____ (AHLEMANN & GASTL 2007) _____	51

Figura 21 - Método de Construção de Modelos de Referência de AHLEMANN & GASTL _ (2007) _____	54
Figura 22 - Método de Construção de um Modelo de Referência para o setor de _____ administração publica de KARROW ET AL (2008) _____	58
Figura 23 - Método de Construção de Modelos de Referência de MATOOK & INDULSKA_ (2009) _____	61
Figura 24 – Tipos de benchmarking: a análise da pirâmide _____	67
Figura 25 – A visão funcional x A visão processual _____	73
Figura 26 – As possíveis aplicações da EPN _____	74
Figura 27 – Elementos Conceituais de uma organização Integrados por Processos _	74
Figura 28 – Quadro de Classificação das ferramentas de modelagem _____	77
Figura 29 - Estrutura de modelagem CIMOSA _____	80
Figura 30 – Representação do Organograma da Empresa XYZ destacando _____	92
Figura 31 – Representação de um Organograma de Uma Planta Industrial _____ Petroquímica da Empresa XYZ _____	93
Figura 32 – Relacionamento de contratação entre a Gerência de EPMP (Matriz), o ____ Setor de P&D da Empresa XYZ e o Grupo de Produção Integrada _____	99
Figura 33 – Principais Stakeholders envolvidos no projeto _____	100
Figura 34 – Problema percebido no Setor de EPMP no Primeiro Ciclo de BPS ____	102
Figura 35- O Problema consensuado no Setor de EPMP _____	103
Figura 36 – Projeto de Melhoria para o Setor de EPMP _____	104
Figura 37 – Pré-definição da solução para o problema de Performance do Setor de ____ EPMP _____	105
Figura 38 – A análise de teoria para construção do primeiro modelo de referência para o Setor de EPMP _____	107
Figura 39 – A Elaboração da Solução – A Construção do primeiro modelo de _____ referência para o Setor de EPMP _____	110
Figura 40 - Atividades realizadas no Planejamento da construção do MR _____	111
Figura 41 – Atividades realizadas para o Mapeamento dos processos da _____	115
Figura 42 - Atividades realizadas para o Mapeamento dos processos da _____	120

Figura 43 - Atividades realizadas nas Visitas realizadas em outros dois Setores de EPMP para levantamento de informações _____	123
Figura 44 - Atividades realizadas para a Construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP _____	124
Figura 45 – A implantação do Modelo de Referência para o Setor de EPMP _____	129
Figura 46 – A avaliação do Modelo de Referência para o Setor de EPMP _____	131
Figura 47 - Problema percebido no Setor de EPMP no Segundo Ciclo de BPS _____	137
Figura 48 – O Problema consensuado na aplicação do Segundo Ciclo de BPS _____	138
Figura 49 – A análise de teoria na execução do Segundo Ciclo de BPS _____	139
Figura 50 – A Elaboração da Solução – o aprimoramento do Modelo de Referência para o Setor de EPMP _____	142
Figura 51 - Atividades realizadas no Planejamento da construção do MR _____	143
Figura 52 - Atividades realizadas para o Levantamento de novas Boas Práticas para o Setor de EPMP _____	146
Figura 53 - Atividades realizadas para a Validação de novas Boas Práticas para o Setor de EPMP _____	151
Figura 54 – Implantação da Solução no Segundo Ciclo de BPS _____	156
Figura 55 – Avaliação da Solução do Segundo Ciclo de BPS _____	161
Figura 56 – Principais etapas de construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP _____	165
Figura 57 – Etapas do Método de Construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP _____	167
Figura 58 – Método de construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP detalhado – (Parte 1) _____	168
Figura 59 – Método de construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP detalhado – (Parte 2) _____	169

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Definições de Modelo de Referência.....	23
Tabela 2 – Resultado das pesquisas - Fase 1	29
Tabela 3 – Resultado das Buscas pelo termo “Reference Model”.....	32
Tabela 4- Resultado das Buscas pelo termo “Reference Modeling”.....	33
Tabela 5 – Descrição dos critérios de classificação de um Modelo de Referência.....	39
Tabela 6 – Benefícios de um Modelo de Referência	43
Tabela 7 – Métodos de Benchmarking encontrados na literatura.....	67
Tabela 8 – Comparação da demanda do Modelo de Referência com os resultados..... obtidos.....	131
Tabela 9 – Considerações de benefícios identificados no Modelo de Referência para a solução dos problemas consensuados do Setor de EPMP	133
Tabela 10 - Considerações de benefícios identificados no Segundo Modelo de..... Referência para a solução dos problemas consensuados do Setor de EPMP	162
Tabela 11 – Etapas destacadas nos Métodos de Construção de Modelos de Referência encontrados.....	171

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Número de Publicações contendo o termo modelo de referência no título nos últimos 30 anos.....	26
Gráfico 2 - Número de publicações contendo o termo modelo de referência por área de pesquisa	27

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ARIS	<i>Architecture of Integrated Information Systems</i> (Arquitetura de Sistemas Integrados de Informação)
BPMI	<i>Business Process Management Initiative</i> (Iniciativa de Modelagem de Processo de Negócio)
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i> (Notação de Modelagem de Processos de Negócio)
BPR	<i>Business Process Reengineering</i> (Reengenharia de Processos de Negócios)
BPS	<i>Business Problem Solving</i> (Solução de Problemas Organizacionais)
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i> (Manufatura Integrada por Computador)
CIMOSA	<i>Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture</i> (Arquitetura Aberta de Sistemas CIM)
DO	Diagrama de Objetivos
EC	Estrutura de Conhecimento
EPC	<i>Event-driven Process Chain</i> (Cadeia de Processos Orientada por Eventos)
EPMP	Estocagem, preparação e Movimentação de Produtos
EPN	Engenharia de Processos de Negócios
ERM	<i>Extended Entity Relationship Model</i> (Diagrama de Entidades e Relacionamento);
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Sistemas de Planejamento de Recursos do Negócio)
EVTE	Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica
FAD	<i>Function Allocation Diagram</i> (Diagrama de Função)
FT	<i>Function Tree</i> (Árvore de Funções)
GERAM	<i>Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology</i> (Arquitetura e Metodologia generalizada para organizações de referência)
GPI	Grupo de Produção Integrada
IDEF	<i>Integration Definition Methods</i> (Métodos Integrados de Definição)
ISO	<i>International Standard Organization</i>
IT	<i>Information Technology</i> (Tecnologia da Informação)
MR	Modelo de Referência
OMG	<i>Object Management Group</i>

ORG	<i>Organizational Chart</i> (Organograma)
TI	Tecnologia da Informação
UML	<i>Unified Modeling Language</i> (Linguagem Unificada de Modelagem)
VAC	<i>Value-Added Chain Diagram</i> (Diagrama de Cadeia de Valor Agregado)

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TRABALHO

A gestão se tornou o grande desafio das organizações no Século XXI, que buscam continuamente por melhorias na execução de seus processos. Os inúmeros fatores a serem levados em consideração por um gestor no projeto ou re-projeto de um processo os levam a buscar ferramentas gerenciais que os auxiliem na tomada de decisão e orientem as mudanças organizacionais objetivando melhorias em resultados. Neste cenário, Modelos de Referência (MR) aparecem como sendo poderosas ferramentas gerenciais de apoio à tomada de decisão que são compreendidas como um conjunto de conhecimentos acumulados que podem ser utilizados como referência por esses gestores na hora de projetar estas mudanças, alcançando dessa forma melhores resultados.

Buscando seus benefícios como ferramenta gerencial, o setor responsável pelas operações logísticas (o Setor de EPMP) de uma indústria petroquímica (a Empresa XYZ¹) viu nos modelos de referência uma oportunidade para solucionar parte de seus problemas previamente identificados, servindo como orientação a tomada de decisão de seus gestores na condução do processo de melhorias a serem implementadas no setor. Na ausência de um modelo específico que retrate as operações do setor², foi contratado o Grupo de Pesquisa Integrada (GPI), grupo acadêmico de pesquisa ensino e extensão em engenharia de produção da COPPE/UFRJ para elaborar um Modelo de Referência no qual pudesse orientar a evolução deste setor nas 11 unidades da indústria petroquímica estudada. Como resultado da parceria, foi elaborado um Modelo de Referência baseado em Boas Práticas para este setor, utilizado hoje como ferramenta de apoio à tomada de decisão no reprojeto dos 11 Setores de EPMP localizados nas plantas industriais.

Apesar da atual popularidade relacionada aos Modelos de Referência e a extensa literatura encontrada que apresenta tais modelos, foi identificada uma lacuna no estudo do que são esses modelos de referência. Ao longo das pesquisas poucas referências que tratam como objeto central o que é um modelo de referência foram encontradas.

¹ Optou-se por adotar um nome fictício para a empresa e para o setor de modo a manter sigilo sobre as informações aqui apresentadas, e por não ser julgado como relevante para o cumprimento do objetivo central desta dissertação.

² As buscas realizadas em torno de um modelo de referência para este setor logístico identificou a ausência de literatura específica sobre este setor, que apresenta poucos artigos nacionais publicados apresentando casos de problemas pontualmente solucionados.

Adicionalmente, pouca literatura foi encontrada orientando a construção de modelos de referências (MATOOK & INDULSKA, 2009), e quase nenhuma foi encontrada sobre a identificação e exposição de boas práticas no formato de um modelo de referência. Por isto, e por se tratar de um caso bem sucedido³, foi identificada relevância na exposição do método utilizado para a elaboração deste modelo como forma de auxiliar o avanço da pesquisa em Modelos de Referência.

1.2 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O problema de uma dissertação é interpretado por MARKONI E LAKATOS (2008) como “uma dificuldade, teórica ou prática, no conhecimento de alguma coisa de real importância, para a qual se deve encontrar uma solução”. Para esta dissertação ambos os problemas, prático e teórico, foram identificados.

A definição do problema desta dissertação teve início com a definição um problema prático de uma organização, e a necessidade de solução do mesmo. A necessidade da construção de um Modelo de Referência específico para o Setor de EPMP foi inicialmente identificada como um problema de pesquisa aplicada (segundo a definição de ANDER-EGG, 1978 *apud* LAKATOS & MARKONI, 2008), ou seja, cujos resultados obtidos serão empregados de imediato visando à solução de problemas “reais”. Neste caso, o problema identificado foi um problema de performance no Setor de EPMP, e a solução a ser utilizada, ou seja, o problema de pesquisa a ser resolvido, o Modelo de Referência específico para o setor elaborado e abordado neste trabalho.

A partir da definição do problema prático, foram buscadas referências que auxiliassem a construção desse modelo de referência. Dada as características solicitadas para orientar a construção do modelo, buscaram-se referências conceituais sobre os assuntos relacionados a este modelo, basicamente de três tópicos principais: Modelos de Referência, a Engenharia de Processos de Negócio e Boas Práticas. A busca realizada e análise superficial dos conceitos permitiram identificar que a literatura disponível sobre Modelos de Referência, apesar de numerosa, apresenta casos práticos de modelos elaborados, sem se preocupar muito com a definição prévia dos conceitos associados ao tema “Modelo de Referência”, ou seja, sem se preocupar e discutir as questões associadas a um quadro teórico conceitual do assunto. Outra questão identificada é que mesmo os inúmeros casos práticos apresentados, pouco fala sobre o método utilizado

³ A avaliação da solução criada será apresentada nos Capítulos 4 e 5.

para a construção de Modelos de Referência (MATOOK & INDULSKA, 2009). Desta forma, foi identificado um problema de origem teórico a ser abordado neste trabalho, como resultado da lacuna encontrada na literatura: Como construir um modelo de referência? ⁴

A Figura 1 apresenta uma estruturação da definição do problema prático e teórico abordado aqui nesta dissertação.

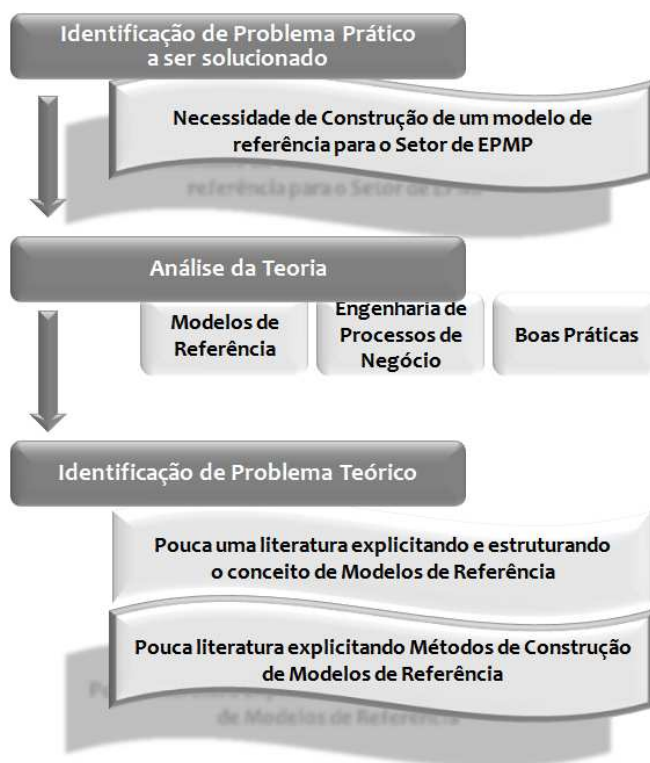


Figura 1 – Definição do Problema

Fonte: A autora

Dado o carácter multidisciplinar de um Modelo de Referência e sua extensa gama de aplicações, possíveis de serem observadas na literatura analisada, acredita-se que a elaboração de um método de construção genérico, que consiga compreender todos os modelos identificados como referência, seja difícil por ter que considerar muitas especificidades identificadas para estes modelos.

Desta forma, este trabalho visa solucionar o problema prático identificado, e contribuir para a lacuna existente na teoria analisada fornecendo o relato da execução

⁴⁴ Os resultados obtidos que permitiram estas conclusões será analisado no Capítulo 2.

deste problema prático, cuja análise pode contribuir para o avanço da pesquisa em Modelos de Referência. Não é considerada como problema desta pesquisa a construção de um método que abrangente para todos os Modelos de Referência.

Segundo MARCONI & LAKATOS (2008), o problema definido deve ser analisado sobre o ponto de vista da sua valoração, considerando para isto os seguintes critérios:

1.2.1 Viabilidade

O critério de viabilidade considera que o problema pode ser resolvido por meio da pesquisa (MARKONI & LAKATOS, 2008). O problema definido para esta dissertação pôde ser resolvido com a solução do problema prático, ou seja, com a construção do modelo de referência. Este problema prático servirá como uma contribuição para a solução do problema teórico.

1.2.2 Relevância

O critério de relevância considera que esta pesquisa seja capaz de gerar conhecimentos novos (MARKONI & LAKATOS, 2008). Neste trabalho, um dos fatores que o torna relevante é estar disponível pouca literatura sobre métodos de construção de um modelo de referência.

1.2.3 Exeqüibilidade

O critério de exeqüibilidade considera que a pesquisa seja capaz de chegar a uma conclusão válida (MARKONI & LAKATOS, 2008). Nesta dissertação, a solução do problema prático (criação do modelo de referência) pode ser alcançada no âmbito deste trabalho assim como pode auxiliar a pesquisa em modelos de referência por apresentar o método de construção utilizado, e uma análise sobre estes métodos.

1.2.4 Oportunidade

O critério de oportunidade considera que a pesquisa seja capaz de atender os interesses gerais e/ou particulares (MARKONI & LAKATOS, 2008). Solucionar o problema prático atende aos interesses específicos da Empresa XYZ, e indiretamente contribui

para a solução do problema geral identificado: a explicitação de poucos métodos de construção de modelo de referência.

1.3 – OBJETIVO DA DISSERTAÇÃO

Uma dissertação de mestrado tem como objetivo “a aplicação de uma teoria já existente, para analisar determinado problema” (REHFELDT *apud* MARCONI & LAKATOS, 2008, pp. 228).

Esta dissertação tem como principal objetivo apresentar o método utilizado para a construção do modelo de referência baseado em boas práticas, desenvolvido em parceria entre a Empresa XYZ e o GPI – COPPE/UFRJ, e avaliar este método frente a outros métodos encontrados na literatura. Para isto, foi utilizada a *Design Research*⁵ como ‘pano de fundo’ para orientar a elaboração do modelo com sua aplicação em “soluções de problemas organizacionais” (*Business Problem Solving - BPS*). A partir deste objetivo principal é possível desdobrar alguns objetivos específicos, a saber:

- Colaborar para a pesquisa em Modelos de Referência apresentando um retrato do seu estado atual do desenvolvimento;
- Colaborar para a pesquisa em Modelos de Referência, que apresenta uma lacuna em métodos de construção destes modelos, especialmente para modelos cujo objetivo não está no auxílio ao desenvolvimento de sistemas de informação. Neste contexto este trabalho apresentará os poucos métodos disponíveis encontrados sobre o processo de construção de um modelo de referência;
- Colaborar para a pesquisa em Modelos de Referência apresentando técnicas de interação com a organização ‘modelada’, de forma a obter evidências empíricas para serem utilizadas na construção do Modelo;
- Colaborar para a pesquisa em Modelos de Referência baseados em Boas Práticas, uma vez que pouco se aborda este assunto na literatura analisada;

⁵ Optou-se aqui por não traduz o termo por acreditar que isto possa acarretar perdas de significado por não haver um termo que o traduza sua definição, mais à frente apresentada.

1.4 - DELIMITAÇÕES DA DISSERTAÇÃO

A principal delimitação deste trabalho é resultante de decisões tomadas ao longo do projeto realizado entre a Empresa XYZ e o GPI – COPPE/UFRJ. O método aqui apresentado teve como objetivo a construção de um modelo de referência específico para o Setor de EPMP, e as solicitações apresentadas pela Empresa XYZ que guiaram a escolha do método utilizado, orientando também as tomadas de decisão realizadas ao longo dos dois projetos.

A dissertação não afirma que o método de construção aqui apresentado seja universal e replicável a todas as organizações, atingindo os mesmos resultados que os alcançados neste caso⁶. Para explicitar o caminho de tomada de decisão que derivou no método utilizado e nos resultados alcançados é fornecida neste trabalho uma contextualização do setor, a explicitação do problema a ser solucionado com o modelo, e um detalhamento das atividades realizadas que resultaram no modelo final.

Um ponto não considerado relevante nesta dissertação é o conteúdo do modelo de referência por se tratar de um modelo específico, aplicado ao setor estudado, e a não relevantes para o entendimento do método de construção do modelo aqui relatado. As informações julgadas como relevante para o entendimento do método e os caminhos que levaram a estas tomadas de decisão serão explicitados no detalhamento do Ciclo de BPS. As duas versões do Modelo de Referência para o Setor de EPMP serão apresentadas nos Anexos I e II de forma sucinta, visando apenas permitir a visualização dos resultados alcançados, e terão seu conteúdo mascarado de forma a ocultar o modelo de referência original.

Outra delimitação relacionada aos objetivos secundários deste trabalho está na apresentação do estado atual de desenvolvimento do conceito de Modelos de Referência. Esta apresentação se resume a consolidar o material encontrado na análise da literatura, que é enviesada fortemente pela Área de Ciências da Computação. Não está no escopo deste trabalho discutir e criar uma nova estruturação para esta área de pesquisa de forma mais ampla, assim como apresentar todos os conceitos encontrados sobre o assunto (serão apresentados aqueles pertinentes ao objetivo deste trabalho).

⁶ Entende-se aqui por 'caso' o projeto que está sendo apresentado nesta dissertação. Não se está, com esse termo, fazer referência à metodologia de estudos de casos.

1.5 – METODOLOGIA

O principal objetivo da pesquisa acadêmica está na geração de conhecimento (HUFF, 2000 apud VAN AKEN 2005). Para isto, diferentes metodologias são apresentadas aos pesquisadores de forma a conduzir esta pesquisa até a geração de resultados considerados válidos dado sua comprovação empírica.

Na geração de conhecimento voltado à gestão existe um problema chamado de “*the double hurdle problem for management theory of scholarly quality and managerial relevance*” (PETTIGREW, 2001). Este é um problema antigo, e pode ser traduzido como a tensão formada entre a qualidade buscada nos conhecimentos gerados pelas pesquisas acadêmicas, e a relevância gerencial procurada nos conhecimentos a serem utilizados pelos gestores das organizações. Os acadêmicos buscam conhecimentos com a chamada qualidade erudita (KEYS, 2007), cuja elaboração é cercada de regras e precisa ser empiricamente comprovado (PIERCE, 1960 apud VAN AKEN, 2005). Já as organizações desejam conhecimento relevante para prática (KEYS, 2007), e para isso enfatizam a relevância deste conhecimento gerado para a solução de seus problemas. Eles procuram prescrições sobre melhores práticas utilizadas em organizações cujo resultado pode ser observado, mais do que conhecimentos gerado através de uma análise reflexiva de dados (STARKEY & MADAN, 2001). Para eles, a rigidez acadêmica que cobra pela comprovação dos fatos não permite levar em consideração a prática que torna o conhecimento considerado válido pelos gestores.

Como resultado à ausência de literatura acadêmica, que preenchesse essa relevância na gestão, houve a proliferação da chamada “literatura de aeroporto”, livros em que *stakeholders* de organizações contam como resolveram seus problemas organizacionais. No entanto, esta literatura também não é suficiente para fornecer o tipo de conhecimento solicitado pelos gestores, uma vez que há falta de rigor e objetividade na exposição dos dados (STARKEY & MADAN, 2001).

Neste cenário, a chamada ‘ciência do design’ (*Design Science*) oferece um meio de solucionar esse problema, apresentando uma metodologia voltada para a geração de conhecimento através da prática. A metodologia chamada *Design Research* toma a perspectiva do *stakeholder* da organização, gerando soluções orientadas à solução de problemas reais identificados nas empresas, mas também garantindo que o conhecimento gerado é considerado válido e confiável do ponto de vista acadêmico (KEYS, 2007).

Primeiramente será apresentada a metodologia da *Design Research* utilizada para orientar a elaboração deste trabalho. Em seguida, será apresentado como ocorreu a

aplicação da *Design Research* no caso apresentado, assim como a justificativa para sua escolha dada as características do caso aqui explicitado.

1.5.1 - A *Design Research*

O paradigma da 'ciência do design' (*Design Science*) tem suas origens na engenharia, foi primeiramente abordada por Hebert Simon em 1969, em seu livro em seu livro '*The Sciences of the Artificial*' (TRULLEN & BARTUNEK, 2007). Ele faz distinção entre as ciências naturais e as ciências artificiais. Enquanto a primeira busca entender como os objetos ou fenômenos no mundo se comportam e interagem com os outros (como as coisas são), as ciências artificiais se preocupa como as coisas deveriam ser, como fazer para alcançar seus objetivos (TRULLEN & BARTUNEK, 2007; SIMON 1996 *apud* CLEMENTE, 2008).

Baseado nesta divisão descrita por Simon, VAN AKEN (2004) apresenta as diferenças entre as chamadas 'ciências explicativas' (*explanatory sciences*) e as 'ciências do design' (*design science*) (DENYER *ET AL*, 2008). As ciências explicativas, baseada nas ciências naturais, têm como objetivo gerar conhecimento válido para descrever, explicar e prever fenômenos empíricos no escopo da ciência em questão, ou seja, transformam seus estudantes em pesquisadores que busca a verdade traduzida em teorias (VAN AKEN *ET AL*, 2007). Fazem parte desta ciência disciplinas como a sociologia, matemática, física e a economia (DENYER *ET AL*, 2008)

Já a ciência do design, derivada da ciência do artificial, busca desenvolvimento de do conhecimento chamado 'conhecimento Modo 2'⁷, multidisciplinar, voltado para a solução de problemas relevantes do ponto de vista prático, com o foco maior no processo utilizado para a solução, do que no objeto final desta pesquisa (VAN AKEN, 2005). Este conhecimento será usado por profissionais (chamados 'designers') para partindo de um problema existente em seu campo de atuação, desenhar e implementar soluções customizadas (VAN AKEN, 2004; VAN AKEN, 2005; DENYER *ET AL*, 2008). Podem ser destaca disciplinas como a medicina, o direito, a engenharia e também, segundo Simon, a gestão (VAN AKEN, 2005; DENYER *ET AL*, 2008).

O conhecimento gerado nas abordagens utilizando a *Design Research* é mais pragmático do que o conhecimento científico gerado a partir dos outros métodos de

⁷ O chamado 'conhecimento Modo 1' é derivado das ciências explicativas, e tem como característica ser monodisciplinar, seguindo os rigores da academia e por isso voltado para o mundo acadêmico (VAN AKEN, 2005).

pesquisa descritiva (CLEMENTE, 2008). O resultado da pesquisa na ciência do design são as chamadas ‘regras tecnológicas’⁸ (*technological rules*) e os chamados ‘princípios de construção’. VAN AKEN (2004) define uma regra tecnológica como sendo ‘uma parte de um conhecimento universal, unindo a intervenção ou artefato com o resultado ou desempenho desejado, em um determinado campo de aplicação (p. 228). Uma regra tecnológica pode ser interpretada como uma prescrição forma geral para uma classe de problemas, que pode ser descrita como: ‘se você quer alcançar X na situação Z, então algo próximo à X pode ajudar’ (*ibidem*). Pesquisadores de outros campos sugerem que os chamados especialistas de cada tópico acumulam conhecimentos através deste formato (SIMON 1996 *apud* PLSEK ET AL, 2007). A natureza heurística desta prescrição contida em uma regra tecnológica torna impossível comprovar sua eficácia sem considerar o contexto no que a regra está contida, e por isso tem sua autenticidade é criticada pelos acadêmicos. Já os ‘princípios de construção’ são interpretados como um conjunto de proposições imperativas que apresentam o estado da arte da teoria organizacional, que serão utilizadas na elaboração da solução organizacional buscada (ROME & ENDENBURG, 2006). Eles são responsáveis por relacionar a natureza descritiva das ciências explicativas à prescrição contida nas regras tecnológicas, ajudando a reconstruir as regras tecnológicas a partir de experiências recentes (ROMME & DAMEN., 2007).

ROMME & ENDENBURG (2006) propõe um *framework* (apresentado na Figura 2) que representa como a pesquisa orientada pelo design deve ser conduzida para a geração de ‘princípios de construção’ e de ‘regras tecnológicas’.

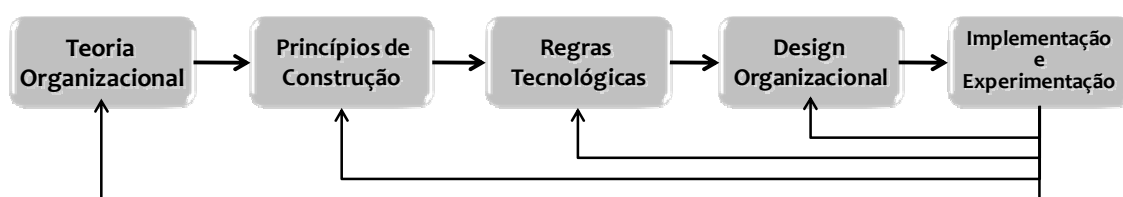


Figura 2 – Ciclo de pesquisa orientada pela *Design Research*

Fonte: CLEMENTE (2008) adaptado de ROMME & ENDENBURG (2006)

O ciclo de pesquisa parte de um tipo de problema encontrado na teoria organizacional, e o objetivo deste ciclo é responder as necessidades de conhecimento que originaram este problema (MARCONI & LAKATOS, 2008). Esta Teoria Organizacional é interpretada como a fundamentação teórica verificada experimentalmente, que é utilizada como base na *Design Research*. O segundo passo do ciclo é a identificação de ‘princípios

⁸ Este termo criado por Bunge em 1967 (VAN AKEN, 2004).

de construção' na Teoria Organizacional. Estes princípios serão transformados em regras tecnológicas (Passo 3), que como já explicitado acima, podem ser vistas como as diretrizes que não foram testadas na prática o suficiente para serem consideradas princípios de construção (ROMME, 2003) e serão utilizadas na elaboração da solução para a organização, que é o passo seguinte. O chamado 'design organizacional' (*Organizational Design*) é a aplicação das regras tecnológicas para a transformação da organização, levando em consideração o contexto em que a organização está inserida assim como e os *stakeholders* envolvidos. Neste passo é possível desenvolver o projeto a ser utilizado nesta transformação, em busca da melhoria na performance ou solução dos problemas identificados. Em seguida, o quinto passo é própria implantação do projeto na organização, e o teste das alterações provocadas por ele, e a comparação dos resultados esperados com os alcançados nesta aplicação (ROMME & ENDENBURG, 2006).

Após a implementação e experimentação é importante realizar uma análise dos resultados alcançados. E é o conjunto de casos bem sucedidos analisados que permite o avanço do estado da arte da teoria organizacional com a adaptação das teorias ou mesmo formulação de novas, que vão orientar novos princípios de construção, alimentando o ciclo para a construção de novos conhecimentos. Desta forma, o ciclo de pesquisa orientada pelo *Design Research*, de ROMME & ENDENBURG, aparece como uma forma na qual a academia pode avançar na teoria sendo baseado em casos reais baseados nos fundamentos já reconhecidos naquela ciência, e por isso melhor aceito na academia. Da mesma forma esta criação de conhecimento passa a ser reconhecida pelas organizações dado o caráter prático do seu desenvolvimento.

Mas uma aplicação da *Design Research* não precisa ser necessariamente iniciada pela teoria organizacional. Isto pode ser observado na própria Figura 2 com as diversas setas que retornam ao início do ciclo caso a necessidade tenha surgido a partir de uma implantação, e haja seja preciso retornar aos passos anteriores para o desenvolvimento de uma solução. Isto pode ser observado na própria dinâmica organizacional, que gera a contínua necessidade de soluções de problemas identificados pelos *stakeholders*, cuja literatura pode ou não apresentar saídas prontas, para as quais a ciência do design também apresenta propostas de encaminhamento. Essas são as chamadas "soluções de problemas organizacionais" ou BPS⁹ (*Business Problem-Solving*) e apresentam diferentes técnicas para resolver problemas organizacionais.

Diferentes métodos de identificação, análise e solução de problemas são conhecidos, (ALVAREZ, 1997), mas para fins desta dissertação, utilizaremos como

⁹ Optou-se por utilizar a sigla BPS ao longo da dissertação para facilitar o entendimento da metodologia aqui descrita.

referência a metodologia de BPS apresentada por VAN AKEN (2007), dado seu viés ‘focado em design’ (*design-focused*) e ‘baseado em teoria’ (*theory-based*), descrita em seu livro “*Problem Solving in Organizations: A Methodological Handbook for Business Students*”. VAN AKEN (2005) define um problema como sendo ‘o resultado de certa percepção do estado de um negócio no mundo real, onde um ou mais importantes *stakeholders* estão insatisfeitos’ (p.8). E é a necessidade de solução de um problema organizacional que orienta o desenvolvimento da metodologia apresentada pela autora, com o objetivo de melhorar a performance desta organização.

VAN AKEN (2007) apresenta o chamado ciclo regulador, proposto por Van Strien em 1997. A Figura 3 apresenta o processo básico que orienta este ciclo de BPS. Este processo usualmente é realizado através de um projeto, onde o *designer* em conjunto com os *stakeholders* da organização colaborativamente vão elaborar uma solução focada na melhoria da performance da organização.

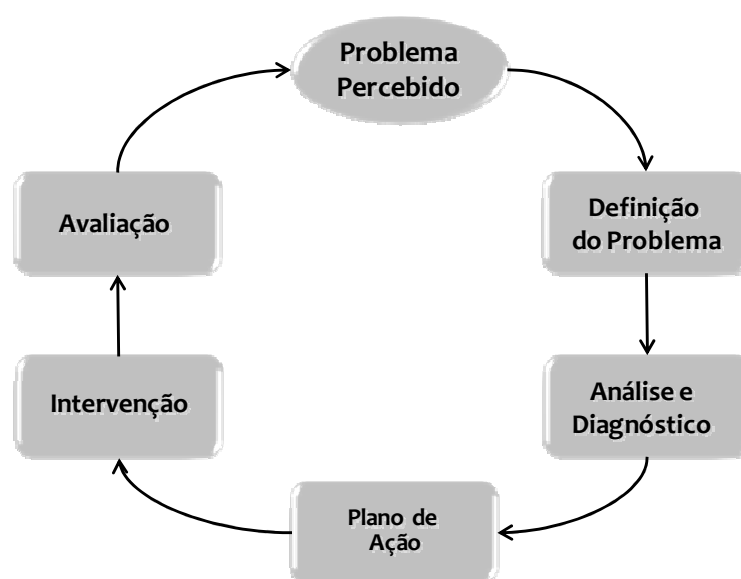


Figura 3 – O ciclo regulador

Fonte: VAN STRIEN *apud* VAN AKEN, 2007

O processo (ou projeto) tem início na definição de um problema percebido pela organização, considerada uma das partes mais importantes para orientar a solução do problema e é realizada colaborativamente entre o chamado *designer* e os *stakeholders*

envolvidos no processo¹⁰ (KEYS, 2007). A etapa seguinte é considerada a parte analítica do processo, onde as técnicas quantitativas e qualitativas de pesquisa podem auxiliar na interpretação do problema e na elaboração do diagnóstico, sempre considerando o contexto específico daquela organização. A etapa 'plano de ação' é quando a solução a ser utilizada para eliminar ou mitigar o problema levantado é elaborada, assim como um plano para a intervenção na organização. É nesta etapa que a literatura pode novamente auxiliar apresentando soluções que possam ser utilizadas, através de princípios de construção e de regras tecnológicas disponíveis. Por fim, as etapas de implantação e avaliação têm por finalidade a aplicação da solução definida anteriormente, e a avaliação se os resultados esperados foram alcançados. (VAN AKEN, 2007)

Para fins dessa dissertação, uma pequena adaptação será realizada no ciclo regulador apresentado por VAN AKEN (2007) (esta adaptação tem como resultado as etapas de condução do caso aqui apresentado). A mudança ocorre fundamentalmente nas etapas de *Análise e Diagnóstico* e *Plano de Ação*, por acreditar que ambas se beneficiam de uma análise da teoria disponível para basear o diagnóstico e a solução a ser elaborada. Outro ponto está na sobreposição entre as atividades de diagnóstico do problema, e pensar na solução a ser utilizada para o mesmo. Com isso, as duas etapas do ciclo foram substituídas pelas etapas de 'Análise da Teoria' e 'Elaboração da Solução', conforme apresentado na Figura 4. Além destas alterações, pequenas alterações nas nomenclaturas das etapas foram realizadas. Acredita-se que estas modificações não são significativas a ponto de invalidar as etapas descritas num processo de BPS, e serão utilizadas ao longo deste trabalho.

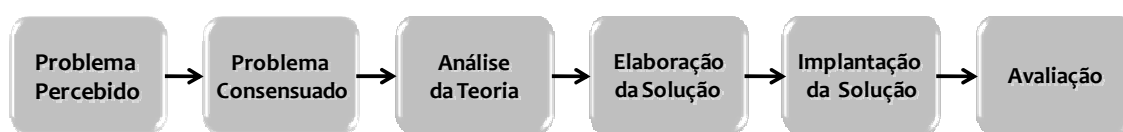


Figura 4 – Ciclo de BPS orientado pela Ciência do Design

Fonte: A Autora. Adaptado de VAN AKEN, 2007

É importante ser feito um paralelo entre os dois *frameworks* orientados pela ciência do Design aqui apresentados. Ambos os *frameworks* apresentam visões

¹⁰ A execução do ciclo colaborativamente entre o designer e o stakeholder da organização é uma característica apresentada pelo ciclo regulador de Van Strain e o BPS de VAN AKEN (2007), não sendo essa verdade absoluta para outros métodos de BPS.

diferentes, porém não concorrentes entre si. Similaridade entre as etapas para os dois *frameworks* descritas podem ser visualizadas Figura 5.

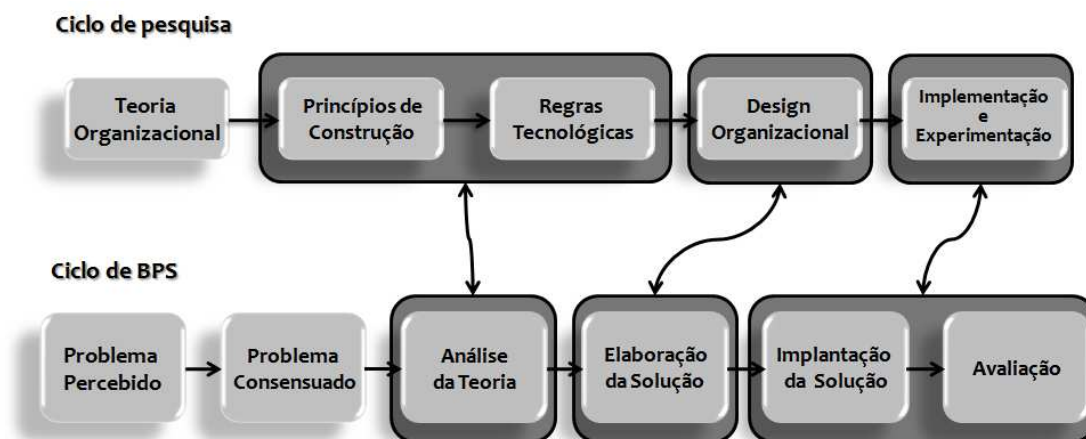


Figura 5 – Comparação entre os dois *frameworks* do Design Research apresentados

Fonte: A autora

O ciclo de pesquisa apresentado inicialmente na Figura 2 representa o lado acadêmico da *Design Research*, e tem como objetivo a geração de conhecimento a ser traduzido através de novos princípios de construção e novas regras tecnológicas a serem utilizadas em futuras intervenções. Já as etapas do BPS apresentadas inicialmente na Figura 4 representam uma aplicação organizacional da solução de um problema orientada pela ciência do design, cuja aplicação ocorre colaborativamente com o *stakeholder* da organização. Com isso, o objetivo do Ciclo de BPS orientado pelo design está na solução de um problema de performance detectado em uma organização (VAN AKEN, 2007), e não no avanço da teoria acadêmica, tendo inclusive a tomada de decisão as soluções enviesada pelo conhecimento acumulado destes profissionais em experiências passadas. Várias aplicações de BPS podem ser utilizadas pelo ciclo de pesquisa como input na geração de novos princípios de construção e/ou regras tecnológicas (conforme representado pela Figura 6). O BPS também se beneficia do ciclo de pesquisa através da utilização de seus princípios de construção e regras tecnológicas geradas.

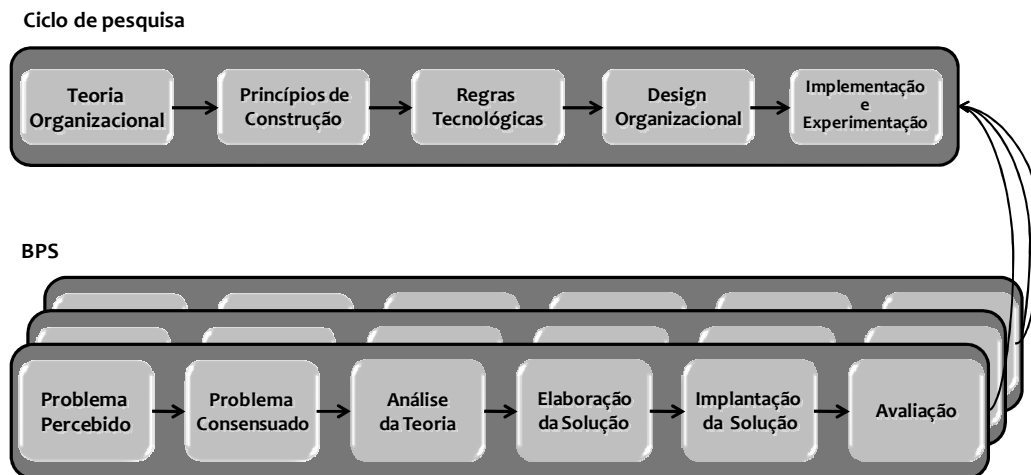


Figura 6- Colaboração do BPS para o ciclo de pesquisa

Fonte: A autora

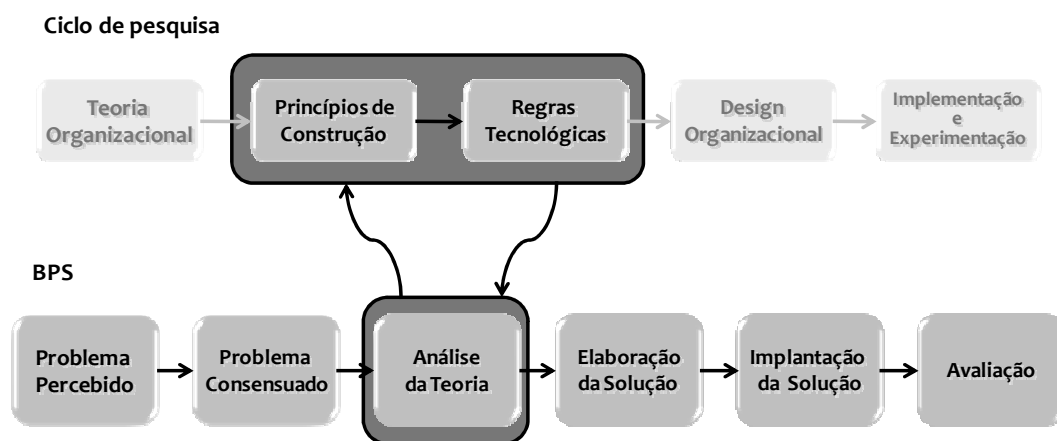


Figura 7 – Colaboração do Ciclo de Pesquisa para o BPS

Fonte: A autora

1.5.2 – A utilização da *Design Research* na dissertação

A escolha da *Design Research* como metodologia a conduzir a elaboração desta dissertação está relacionada com as seguintes características da pesquisa aqui conduzida:

- Esta pesquisa apresenta um problema de natureza aplicada, que objetiva apresentar os conhecimentos gerados em uma utilização dirigida à solução de problemas específicos apresentados por uma organização;
- O Modelo de referência possui o objetivo de ser uma ferramenta de gestão do Setor de EPMP de apoio à tomada de decisão de investimentos;

- A natureza dos modelos de referência também é multidisciplinar e, segundo THOMAS (2007) eles estão situados em uma região de conflito entre a teoria e a prática;

A necessidade de construção do modelo de Referência baseado em Boas Práticas partiu de um projeto no qual o Grupo de Pesquisa Integrada (GPI) da COPPE/UFRJ foi contratado pela Empresa XYZ com o objetivo de gerar o modelo, a partir de um problema de performance identificado na organização.

Para a exposição do método de construção utilizado para o Modelo de Referência para o setor de EPMP foi utilizado o Ciclo BPS conforme o método apresentado na Figura 4. O ciclo foi realizado duas vezes ao longo de dois projetos. A condução ocorreu de forma colaborativa com a Empresa XYZ. A autora dessa dissertação participou da equipe do GPI que conduziu esses projetos.

O primeiro projeto possuía o objetivo de construir um modelo de referência para a situação futura do Setor de EPMP, baseado no conceito de processos de negócio, e apresentando boas práticas identificadas no setor. O segundo projeto (representado pela segunda aplicação do Ciclo de BPS) teve como objetivo aprimorar a primeira versão elaborada do Modelo de Referência para o Setor de EPMP, e como resultado apresentou um modelo com 265 Boas Práticas identificadas e classificadas de acordo com o processo, sistema ou equipamento a que estão associadas.

A explicitação dos dois ciclos de BPS (representada pela Figura 8) será apresentada ao longo dos Capítulos 4 e 5, com alguns pontos discutidos previamente nos capítulos de contextualização do caso (Capítulo 3), e de Análise da Teoria (Capítulo 2).

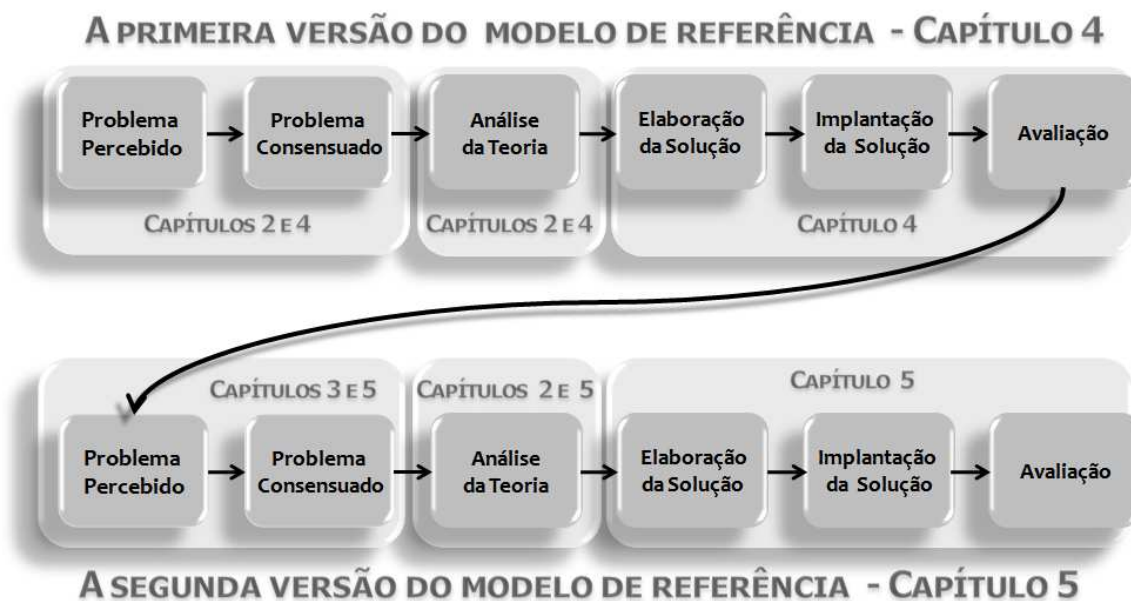


Figura 8 – Aplicação dos Ciclos de BPS ao longo da dissertação

Fonte: A autora

Além da apresentação dos Ciclos de BPS que explicitam o método utilizado na construção do Modelo de Referência para o setor de EPMP, será apresentada uma contextualização da atual pesquisa em Modelos de Referência, que evidenciou essa lacuna na exposição de métodos para a construção de modelos de referência. A análise da Teoria apresentada no capítulo 2 apresenta os resultados das pesquisas realizadas no âmbito deste trabalho.

Adicionalmente, o método de construção do modelo explicitado nos Capítulos 4 e 5 será consolidado e analisado no Capítulo 6, de forma a contribuir para o avanço nas pesquisas em modelos de referência. Essa relação está representada na Figura 9.

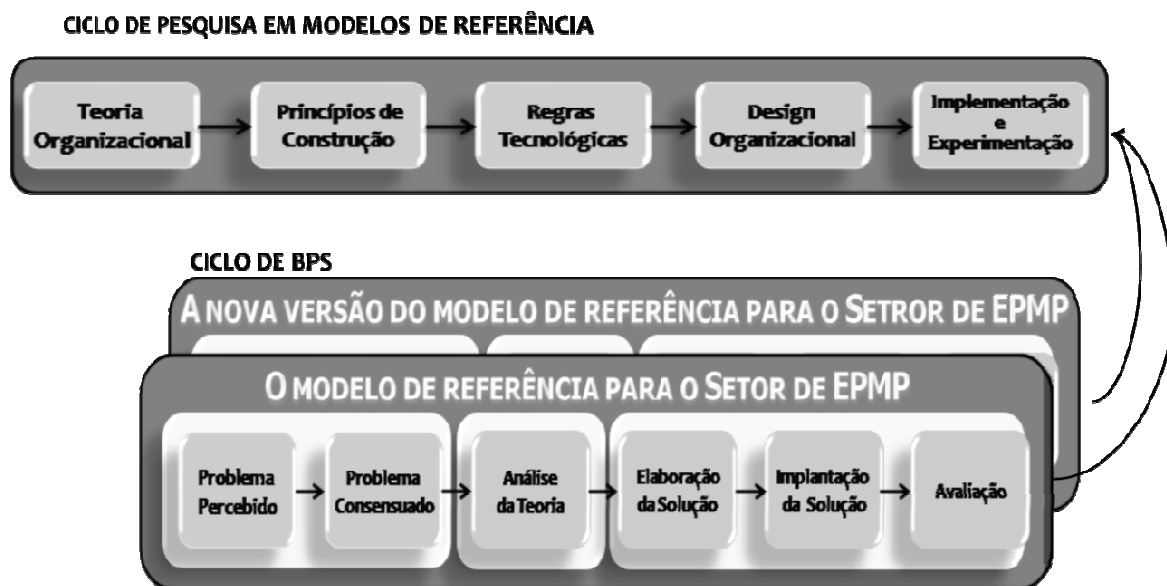


Figura 9 – Representação da Contribuição do método de construção do Modelo de referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

1.5.3 – A aplicação dos Ciclos de BPS e a Elaboração da Pesquisa

Uma questão importante de ser ressaltada é que a elaboração dos Ciclos de BPS não ocorreu em paralelo com realização da pesquisa de mestrado. Os projetos que deram origem a esta pesquisa tiveram seu início em 2005, e o curso de mestrado que resultou neste trabalho teve início apenas em 2007. Esta defasagem entre os ciclos e o curso está representado na Figura 10, onde além dos períodos de execução dos ciclos de BPS estão representados seus principais marcos: a finalização e disponibilização das versões dos modelos de referência para o Setor de EPMP.

A diferença temporal entre os ciclos e a elaboração da pesquisa acabou sendo importante para permitir não apenas a execução dos dois ciclos de BPS (que juntos somam mais de três anos se considerado o lançamento da segunda versão do Modelo de Referência), mas também a avaliação do MRs após o lançamento da última versão do modelo.

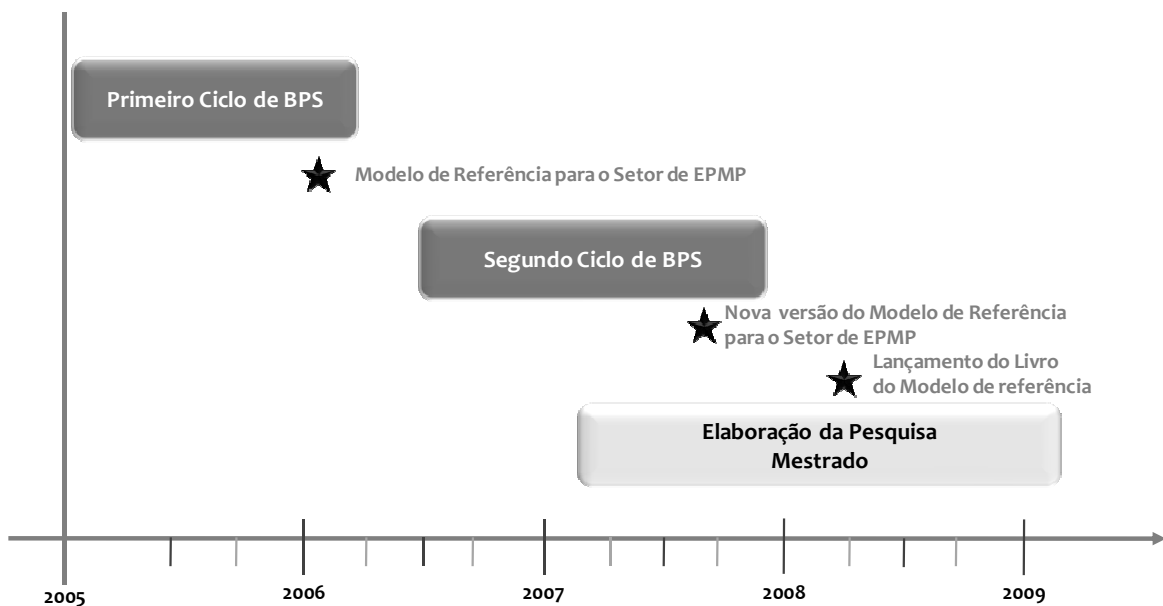


Figura 10 – A relação temporal entre os projetos com o Setor de EPMP e o Mestrado

Fonte: A autora

1.6 – ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A estrutura da dissertação foi pensada de forma a permitir o leitor um entendimento sobre o problema abordado ao longo deste trabalho, apesar de não seguir a seqüência temporal exata de atividades realizadas.

O Capítulo 2 apresenta uma análise da teoria organizacional sobre Modelos de Referência foi realizada com o objetivo de comprovar as afirmações feitas neste capítulo introdutório. Primeiro é apresentada uma contextualização da pesquisa em Modelos de Referência, apresentando seu 'estado da arte'¹¹. Em seguida, inicialmente as características identificadas para um Modelo de Referência são apresentadas, dando seqüência à apresentação de outros conceitos associados e abordados nesta dissertação serão apresentados: Boas Práticas, Engenharia de Processos de Negócio e os métodos de construção de Modelos de Referência.

¹¹ Conceito abordado por FERREIRA (2002), que a define como sendo uma pesquisa de caráter bibliográfico, que procura mapear a produção acadêmica de um conceito em diferentes campos de conhecimento.

Na seqüência, o Capítulo 3 o caso apresentado neste trabalho é contextualizado, apresentando o Setor de Estocagem, Preparação e Movimentação de Produtos (EPMP). Apesar do foco desta dissertação ser voltado para a apresentação do Método utilizado para a construção de um modelo de referência baseado em boas práticas, julga-se necessário a apresentação de detalhes considerados relevantes sobre a área, para que o leitor compreenda a condução do projeto que resultou nesta dissertação, assim como as tomadas de decisão em relação ao método proposto e resultados alcançados. Neste capítulo é apresentada a natureza das atividades realizadas pelo setor, seu histórico, e as primeiras etapas do Ciclo de BPS já são aqui abordadas aproveitando essa inserção do leitor no Setor de EPMP: “O Problema Percebido” e o “Problema Consensuado” são aqui apresentados, tendo como seqüência à apresentação do Projeto de Melhoria pensado para o setor, do qual deu origem à construção de um Modelo de Referência para o setor.

Os Capítulos 4 e 5 apresentam a execução do primeiro e do segundo Ciclo de BPS respectivamente. É detalhada a seqüência de atividades realizadas ao longo da construção do Modelo de Referência, dando informações para permitir ao leitor o entendimento da trajetória utilizada ao longo dos projetos. A estrutura desses capítulos segue a estrutura do Ciclo de BPS apresentado no item 1.5.1.

Após a apresentação dos Ciclos de BPS que resultaram nas duas versões do Modelo de Referência, uma análise do método de construção utilizado foi realizada no Capítulo 6, de forma a consolidar as informações apresentadas previamente, e compará-las com a literatura identificada sobre o assunto.

Por último, o Capítulo 7 apresenta as considerações finais deste trabalho, apresentando os benefícios alcançados com esse trabalho, e possíveis desdobramentos identificados.

A Figura 11 apresenta uma síntese da estrutura deste trabalho.

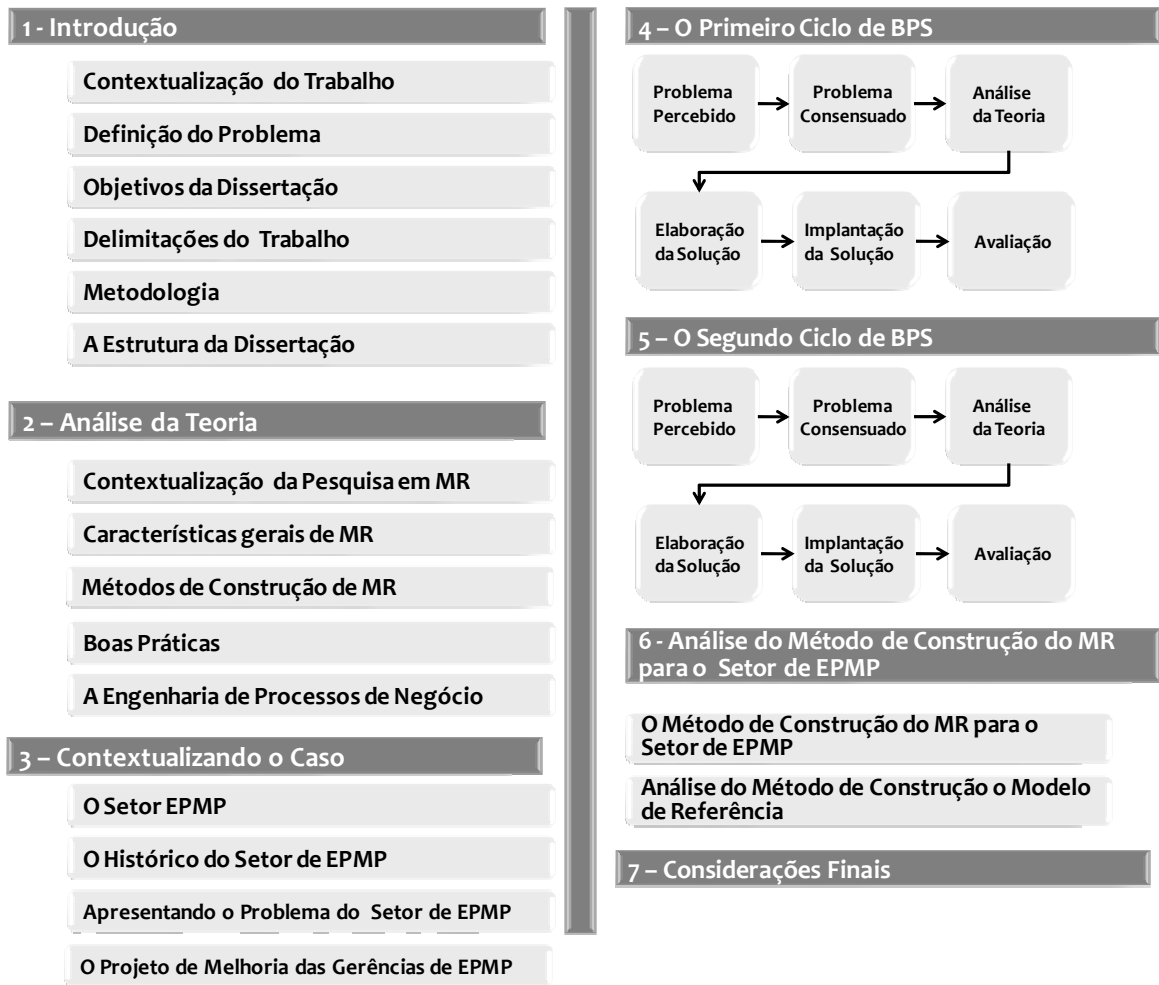


Figura 11 – Estrutura da dissertação

Fonte: A autora

2 - ANÁLISE DA TEORIA

A análise da teoria destacada no BPS tem um caráter aplicado, voltado à identificação de princípios de construção e regras tecnológicas a serem utilizadas nas etapas de 'Elaboração da Solução' e 'Implementação da Solução'. O objetivo da busca realizada ao longo do ciclo está em encontrar referências que possam orientar a solução do problema, e não percorrer toda a literatura de forma exaustiva, como usualmente realizado nas revisões bibliográficas em uma dissertação (VAN AKEN, 2007). No entanto, ao realizar as buscas ao longo dos projetos uma foi identificada ausência de estruturação da pesquisa em Modelos de Referência, apesar das inúmeras publicações referenciando o assunto. Adicionalmente foi observada a ausência de explicitação dos métodos de construção dos modelos de referência apresentados, que pudessem orientar a execução dos projetos.

Este capítulo tem com objetivo inicial apresentar os resultados das pesquisas conduzidas no âmbito deste trabalho sobre os Modelos de Referência, identificando essa lacuna existente, sem, contudo ser exaustivo em mapear o estado da arte relacionado ao conceito. A análise aqui realizada tem o objetivo apenas de confirmar as percepções adquiridas ao longo da execução dos projetos. Em seguida, são apresentados os principais conceitos associados a modelos de referência que foram utilizados ao longo da dissertação, sendo eles: as características identificadas associadas a um modelo de referência, as Boas Práticas, o conceito de Processos de Negócio utilizado, e por fim, a literatura identificada sobre os métodos de construção de Modelos de Referência identificados ao longo da literatura. A apresentação destes conceitos também foi restrita a uma rápida revisão, apresentando os principais conceitos de cada um dos tópicos, seus relacionamentos com Modelos de Referência, fornecendo ao leitor insumos para entendimento das etapas seguintes a esta análise.

É importante destacar aqui que a análise realizada ao longo da execução dos Ciclos de BPS (que serão apresentados nos Capítulos 4 e 5) não abrange todo o material apresentado neste capítulo, uma vez que as referências estavam restritas àquelas disponíveis na época de elaboração do modelo, e às encontradas de acordo com a pesquisa realizada. Para evidenciar isto, posteriormente um resumo sobre esta análise será propriamente apresentada ao longo da explicitação da execução do ciclo de BPS.

2.1 - CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA EM MODELOS DE REFERÊNCIA

2.1.1 O que é um Modelo de Referência?

Antes de apresentar a estruturação das pesquisas em modelos de referência, é importante se definir o conceito que está sendo abordado neste trabalho. O uso do termo “modelo de referência” (*reference model*) apresenta um problema associado. Dada sua popularidade, hoje o termo é amplamente utilizado, mas referenciando ao uso de diferentes objetos com essa mesma nomenclatura (FETTKE & LOOS, 2007; ROSEMAN & VAN DER AALST, 2007). SHEHABUDEEN ET AL (1999) afirmam que uma vasta revisão bibliográfica revela que os autores que utilizam este termo não definem exatamente o que eles consideram o “modelo de referência”.

Neste trabalho o termo ‘modelo de referência’ se refere a um *framework*, composto por um “empacotamento” de práticas, recomendações, processos, arquiteturas organizacionais, sistemas, etc. apresentado de forma estruturada que é utilizado por gestores como uma recomendação externa a determinado assunto organizacional. Eles são considerados “bases de informação” criadas para que o conhecimento contido nela seja reutilizado por outras organizações, visando facilitar a projeção de novas práticas (processos, arquiteturas organizacionais, sistemas, etc.) na organização, ou mesmo como uma base de comparação para rever os já existentes e indicar possíveis mudanças. Na literatura isto é retratado com o paradigma do “*Design by reuse*”, ou projeto pelo reuso (VAN DER AALST, ET AL. 2005), uma vez que estes modelos são criados para terem suas informações utilizadas (ou reutilizadas) por uma ou mais organizações.

Um dos principais aspectos ressaltados na literatura é que um modelo de referência é uma representação genérica, devendo servir apenas como ponto de partida para a elaboração de uma solução específica, de acordo com o contexto que está a organização está inserida. Para isto, a organização deve adaptar o modelo de referência a sua realidade (VAN DER AALST ET AL. 2005, BECKER ET AL. 2007).

CARDOSO (2008) apresenta em sua tese de doutorado uma tabela com diferentes definições de modelo de referência. Esta tabela foi completada com outras definições encontradas pela autora e julgadas como interessante, e está representada na Tabela 1.

Tabela 1 – Definições de Modelo de Referência

Fonte: Adaptado de CARDOSO, 2008

AUTOR	DEFINIÇÃO
VERNADAT (1996)	Modelo padronizado, que seja reconhecido e aprovado por todas as partes interessadas e que possa ser usado como base para o desenvolvimento ou avaliação de outros modelos específicos.
SHEHABUDEEN ET AL. (1999)	Estrutura de entendimento e comunicação dentro de um sistema para um propósito definido
ZIBOLVICIUS (1999)	Operam como prescrições para os agentes que tomam decisões a respeito de práticas a serem empregadas no campo da organização da produção.
VAN DER AALST AT AL (2005)	Um modelo de referência provê uma solução genérica que precisa ser configurada para ser utilizada em uma situação específica.
SCHELP & WINTER (2006)	Modelos de Referência são modelos conceituais genéricos que podem ser utilizados como um figura de referência de um certo domínio. Eles descrevem estrutura de processos ou informações válidas para um determinado conjunto de empresas.
RECKER ET AL (2007)	Modelo conceitual genérico que formaliza práticas recomendadas para certo domínio, e objetiva facilitar o projeto de modelos específicos de uma organização por meio da apresentação de uma solução genérica.
VON BROCKE (2007)	Modelo de informação que as pessoas desenvolvem ou utilizam para suportar a construção de modelos de aplicação e são utilizados no projeto de outros modelos ou na criação de aplicações específicas de uma organização.
FETTKE E LOOS (2007)	Representam formatos reutilizáveis de regras organizacionais, processos ou tecnologias. São modelos que estruturam e guiam a criação dos modelos específicos da organização.
BECKER, DELFMANN E KNACKSTEDT (2007)	Modelos de referência são modelos de informação desenvolvidos com o objetivo de serem reutilizados com diferentes propósito, porém similares.
ROSEMANN E VAN DER AALST (2007)	Um modelo de referência é uma fotografia de recomendadas práticas e, desta forma, é uma fonte de processos de negócio utilizáveis e eficientes nos quais as organizações podem modelar os dela própria.

CARDOSO (2008)	Modelos de Referência são modelos padronizados e genéricos, que desempenham um papel de referência para os agentes que tomam decisão a respeito de práticas a serem empregadas nas operações de processos organizacionais.
-------------------	--

Dada a diversidade de modelos de referências encontrados na literatura, uma série de características pode ser destacada para cada modelo, visando analisá-los ou mesmo classificá-los de acordo com múltiplos critérios descritos na literatura. Estas características estão descritas no item 2.2.1, no entanto é preciso antecipar uma dessas características para permitir o entendimento da contextualização realizada sobre a pesquisa em modelos de referência.

SHÜTTE (1998 *apud* MENDLING *ET AL.* 2005) destaca três tipos de modelos de referência que podem ser encontrados na literatura de acordo com sua aplicação/utilização:

- **Modelos de Referência Processuais:** apresentam as etapas a serem seguidas para atingir determinados objetivos da forma mais eficiente, são encontrados com frequência nas áreas de Engenharia de Software e Engenharia de Processos de Negócio; Alguns tópicos abordados nestes modelos são BPR (*Business Process Reengineering*), Gestão Industrial, Gestão de TI, Gestão de Cadeia de Suprimentos, ou seja, são modelos de referência que apresentam a gestão de um determinado processo organizacional, que pode ser encontrado em diferentes organizações (SCHELP & WINTER, 2006);
- **Modelos de Sistemas de Informação de Referência:** descrevem modelos de sistemas cujo objetivo é orientar o desenvolvimento de soluções específicas para determinada organização. Esta categoria apresenta como sua maior referência na literatura, o ‘modelo de referência SAP R/3’, muito utilizado nas organizações, assim como outros sistemas de informação.
- **Modelos de Referência Organizacionais:** descrevem diferentes aspectos de subdivisões de um determinado tipo de organização, como, por exemplo, o Gestão Bancária, Manufatura, Administração Pública, Varejo, etc. (SCHELP & WINTER, 2006);

Dentro desta classificação é possível verificar dois focos principais no que tange a ao emprego do modelo pelo seu usuário. Estes focos, destacados por SCHELP & WINTER (2006), pode resultar em uma nova divisão dos modelos de referência de acordo com a utilização:

- **Modelos de Referência processuais e/ou organizacionais:** Estes modelos possuem um foco no negócio (*business*) e têm como objetivo suportar a tomada de decisão dos gestores em projetos ou reprojotos de processos, unidades organizacionais, etc., fornecendo boas práticas identificadas ou modelos estruturados de processos a serem adotados pela organização. Estes modelos serão chamados neste trabalho de **Modelos de Referência de Natureza Gerencial**.
- **Modelos de Sistemas de Informação de Referência:** São modelos criados com o objetivo de servir como referência para equipe de desenvolvimento de sistemas, fornecendo um *framework* a ser adaptado, e reduzindo o tempo de desenvolvimento para outras organizações. Estes modelos são encontrados nos campos da Ciência e Engenharia de Computação.

Mesmo considerando esses dois tipos com objetivos de utilizações bem diferentes, ainda é possível identificar algumas semelhanças entre eles. A linguagem processual utilizada para sistemas de informação pode ser utilizada também nos Modelos de Referência de Natureza Gerencial, da mesma forma que o sistema de informação construído pode ser utilizado para fins gerenciais. Desta forma esta classificação não pode ser considerada absoluta, mas orientará os leitores no que tange a pesquisa de modelos de referência.

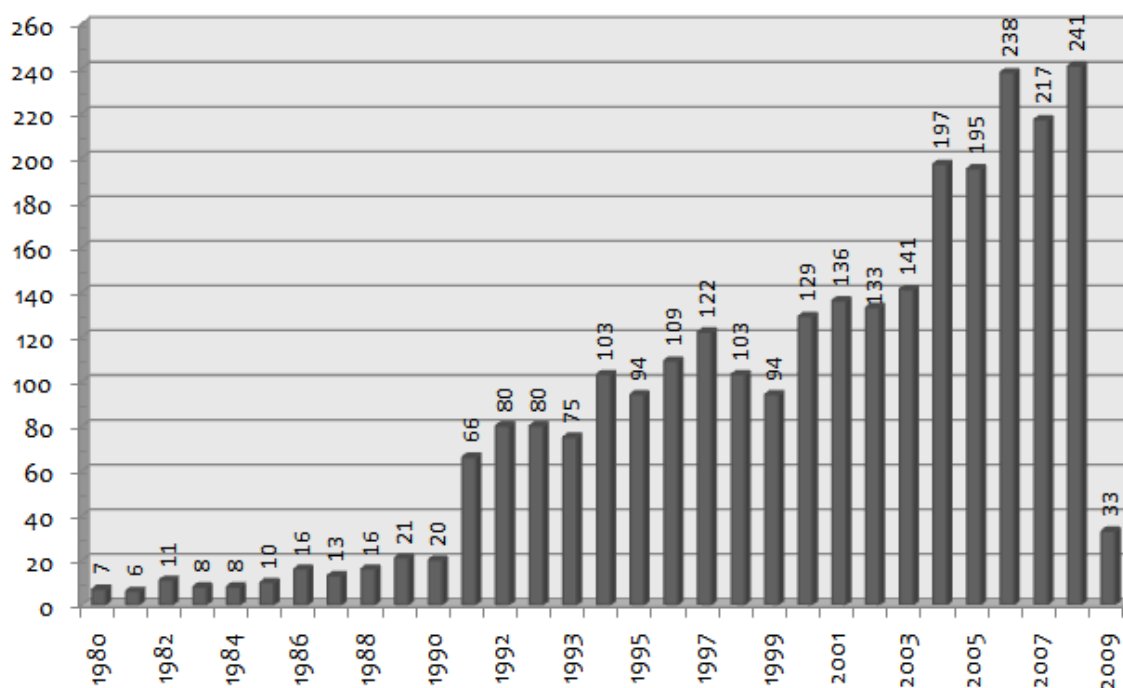
2.1.2 – Considerações sobre as pesquisas em Modelos de Referência

Antes de serem apresentados características e benefícios associados a modelos de referência, é interessante delimitar o campo de pesquisa hoje conduzida sobre o assunto. Apesar da numerosa literatura encontrada em pesquisas que apresentam como resultado 'modelo de referência', poucas são as referências que tratam do assunto como objeto central do estudo, definindo conceitos, métodos de aplicação, investigando suas características, estruturando os conceitos. A maior parte das publicações encontradas hoje apenas apresenta modelos de referência construídos, e dado seu caráter prático, aplicado às organizações, não se preocupando em apresentar uma base conceitual

consistente estruturando os principais conceitos associados ao assunto central, servindo apenas como referência para o setor em que ele se aplica.

De qualquer forma, é notável o aumento do número de publicações relacionadas ao tema ao longo dos anos (FETTKER & LOOS, 2007b; THOMAS, 2007). Para explicitar isso, uma busca foi realizada em uma base de pesquisa para identificar o número de publicações internacionais que contém o termo “*reference model*” em diferentes periódicos. A base de pesquisa escolhida foi a “ISI – *Web of Knowledge*” por ser a base que possui uma abrangência maior de periódicos acessados para a realização da busca, e restringiu-se a utilização do termo apenas ao título da publicação. O resultado pode ser observado no Gráfico 1. Vale ressaltar que a pesquisa realizada incluiu o ano de 2009, que considera apenas os artigos publicados nos meses de janeiro e fevereiro sobre o assunto.

Gráfico 1- Número de Publicações contendo o termo modelo de referência no título nos últimos 30 anos



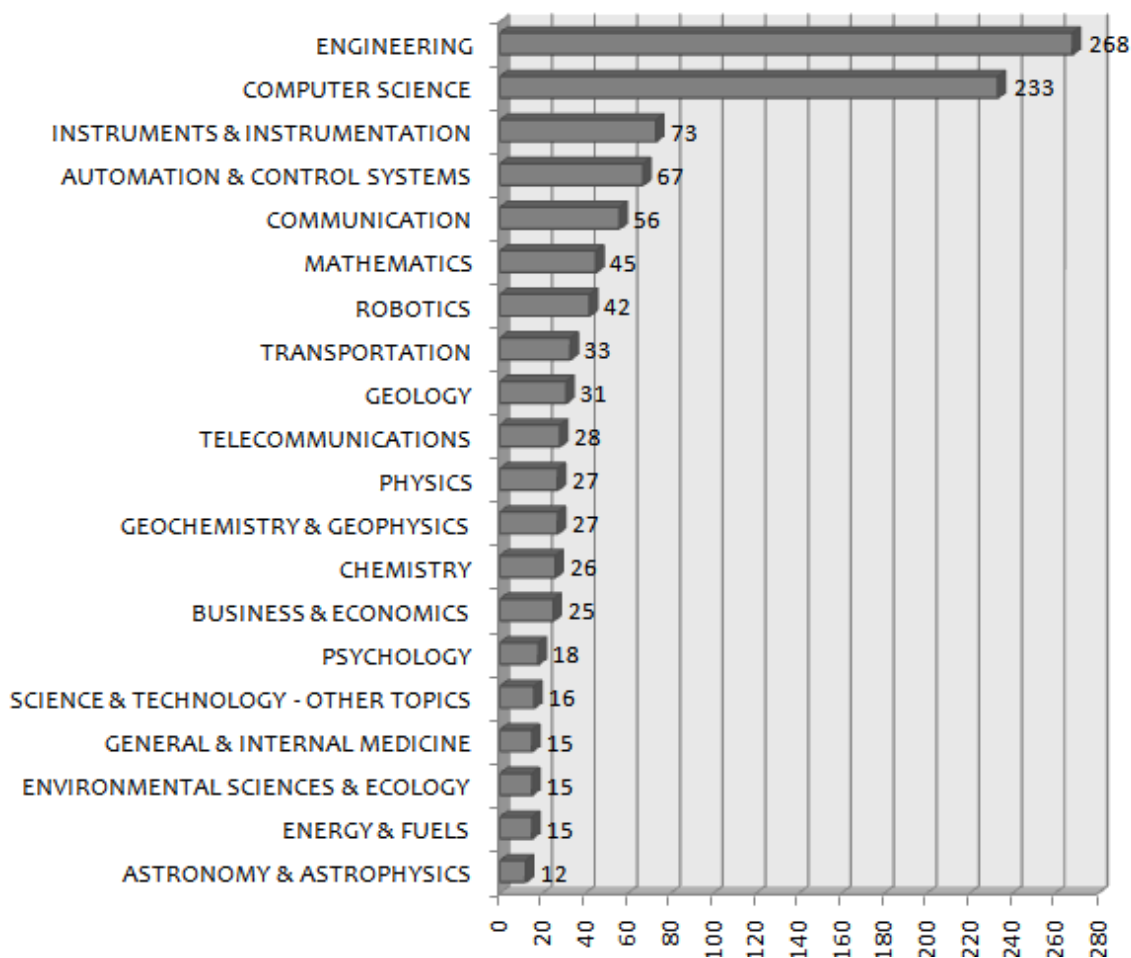
Fonte: A autora

Outra análise interessante de ser realizada na busca realizada é a categorização dessas publicações por área de pesquisa¹². No Gráfico 2 é possível observar uma grande variedade de áreas que utilizam o termo, confirmando assim que apesar do grande

¹² Este tipo de análise é realizado pela própria base *ISI – Web of Science*, que analisa os resultados da pesquisa por áreas de pesquisa por ela definidas.

número de publicações, um número restrito de publicações trata sobre o conceito do termo como assunto central¹³.

Gráfico 2 - Número de publicações contendo o termo modelo de referência por área de pesquisa¹⁴



Fonte: A autora

Analisando as referências selecionadas para serem ao longo deste trabalho três considerações importantes podem ser feitas, relacionadas a este campo de pesquisa:

Primeiro é que esta pesquisa está concentrada fortemente na Alemanha, e boa parte de suas publicações se encontra em alemão, e não estão traduzidas para outras

¹³ Apesar do grande número de ocorrências, percorrendo parte dessas ocorrências apenas pelo título já é possível verificar que as publicações apresentam modelos considerados como referência por um determinado grupo de usuários.

¹⁴ Aqui estão apresentadas apenas as 30 áreas de pesquisa que apresentaram mais resultados.

línguas e muitas vezes estão publicadas apenas localmente (MATOOK & INDULSKA, 2009). Este fato também foi observado analisando as referências dos principais trabalhos utilizados ao longo desta dissertação. Buscas foram realizadas em outras bases procurando pelos autores das publicações, mas não foram encontradas traduções destes trabalhos.

Outra consideração importante é que ao longo da condução do trabalho foi possível observar que a origem desta vertente alemã está na utilização de modelos de referência pela área de Ciências da Computação, e sua utilização no desenvolvimento de sistemas de informação (FETTKER E LOOS, 2007b), observação esta também possível de ser visualizada no Gráfico 2. Isto pode ser comprado observado às referências feitas aos autores, que além de serem alemães, estão associados a centros de pesquisa em Sistemas de Informação. Foi nessa área que foram encontrados o maior número de publicações consideradas como relevantes ao longo dessa dissertação, e que apesar de tratarem de modelos específicos para a área, apresentam uma base conceitual bem delineada antes de conduzir a pesquisa.

Uma análise destas referências também permitiu observar que, apesar destas referências estarem localizadas nos campo de estudo de sistemas de informação, uma similaridade pode facilmente ser percebida entre estes sistemas e os processos de uma organização, conforme destacado no item 2.1.1.

Por último, é importante apresentar aqui um termo muito utilizado na literatura que se referencia a modelos de referência, que é o termo '*reference modeling*', traduzido em português pela autora para 'modelagem de referência'. Este conceito engloba todo o processo associado a construção e utilização de modelos de referência (MENDLING ET AL 2005; FETTKER E LOOS, 2007b).

2.1.3 A busca por publicações de “Modelos de Referência” para este trabalho

A busca de referências para orientar a execução deste trabalho ocorreu em três fases, que estão representadas na Figura 12. Na seqüência, cada uma das fases será detalhada.

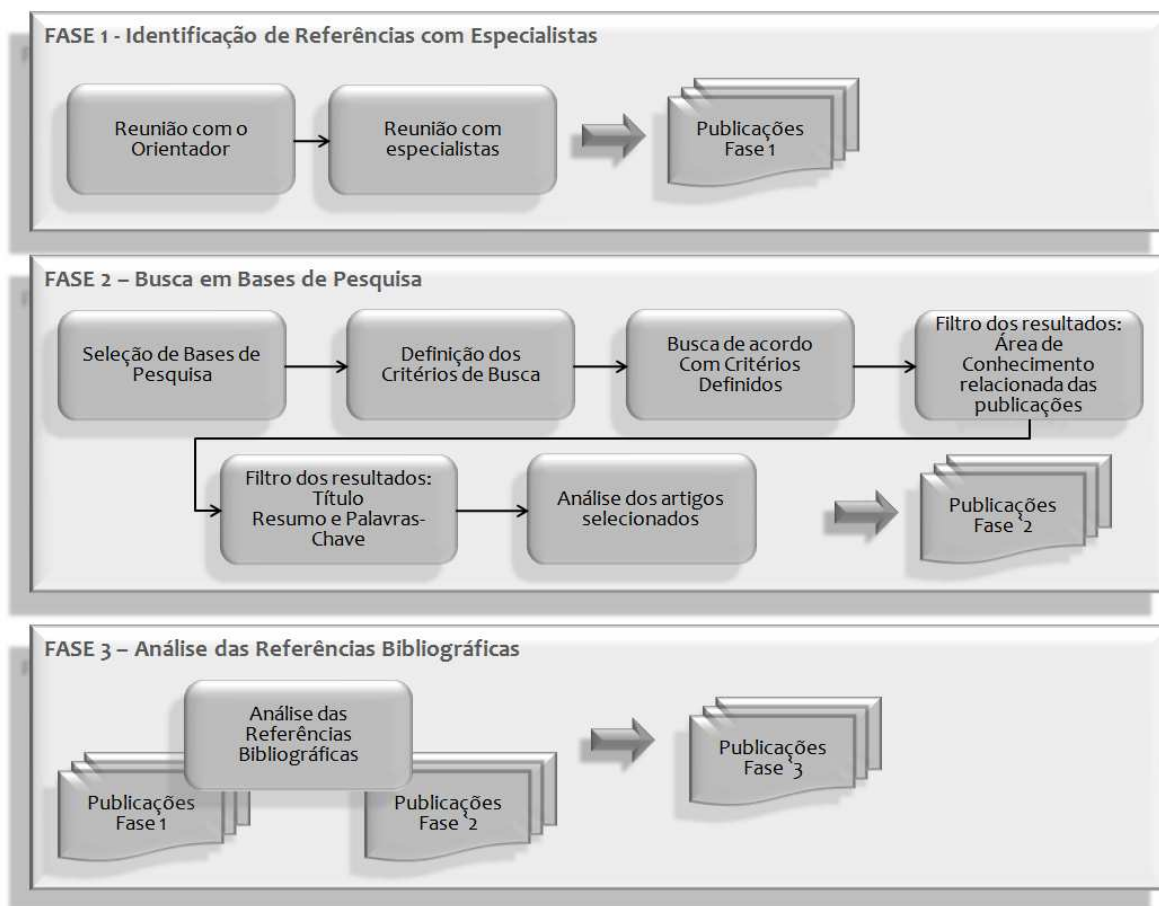


Figura 12 – Condução das Pesquisas Bibliográficas

.Fonte: A autora

FASE 1 – Identificação de Referência com especialistas

A busca por referências que tratasse do objeto “modelos de referência” teve como início reuniões com o orientador, que indicou um conjunto referências iniciais a serem analisadas. Adicionalmente, um especialista em modelos de referência foi consultado para indicar novas referências. As principais referências resultantes estão destacadas na Tabela 2.

Esta fase ocorreu no início das pesquisas, e as poucas referências resultantes refletem as referências que foram consideradas (pelo orientador e pelo especialista) iniciais para realizar a pesquisa sobre o assunto, não representando a totalidade de referências conhecidas por eles.

Tabela 2 – Resultado das pesquisas - Fase 1

Fonte: A autora

#	TIPO DE REFERÊNCIA	TÍTULO
1	Tese de Doutorado	CARDOSO, R, 2008 “Construção de Modelos de Gestão Articulados por Modelos de Referência: Uma investigação sobre o uso dos modelos de referência de qualidade e excelência”. Tese de Doutorado Rio de Janeiro, COPPE.
2	Livro	ZILBOVICIUS. M., 1999, “Modelos para a produção, produção de modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês nas organizações de produção”. São Paulo: FAPESP
3	Livro	FETTKE, P., LOOS, P., 2007a, “Reference Modeling for Business Systems Analysis”. Idea Group Publishing. Hershey

Outras referências foram indicadas e estavam relacionadas ao corpo conceitual de Engenharia de Processos de Negócio, que foi analisado posteriormente (e cujo resultado será apresentado no item 2.5). No momento inicial de pesquisa estas referências foram descartadas para não enviesar a pesquisa sobre “Modelos de Referência”.

FASE 2 – Busca em Bases de Pesquisa

A estrutura de buscas realizadas na Fase 2 de pesquisas está representada na Figura 13.

FASE 2 – Busca em Bases de Pesquisa

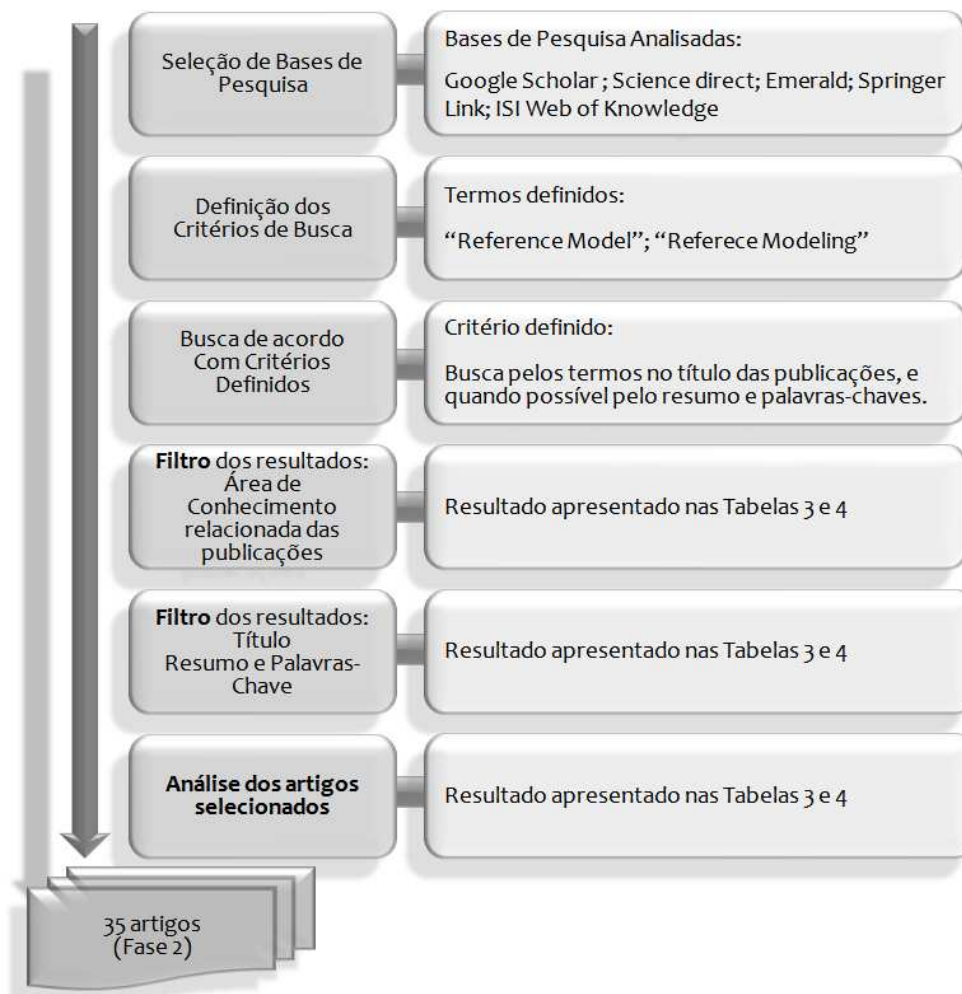


Figura 13 – Estrutura da Fase 2 de Pesquisas Bibliográficas

Fonte: A autora

Dada essa abrangência do termo e seu caráter multidisciplinar, optou-se por não buscar somente em um periódico, e sim, utilizar bases de pesquisa que realizam buscas em diversos periódicos simultaneamente. A escolha destas bases ocorreu de acordo com o conhecimento prévio da autora. Foram selecionadas as seguintes bases:

- *Google Scholar;*
- *Science direct;*
- *Emerald;*
- *Springer Link;*

- *ISI Web of Knowledge;*

A definição dos critérios de busca foi complicada novamente dada abrangência do termo “modelo de referência”, e a procura por referências que tratassem desse objeto como assunto central da publicação. Inicialmente foi definido o termo “*reference model*” para conduzir as pesquisas. Outro termo foi identificado em FETTKE & LOOS, (2007a) ao longo da dissertação que poderia ser utilizado para realizar as buscas (em paralelo, e não em conjunto) é o termo “*reference modeling*”.

Não foi possível identificar outro termo a ser utilizado em conjunto que pudesse filtrar os resultados obtidos, uma vez que a busca procurava identificar as principais referência que tratassem do assunto de modelos de referência. Por isso, restringiram-se as pesquisas ao título das publicações, e quando possível (possibilitado pela base) também ao abstract e às palavras-chaves.

Inicialmente não foram criados critérios de filtro para as buscas. As buscas foram realizadas de acordo com os critérios pré-definidos explicitados. O número de publicações resultantes para cada base de pesquisa está representado na Tabela 3 para o termo “*reference model*” e na Tabela 4 para o termo “*reference modeling*”.

Tabela 3 – Resultado das Buscas pelo termo “*Reference Model*”

Fonte: A autora

<i>REFERENCE MODEL</i>					
BASE	Critério de Busca	Número de referências	Filtro (1)	Filtro (2)	Resultado final
Science Direct	Título, abstract, palavras chave	873	138	2	1
Emerald	Tudo - exceto o texto completo	65	65	8	2
SpringerLink	Título	87	87	12	7
Google Scholar	Título	4.440	---	---	---
ISI Web of Knowledge	Título	485	315	8	5

Tabela 4- Resultado das Buscas pelo termo “Reference Modeling”

Fonte: A autora

REFERENCE MODELING			
BASE	CRITÉRIO DE BUSCA	Número de referências	Resultado final
Science Direct	Título, abstract, palavras chave	6	2
Emerald	Tudo - exceto o texto completo	0	0
SpringerLink	Título	13	2*
Google Scholar	Título	71	12*
ISI Web of Knowledge	Título	10	1

* Possui livros ou coletânea de artigos no resultado final

Dado o elevado número de publicações encontradas para o termo “reference model” os resultados foram filtrados antes de serem analisados. O filtro utilizado variou entre os filtros disponíveis em cada base de pesquisa:

- *Google Scholar* – dado o alto número de publicações (aproximadamente 4.400) e a impossibilidade de aplicar novos filtros os resultados aqui disponíveis não foram analisados.
- *Science direct* – Os resultados foram filtrados de acordo com as áreas de conhecimento disponíveis na base de pesquisa. Foram excluídos dos resultados aquelas áreas de conhecimento que não possuem afinidade com o trabalho aqui apresentado. O resultado deste filtro está apresentado na coluna ‘Filtro 1’ da Tabela 3
- *Emerald* – Como o número de artigos foi baixo, todas as referências foram analisadas pelo menos pelo título.
- *Springer Link* - Como o número de referências foi baixo, todas as referências foram analisadas pelo menos pelo título.
- *ISI Web of Knowledge* - Os resultados foram filtrados de acordo com as áreas de conhecimento disponíveis na base de pesquisa. Foram excluídos dos resultados aquelas áreas de conhecimento que não possuem

afinidade com o trabalho aqui apresentado. O resultado deste filtro está apresentado na coluna 'Filtro 1' da Tabela 3

Após aplicar este filtro inicial, todas as referências foram analisadas de acordo com o título da publicação. Para aquelas publicações que o título era julgado como relevante, o abstract e palavras-chave eram analisados. Caso estes fossem julgados como relevantes, o artigo foi separado para uma posterior análise de conteúdo. Os resultados deste filtro estão representados numericamente na coluna 'Filtro 2' da Tabela 3. Aqui é interessante frisar que os artigos que destacavam no título modelos de referência voltados para organização foram analisados nesta fase, e alguns deles apresentavam descrições sobre a pesquisa em modelos de referência. Estes artigos foram julgados como relevantes mesmo que o objeto central não fosse o estudo de modelos de referência, e sim um modelo de referência específico.

Após a segunda filtragem de artigos, os artigos selecionados tiveram seu conteúdo analisado para verificar a real aderência com os objetivos da pesquisa aqui conduzida. Os artigos mais uma vez avaliados como relevante foram então selecionados e utilizados ao longo do trabalho.

Algumas considerações podem ser feitas:

- Como o termo "*reference modeling*" apresentou poucas referências, estas tiveram logo seu título analisado, não passando pela etapa de filtros pela base de pesquisa;
- Alguns artigos foram encontrados em mais de uma base de pesquisa;
- Alguns artigos, mesmo que julgados como relevantes pelo título, abstract e palavras-chave não estavam disponíveis. Neste caso, o artigo foi procurado diretamente em seu periódico, em sites de busca como o Google Acadêmico, e o próprio Google. Algumas vezes foi possível encontrar esses artigos, mas alguns não foram localizados.
- Os artigos não encontrados não foram considerados na contagem apresentada das tabelas;
- Algumas referências encontradas representam livros que apresentam uma coletânea de artigos. Dessa forma, alguns desses artigos foram encontrados mais de uma vez e tiveram que ser desconsiderados dos números apresentados nas tabelas.

Ao todo, foram encontrados nessa fase de buscas 25 referências considerados relevantes (desconsiderando as duplicadas), sendo dessas um livro (com uma coletânea de seis artigos) e uma compilação de artigos disponíveis de uma conferência em processos (com mais seis artigos). Dessa forma podem ser consideradas 35 referências consideradas relevantes.

FASE 3 – Busca em Bases de Pesquisa

Após a leitura dos artigos e livros identificados ao longo da fase 1 e 2 de pesquisas, as citações e as bibliografias apresentadas nestas publicações foram analisadas, e delas selecionadas as que pareciam mais aderentes ao tema abordado ao longo da dissertação. Esta busca foi realizada ao longo de todo o trabalho.

No total foram identificadas as seguintes referências que puderam ser utilizados neste trabalho:

- Três livros
- Uma tese de doutorado
- 46 artigos

Importante ressaltar que dessas publicações julgadas como relevantes nem todos apresentam necessariamente como objeto central do trabalho a pesquisa sobre modelos de referência. Eles apresentam em sua maioria modelos de referência específicos, ou o estudo de uma única característica do modelo (da sua fase de construção, aplicação ou outros). No entanto, estas referências em algum momento contextualizam o objeto de estudo “modelo de referência”.

2.1.4 A estrutura de pesquisa em Modelos de Referência

FETTKER E LOOS (2007b) apresentam em seu livro *“Reference Modeling for Business Systems Analysis”* um quadro delimitando a agenda de pesquisa no que eles consideram “modelagem de referência”, apresentado na Figura 14. Apesar de este quadro ser fortemente enviesado pela área da Ciência da Computação, é esta que atualmente lidera as pesquisas no assunto. Ele será aqui apresentado, e posteriores considerações serão realizadas posteriormente de forma a ressaltar a similaridade para

os modelos de referência considerados como ferramenta gerencial tratados aqui nesta dissertação.

O quadro apresenta quatro perspectivas conceituais em modelagem de referência: Linguagem de modelagem de referência, Métodos de Modelagem de referência, Modelos de Referência e o Contexto. Para cada uma das perspectivas será apresentada uma breve descrição.

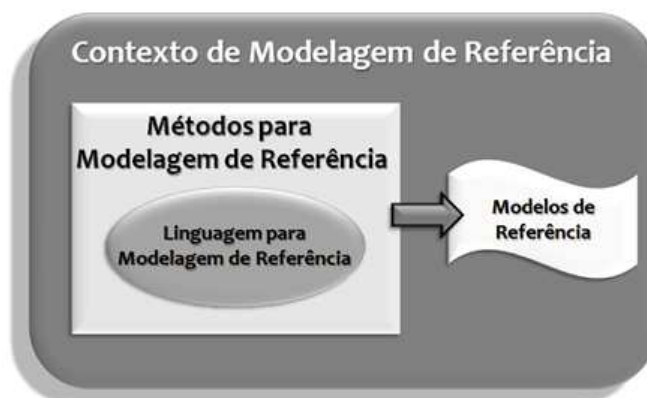


Figura 14 - A pesquisa em modelos de referência

Fonte: FETTKER E LOOS (2007b)

- **Modelos de referência** – Esta perspectiva representa a pesquisa sobre os aspectos gerais de um modelo de referência, como os listados abaixo:
 - **Domínio:** aqui os autores se referem ao Domínio de escopo do modelo, ou seja, o setor a que este modelo é dirigido. Eles ressaltam domínios como as indústrias de produção, fornecedores de serviço financeiros, gerenciamento da cadeia de suprimentos, etc.
 - **Tamanho:** aqui os autores destacam o tamanho do modelo, mas não ressaltam como isto orienta pesquisas;
 - **Reuso e Customização:** pesquisa relacionada à adaptação dos modelos de referência pelas organização, que os utilizam como base de conhecimentos para serem 'reutilizados'.
 - **Avaliação dos modelos:** A utilização dos modelos de referência não é avaliada, e quando é não são descritos métodos de pesquisa para realizar esta avaliação. No entanto, a avaliação é considerada uma etapa fundamental de feedback do modelo, para posterior modificação ou mesmo aperfeiçoamento dos métodos de desenvolvimento dos modelos;

- **Linguagem para Modelagem de Referência** – Esta perspectiva está muito associada a escolha da linguagem que este modelo de referência será desenvolvido. No caso, para sistemas de informação, esta é considerada uma etapa fundamental para o desenvolvimento dos modelos, e as linguagens mais utilizadas são as ERM, UML e EPC. Três aspectos são aqui analisados: modelagem multi-perspectiva; Gerenciamento de Variantes e Técnicas para Reuso e Adaptação dos Modelos.
- **Métodos para modelagem de referência:** Aqui os autores destacam dois processos principais de métodos de modelagem: o processo de construção do modelo, e o processo de aplicação.
- **Contexto de modelagem de referência:** Abrange o contexto técnico, econômico, social dentre outros fatores, em que o modelo de referência está inserido, e como isso afeta o modelo. Os autores destacam dois aspectos já abordados na literatura: ferramentas de modelagem, e também o corpo teórico de conceitos hoje utilizado no campo de pesquisa destes modelos de referência.

É possível verificar que este quadro está fortemente enviesado por questões afetas aos Sistemas de Informação. Uma consideração a ser feita está na grande importância atribuída à perspectiva da linguagem de modelagem. Para o campo da Ciência da Computação, onde modelos de referência estão associados aos modelos que servem como base para a construção de sistemas de informação, este aspecto é bastante pertinente. Mas no que diz a modelos de referência aplicados a gestão de um modo geral (lembrando que estes modelos podem ser modelos de processos, conhecimentos, objetos, ou mesmo sistemas de informação) outras características listadas anteriormente podem possuir igual ou maior importância, e por isto também merecem atenção (inclusive a de linguagem para modelagem de referência).

2.1.5 A pesquisa de Modelos de Referência para esta dissertação

Como mencionado no início deste capítulo, o objetivo das buscas realizadas para serem utilizadas neste trabalho está na aplicação prática associada à execução do Ciclo de BPS que conduziu a elaboração do caso aqui apresentado. Para isto, os seguintes tópicos foram observados

- Características gerais de Modelos de Referência – teve como objetivo mapear os principais aspectos apresentados na literatura sobre os

modelos de referência, de forma a orientar a construção do modelo de referência específico para o Setor de EPMP. Estes resultados estão apresentados no item 2.2.

- Métodos de construção dos modelos de referência – como abordado nesta dissertação, a busca de métodos que apresentem o processo de construção de modelos de referência é escassa. O item 2.3 apresenta os principais métodos encontrados na literatura e os conceitos encontrados associados a este processo.
- Boas Práticas - o conceito de boas práticas está associado ao uso de modelos de referência, mas nem todos os modelos de referência apresentam boas práticas. Esta discussão está apresentada no item 2.4.
- Processos de Negócio – o conceito de engenharia de processos de negócio foi a linguagem pré-definida a ser utilizada no modelo de referência elaborado para o Setor de EPMP. Desta forma, esta teoria foi fortemente analisada e seus principais conceitos estão estruturados e apresentados no item 2.5. É importante destacar que após uma passada nos conceitos centrais, a pesquisa teve como objetivo apresentar o conceito de processos de negócio associados à sua utilização em modelos de referência.

Novamente é ressaltado aqui que esta análise da teoria não apresenta com exatidão a análise da teoria utilizada na execução do ciclo de BPS. Posteriormente, nos capítulos que descrevem esta execução (Capítulos 4 e 5) será feita uma referência aos conceitos utilizados na época.

2.2 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DE MODELOS DE REFERÊNCIA

2.2.1 Classificação de Modelos de Referência

Diferentes autores apresentam diferentes características, que podem ser utilizadas na classificação de um modelo. FETTKE, LOOS E ZWICKER (2005) apresentam critérios de classificação que podem ser utilizados com os modelos de referência. Esta classificação foi complementada com outros aspectos descritos por outros autores como SHEHABUDDEEN *ET AL.* (1999), ROSEMANN & VAN DER AALST (2007), e está representada

na Figura 15. Observem que os itens adicionados posteriormente à estrutura original de FETTKE, LOOS E ZWICKER (2005) estão destacados com um “asterisco” “*”.

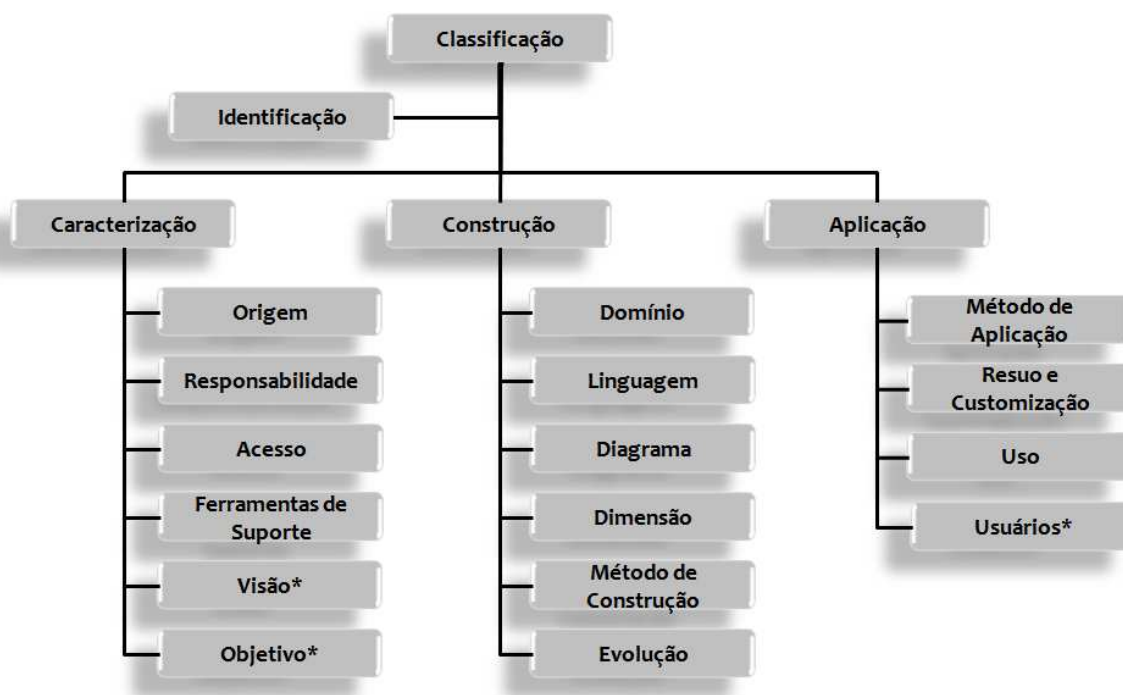


Figura 15 – Estrutura de classificação de modelos de referência

Fonte: Adaptado de FETTKE, LOOS E ZWICKER (2005)

O significado de cada critério exposto na estrutura de classificação está resumido na Tabela 5. Esta tabela foi construída com base na classificação original de FETTKE, LOOS E ZWICKER (2005), e posteriormente foram adicionados comentários relacionados às classificações utilizadas por outros autores: SHEHABUDEEN *ET AL.* (1999), ROSEMAN & VAN DER AALST (2007), CARDOSO, (2008). Em alguns casos autores chamam o critério por uma nomenclatura diferente, em outros apenas fazem comentários adicionais aos critérios em questão.

Tabela 5 – Descrição dos critérios de classificação de um Modelo de Referência

Fonte: A autora

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	AUTORES
CARACTERIZAÇÃO		
Origem	Refere-se á origem que pode ser científica ou prática do modelo, ou seja, ele pode ter sido construído pela pesquisa	FETTKE, LOOS E ZIWICKER.

	sobre o assunto, ou por evidências empíricas associadas ao processo.	2005)
Responsabilidade	Entidade responsável pelo Modelo.	FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005)
Acesso	Acessibilidade do modelo, podendo ser livre (quando o modelo e seu conteúdo são aberto para todos acessarem), controlado (quando seu acesso é aberto mas o conhecimento apresentado restrito), ou restrito , (quando seu acesso e conhecimento apresentado são restritos). Já ROSEMANN e VAN DER AALST (2007) destacam o fato do modelo ser externo ou interno a uma organização ou comunidade.	FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005); ROSEMANN e VAN DER AALST (2007)
Ferramentas de Suporte	Utilização de ferramenta de suporte ao modelo. Este item é relatado como de pouca importância pelos autores e geralmente está relacionada a utilização de ferramentas de modelagem (abordadas no item 2.5.3). Outros autores destacam a forma com que o modelo é disponibilizado: manual descrito em texto, ferramenta de modelagem específica, formato Web).	FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005)
Visão*	Este item é abordado por SCHELP & WINTER (2006) e ROSEMANN e VAN DER AALST (2007) que destacam as diferentes classes de "objetos" presentes no modelo com inter-relacionamentos de semântica similar, que podem ser complementares, e que orientam a leitura do mesmo. Por exemplo, os modelos podem ser compostos por processos, data, objetos, sistemas de informação, organização, etc.	SCHELP & WINTER (2006) ROSEMANN e VAN DER AALST (2007)
Objetivo*	Autores destacam qual o objetivo que a adoção do modelo pretende alcançar numa organização:	ROSEMANN e VAN DER AALST (2007)
Usuários*	A que tipo de usuários o modelo está destinado: gestores, analistas, operadores, etc. e de que mercado.	ROSEMANN e VAN DER AALST (2007)

CONSTRUÇÃO		
Domínio	<p>Neste critério os autores destacam dois tipos de domínio.</p> <p>DOMÍNIO DE APLICAÇÃO: se refere à abrangência de sua aplicação na organização. Pode ser Institucional (Aplicado aos aspectos de gestão da organização), Funcional (aplicada a uma determinada área da organização) ou Processual (aplicado a algum processo específico da organização).</p> <p>DOMÍNIO DE ESCOPO: Os autores não apresentam critérios para a classificação, mas CARDOSO (2008) apresenta uma classificação válida para os modelos aplicados no Brasil em: Gestão pela qualidade e excelência; Gestão de TI; Governança e Controle Corporativo e Gestão de Projetos. Já ROSEMANN e VAN DER AALST (2007) denominam esta característica de Escopo, e destacam a abrangência de um modelo dentro da organização.</p>	<p>FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005); ROSEMANN e VAN DER AALST (2007), CARDOSO (2008)</p>
Linguagem	<p>Apresenta a linguagem que foi utilizada para expressar o modelo. Os autores classificam em: Orientação, quando o modelo apresenta critérios ou regras que podem ou não ser utilizadas pela organização, tendo seus critérios representados pela palavra "PODE"; ou Requisitos, quando o modelo apresenta regras que DEVEM ser seguidas pela organização e forma a obter os resultados ou mesmo uma certificação.</p> <p>A área de Ciência da Computação atribui ao termo linguagem o tipo de modelo utilizado na descrição do modelo de referência, como o ERM, UML e o EPC.</p>	<p>FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005)</p>
Diagrama	<p>Este critério está baseado na existência ou não de uma estrutura diagramática de explicação do modelo.</p> <p>SHEHABUDEEN <i>ET AL.</i> (1999) ressaltam a importância de o modelo de referência possuir um diagrama visual que facilite a comunicação deste modelo entre os envolvidos.</p>	<p>FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005); SHEHABUDEEN <i>ET AL.</i> (1999)</p>
Dimensão	<p>Este critério visa atribuir uma relação de tamanho ao</p>	<p>FETTKE, LOOS</p>

	<p>modelo de referência. Associado à sua dimensão ROSEMANN e VAN DER AALST (2007) destacam a granularidade do modelo, ou seja, o número de níveis de decomposição do modelo, indicando quanto mais genérico ou específico este modelo é.</p>	<p>E ZIWICKER. 2005); ROSEMANN e VAN DER AALST (2007)</p>
Método de Construção	<p>Os autores classificam este critério em: dedutivo, quando o modelo resulta de uma lógica formal teórica e inferências matemáticas na sua construção; ou empírico, quando o modelo é resultado de investigação de experiências reais em organizações.</p>	<p>FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005)</p>
Avaliação	<p>Aqui os autores destacam como os sendo a avaliação realizada da utilização do modelo de referência, podendo existir auditorias de certificação, auto-avaliação, etc. capazes de identificar quanto e como as organizações adotaram o modelo.</p> <p>O termo avaliação do modelo também aparece na literatura como a etapa final de julgamento do processo de 'modelagem de referência' (SHÜTTER (1989), BECKER <i>ET AL</i> (2002), FETTKER E LOOS (2007B)).</p>	<p>FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005)</p>
APLICAÇÃO		
Método de Aplicação	<p>Método utilizado para aplicar o modelo na organização. Isto inclui a adaptação do modelo, incorporação de práticas resultando na melhoria do desempenho da organização ou na solução do problema previamente identificado.</p>	<p>FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005)</p>
Reuso e Customização	<p>Conceitos para reuso e customização do modelo, etapa já destacada como necessária para a utilização de um modelo por uma organização, que deve servir apenas como base de referência para a projeção do modelo na organização (BECKER <i>ET AL</i>. 2007).</p>	<p>FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005)</p>
Uso	<p>Como os modelos são aplicados na organização.</p>	<p>FETTKE, LOOS E ZIWICKER. 2005)</p>

2.2.2 Benefícios associados à utilização de modelos de referência

A utilização de modelos de referência por organizações é ressaltada como ferramenta de auxílio para a tomada de decisão gerencial, sendo sua utilização realçada como uma forma de obter competitividade em mercados cada vez mais exigentes (VERNADAT, 2002; BREMER & LENZA, 2000), apresentando formas consideradas consagradas de aumentar a eficiência dos processos executados pela empresa (BROKE & THOMAS, 2006). O uso de modelos de referência pode resultar em redução de risco associado a um projeto, assim como em 30% o tempo de desenvolvimento de soluções e os aportes financeiros requeridos pela mudança organizacional em curso (MATOOK & INDULSKA, 2009). Outros benefícios associados a um modelo de referência foram resumidos por CARDOSO (2008) e estão apresentados na

Tabela 6.

Tabela 6 – Benefícios de um Modelo de Referência

Fonte: CARDOSO, 2008

AUTOR	BENEFÍCIOS
KELLER & TEUFEL (1998) ¹⁵	<ul style="list-style-type: none">• ponto de partida para uma solução, realizando-se, posteriormente, os ajustes necessários para adaptá-los à situação específica dentro de uma organização;
FETTKE e LOOS. (2007).	<ul style="list-style-type: none">• descrição genérica de uma empresa, tornando-se um importante produto de um processo de pesquisa;• base para construção de um particular modelo da empresa;• "Benchmarking" ou validação de um modelo específico já existente na empresa;• seleção de pacotes de ERP.
BECKER E KNACKSTERT (2003) ¹⁶	<ul style="list-style-type: none">• redução de custo, principalmente pela característica de reutilização desses modelos na construção de modelos específicos ou novos modelos de referência;• decréscimo no tempo de modelagem;

¹⁵ Apud CARDOSO (2008)

¹⁶ Apud FETTKE E LOOS, (2007b)

	<ul style="list-style-type: none"> • aumento da qualidade de modelo; • decréscimo do risco de modelagem.
VERNADAT (1996)	<ul style="list-style-type: none"> • redução de tempo e custo no desenvolvimento do modelo particular; • comparação das atividades da empresa com as atividades propostas no modelo (i.e.. melhores práticas); • melhor suporte na implantação de sistemas de gestão empresarial integrados.
KARATHANOS ¹⁷ (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • auxílio no desenvolvimento de práticas de melhoria do desempenho das organizações; • disseminação de boas práticas para as demais organizações; • ferramenta para transmitir conhecimentos em desempenho gerencial. planejamento, treinamento e avaliação.
HARRISON e SHIRON (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • identificação de organizações de alta competitividade devem focalizar; • ponto de partida para a implementação da qualidade; • avaliação das práticas correntes da organização cai relação a um padrão classe mundial; • identificação de oportunidades de melhoria e disseminação de melhores práticas existentes no mercado.
BENAVENT (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • orientação para melhoria da gestão: • possibilita a construção de soluções organizadas e integradas, capazes de serem entendidas e internalizadas

2.3 - MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE REFERÊNCIA

O maior desafio conceitual desta dissertação foi a tentativa de encontrar na literatura referências sobre como construir um modelo de referência. MATOOK E INDULSKA (2009) ressaltam esta ausência de métodos, relacionando a pouca literatura disponível à literatura alemã, publicada apenas na língua local e de difícil acesso a outros países e em boa parte orientada à construção de modelos de sistema de informação de referência, que possuem características particulares quando comparadas aos demais.

É possível verificar um aumento do número de publicações sobre “modelagem de referência” (“*reference modeling*”) associada à pesquisa e desenvolvimento de sistemas

¹⁷ Apud CARDOSO (2008)

de informação (AHLEMANN & GASTL, 2007). No entanto, esta literatura, apesar de contribuir para esta pesquisa não retrata métodos mais abrangentes de construção de modelos de referência. Acredita-se que parte da ausência de literatura disponível seja resultado da variedade de características que um modelo de referência pode possuir, inclusive relacionado à sua linguagem, e com isto fica difícil gerar um método que possa ser genérico o suficiente para contemplar todos estes casos.

Outra questão a ser ressaltada é que apesar da extensa literatura que retrata modelos de referência específicos, esta dificilmente apresenta documentada como estes modelos foram construídos (*ibidem*), e quando descrevem, o fazem de forma simplória sendo difícil aprender com este método apresentado. AHLEMANN (2007) destaca esta questão citando uma pesquisa conduzida por FETTKER E LOOS no ano de 2003, onde eles analisam aspectos de 33 modelos de referências lançados entre 1998 e 2003 na Alemanha. Apenas 4 destes modelos apresentaram considerações sobre seu método de construção, assunto nem citado nos outros modelos avaliados. O autor ainda destaca que a ausência destas referências não só representa uma lacuna para a literatura de métodos de construção destes modelos, como também a falta desta documentação do processo resulta em dificuldade de se averiguar as informações apresentadas no modelo.

O resultado das pesquisas apresentou três questões centrais identificadas: primeiro características genéricas associadas à processos de construção de modelos de referência. Além disto, vários autores destacam uma seqüência de etapas genéricas e superficiais de como construir um modelo de referência. Por último, métodos de construção que efetivamente orientem os modeladores a gerar novos modelos de referência.

Aqui vale destacar que na literatura associada à 'modelagem de referência' encontrada e que orientou à elaboração deste item, o processo de elaboração de modelos de referência está dividido em duas etapas: o 'processo de construção' (*construction process*) é a primeira etapa da chamada 'modelagem de referência' e tem como resultado o "modelo de referência" genérico como aqui tratado. Em seguida vem o 'processo de aplicação' (*application process*), que representa a utilização deste modelo por uma organização, tendo como resultado final uma adaptação do modelo para a situação específica da organização (SCHELP & WINTER, 2006; AHLEMANN & GASTL, 2007). Este processo não está sendo abordado nesta dissertação. FETTKER E LOOS (2007b) introduzem esta discussão com a apresentação de um *framework* genérico que representa essas principais etapas, conforme apresentado na Figura 16.

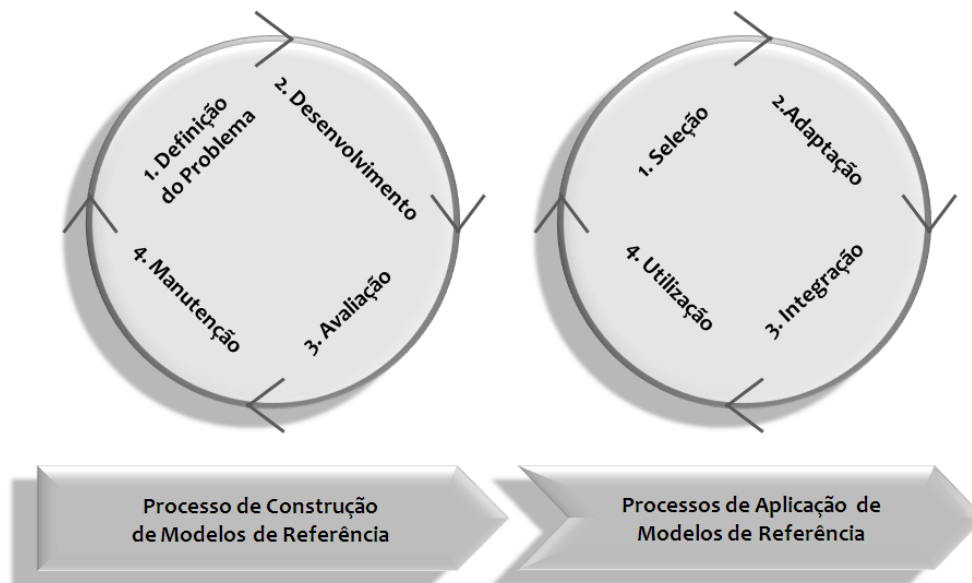


Figura 16 – Etapas do processo de construção de um modelo de referência por FETTKER E LOOS (2007B)

Fonte: FETTKER & LOOS (2007B)

O objetivo do processo de construção é desenhar e construir um modelo de referência particular, específico. Suas principais atividades são a definição do problema, desenvolvimento do modelo, avaliação e sua posterior manutenção. SCHUETTE & ROTTHOWE (1998) destacam que este processo pode ser considerado um processo não determinístico, uma vez que diferentes designs podem produzir diferentes modelos de uma mesma empresa.

Já o processo de aplicação do modelo de referência está dividido em: seleção do modelo de referência, adaptação do modelo à organização, utilização e integração à organização. O objetivo principal está associado ao conceito de 'reuso' da informação contida no modelo pela organização, com o objetivo de estruturar um de seus processos internos de forma a obter a melhor performance. Esta é mais uma parte da literatura que apresenta questões relacionadas aos modelos de referência de sistemas de informação, dada a preocupação com a redução do tempo de modelagem de um sistema para uma organização, e apresenta várias técnicas de otimizar esta etapa de aplicação.

Os autores destacam que estes processos possuem uma separação temporal, e muitas vezes são conduzidos por equipes diferentes, uma vez que seus objetivos claramente divergem. Neste tópico, está sendo tratado apenas o chamado processo de construção.

2.3.1 Considerações sobre as pesquisas sobre métodos de construção de Modelos de Referência

As buscas por métodos de construção de modelos de referência seguiram um modelo próximo ao modelo apresentado na Figura 12 para modelos de referência. A diferença principal está na Fase 1, que ao invés de ser realizada com reuniões com o orientador e especialistas resultou da análise dos resultados da pesquisa para modelos de referência (incluindo parte da Fase 3). A ênfase está nos artigos encontrados para o termo “*reference modeling*” que, pela sua definição, compreendem as etapas de construção e aplicação do modelo (conforme destacado na Figura 16).

Outro destaque está para o artigo mais recente considerado neste trabalho. MATOOK & INDULSKA (2009) apresentam um sumário apresentando os principais métodos de construção de modelos de referência. A partir desta referência dois métodos não identificados previamente puderam ser localizados. Estes não haviam sido localizados previamente uma vez que estão disponíveis apenas em alemão, e com isso não foram localizados ao longo das buscas. Apesar dos artigos originais que apresentam estes métodos não terem sido identificados, foi possível identificar outras referências em alemão que permitiram identificar estes métodos.

2.3.2 Métodos de construção de Modelos de Referência

FETTKE *ET AL* (2006) destacam dois tipos de métodos de construção de modelos de referência, apresentados posteriormente como a característica de Origem (item 2.2.1).

- Métodos empíricos – estes métodos se baseiam em organizações reais para levantamento das informações de referência.
- Métodos dedutivos – os modelos são derivados de deduções segundo uma lógica formal de dedução, e utilizando inferências matemáticas.

AHLEMANN (2007) e MATOOK & INDULSKA (2009) destacam que pouca literatura disponível trata dos os métodos empíricos de construção de modelos de referência. Aqueles que apresentam estes métodos ressaltam a importância do relacionamento entre os modeladores e os usuários, mas não destacam como este relacionamento deve acontecer.

Para MATOOK & INDULSKA (2009) o processo de construção de um modelo de referência possui uma estrutura *seqüencial*, e muitas vezes cíclica de condução. Elas citam os principais métodos encontrados na literatura, assim como considerações sobre

eles. Em seguida, propõe um método própria para este processo, que segundo as autoras, está baseado nas características que elas julgaram como principais dos métodos descritos. Outra questão observada foi observada a forte influência dos métodos de “solução de problema” (*Business Problem Solving - BPS*) nos métodos empíricos, que enfatizam a importância não só da comunicação entre modeladores e os usuários, mas como o levantamento de informações atuais das organizações em estudo.

A seguir serão apresentados estes métodos encontrados hoje para a condução do processo a construção de modelos de referência.

É importante observar que a granularidade apresentada nos métodos de construção é variada, dependendo dos autores e das referências em que estas informações foram coletadas.

Método de Construção de SHÜTTER (1998)

Este método é o primeiro registro encontrado no âmbito deste trabalho relacionado ao processo de construção de um modelo de referência. Sua publicação foi encontrada apenas em alemão, tendo sido possível identificar apenas suas principais etapas

O autor propõe um modelo de processo em cinco etapas para o desenvolvimento de um modelo de referência para uma indústria específica. O destaque do modelo está na importância atribuída ao planejamento prévio à elaboração do modelo (MATTOK & INDULSKA, 2009).

A Figura 17 apresenta as cinco principais fases do método:

- **Fase 1:** Definição do Problema
- **Fase 2:** Definição da técnica de modelagem de referência;
- **Fase 3:** Definição do *framework* de referência;
- **Fase 4:** Elaboração do modelo de referência e refinamento das informações;
- **Fase 5:** Aplicação do modelo de referência e sua avaliação;

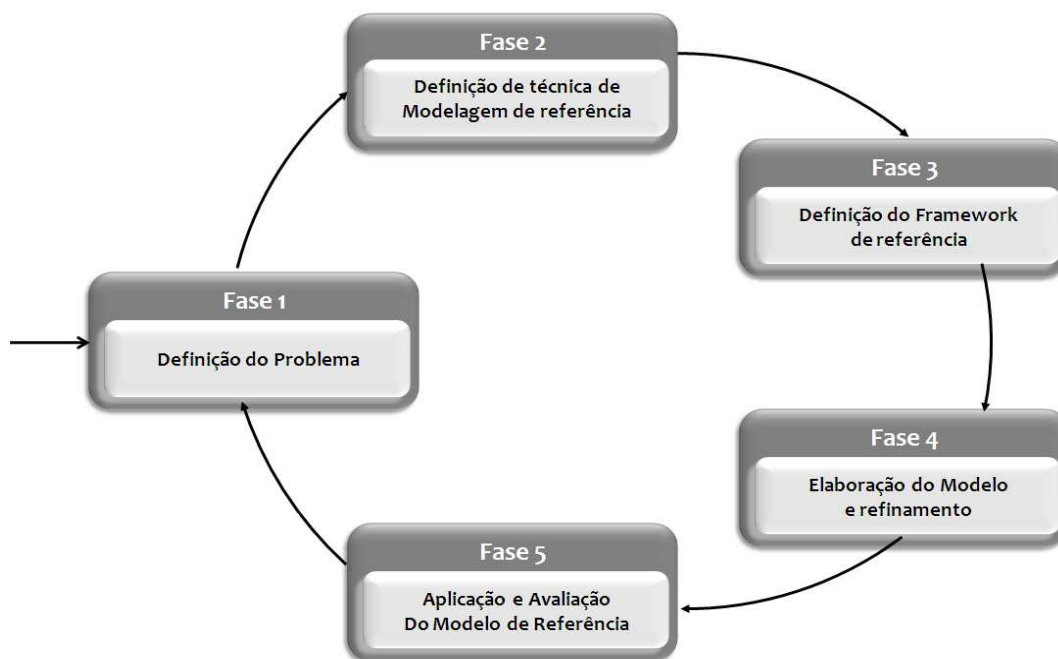


Figura 17 – Método de construção de um modelo de referência por SHUETTER (1998)

Fonte: BECKER ET AL. (2000B)¹⁸

Método de construção de SCHLAGHECK (2000)

Este é outro método cuja referência apenas foi encontrada em alemão, e as informações aqui descritas foram extraídas de MATTOK & INDULSKA (2009)

O autor considera o processo de construção iterativo, focado não apenas na elaboração do modelo, mas também na sua aplicação na organização. O método está definido em 5 etapas: definição do problema, análise do domínio do problema, construção, avaliação e evolução do modelo. Estas estão representadas na Figura 18.

¹⁸ Foram identificadas apenas referências em alemão que possuísem a descrição do método, por este motivo, apenas as etapas principais foram identificadas e destacadas aqui. Esta busca ocorreu direcionada à identificação do método proposto por SHÜTTER, uma vez que o artigo original não foi encontrado nem em alemão.

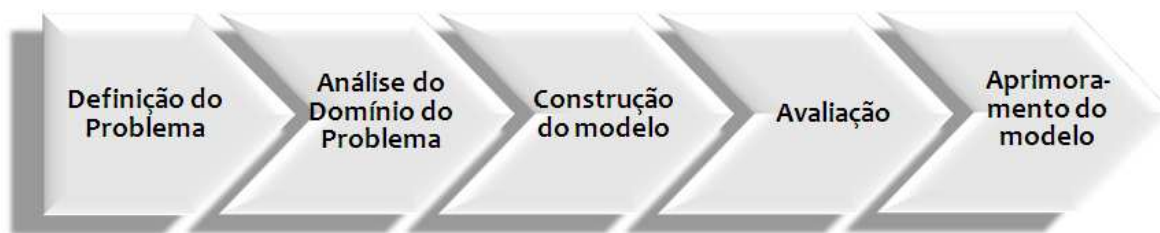


Figura 18 – Método de Construção de um Modelo de Referência de SCHLAGHECK (2000)¹⁹

Fonte: A autora, a partir de MATTOK & INDULSKA (2009)

Método de construção de BECKER ET AL. (2002)

BECKER, DELFMANN, KNACKSTEDT & KUROPKA (2002) consideram diferentes perspectivas do processo de desenvolvimento, considerando diferentes grupos de usuários de modelos de referência. Seu modelo é baseado em SHÜTTER (1998), destacando uma fase de venda (marketing) para a "venda" do modelo para diferentes usuários (MATTOK & INDULSKA, 2009).

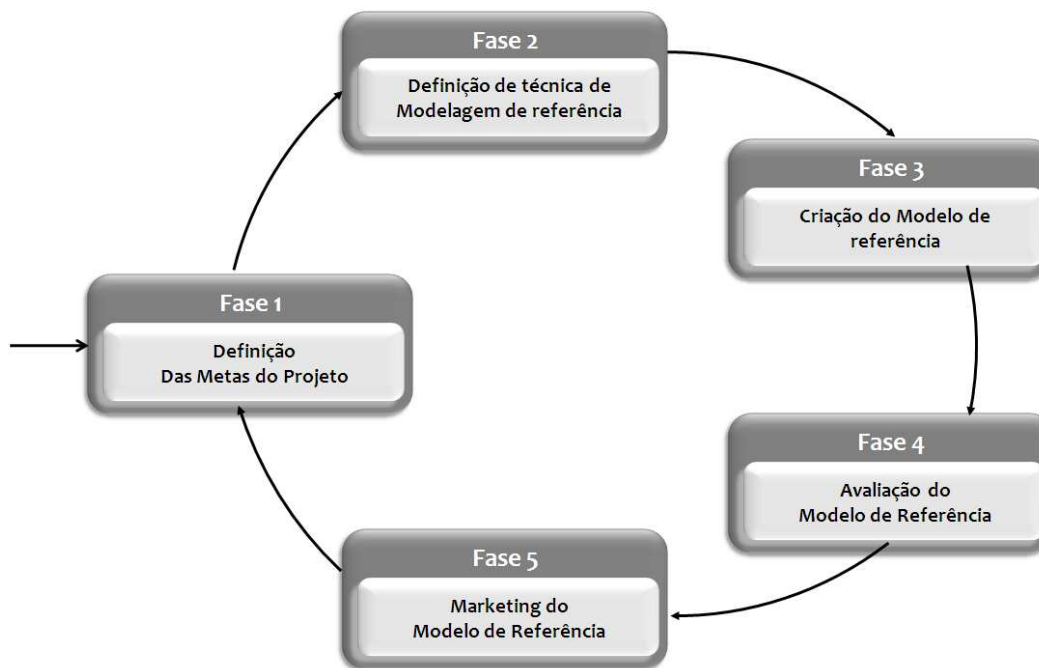


Figura 19 - Método de Construção de Modelos de Referência por BECKER ET AL (2002)

Fonte: BECKER ET AL (2002)²⁰

¹⁹ Não foi encontrado o artigo original desta referência.

Método de construção de FETTKER E LOOS (2007B)

O método de construção de um modelo de referência descrito por FETTKER E LOOS foi apresentado no item 2.3, e está apresentado na Figura 16.

Método de Construção de AHLEMANN & GASTL (2007)

AHLEMANN & GASTL (2007) propõe um método de construção de modelos de referência, baseado no conceito de “*reference modeling*” para sistemas de informação descrito anteriormente. Apesar do viés da área de pesquisa de sistemas de informação e de seu desenvolvimento, eles apresentam um *framework* genérico orientando a construção de modelos, representado na Figura 21. Este foi o método mais completo encontrado na análise da literatura.

O ponto central do método apresentado é a importância de se coletar conhecimento empírico de especialistas e das organizações para a quais o modelo está sendo elaborado.

Inicialmente os autores destacam as principais etapas de construção usualmente tratadas na literatura. Elas estão retratadas na Figura 20.

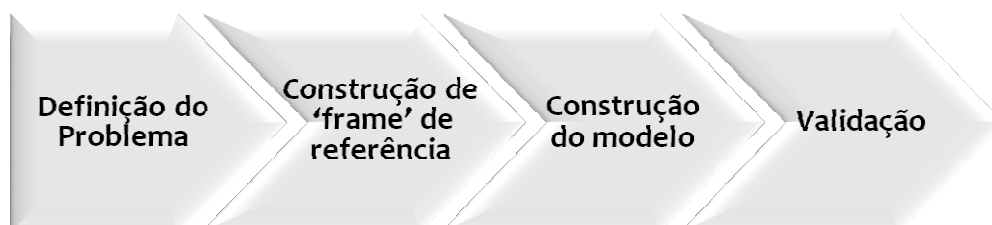


Figura 20 - Etapas genéricas para a construção de um Modelo de Referência (AHLEMANN & GASTL 2007)

Fonte: A autora

²⁰ Foram identificadas apenas referências em alemão que possuíssem a descrição do método, por este motivo, apenas as etapas principais foram identificadas e destacadas aqui. Apesar de as referências coincidirem, o artigo em que BECKER ET AL. apresenta este método é o “*Konfigurative Referenzmodellierung*”, difere da referência encontrada para visualização do framework apresentada na bibliografia.

- **Definição do Problema:** É a etapa em que as características do modelo de referência a ser construído são definidas, como o escopo, linguagem a ser utilizada, propósito de utilização, etc.
- **Construção de um 'frame' de referência:** Assim como destacado por SHEHABUDEEN *ET AL.* (1999), a existência de um diagrama visual que represente ao menos o nível mais agregado da estruturação de informações do modelo facilita o entendimento do mesmo, assim como serve para a discussão entre diferentes atores.
- **Construção do modelo:** É a etapa de refinamento do modelo a partir do frame anteriormente construído e da linguagem selecionada para o modelo. É nesta etapa que os autores divergem mais e se utilizam de diferentes métodos para levantamento e estruturação das informações.
- **Validação:** O modelo de referência construído é analisado de forma a verificar sua consistência e atendimento dos requisitos solicitados pelos usuários deste modelo.

O método detalhado está representado na Figura 20.

- **ETAPA 1: Planejamento** - Se refere à elaboração do projeto de construção do modelo. Possui as seguintes atividades:
 - **Planejamento do Modelo:** É a definição do “problema” a ser resolvido com o modelo, ou seja, definição do seu domínio do modelo de referência, sendo acordado entre o modelador e o futuro usuário.
 - **Planejamento do Método:** Seleção de métodos apropriados de “solução de problema” (*problem solving*) e de técnicas de representação a serem utilizadas na construção do modelo. Uma questão a ser definida é como ocorrerá a interação dos usuários e dos modeladores na construção do modelo.
 - **Planejamento Organizacional:** Definição de que tópicos serão abordados e que especialistas poderão apoiar a construção do modelo, e a coordenação destas atividades, ou seja: como será a organização (entre pessoas e atividades) da construção do modelo.
 - **Planejamento de Tecnologia:** Compra ou desenvolvimento de ferramentas que serão utilizadas ao longo do processo de construção, tanto para apresentação do modelo como para armazenamento de informações relevantes (entrevistas, arquivos, etc.).

- Outra atividade destacada pelos autores mas não representada na figura é a análise de normas, certificações, documentos internos da organização que devem ser considerados na elaboração do modelo. Estes documentos apresentam um entendimento inicial sobre o assunto tratado e facilita o ajuste entre o modelo e 'regras' que precisam ser seguidas pela organização.
- **Planejamento do Projeto:** Assim como qualquer outra iniciativa, o processo de construção do modelo requer o planejamento do projeto de condução como: definição de equipe, planejamento de recursos, programar a realização de atividades, assim como determinação dos riscos do projeto e os custos associados a ele.

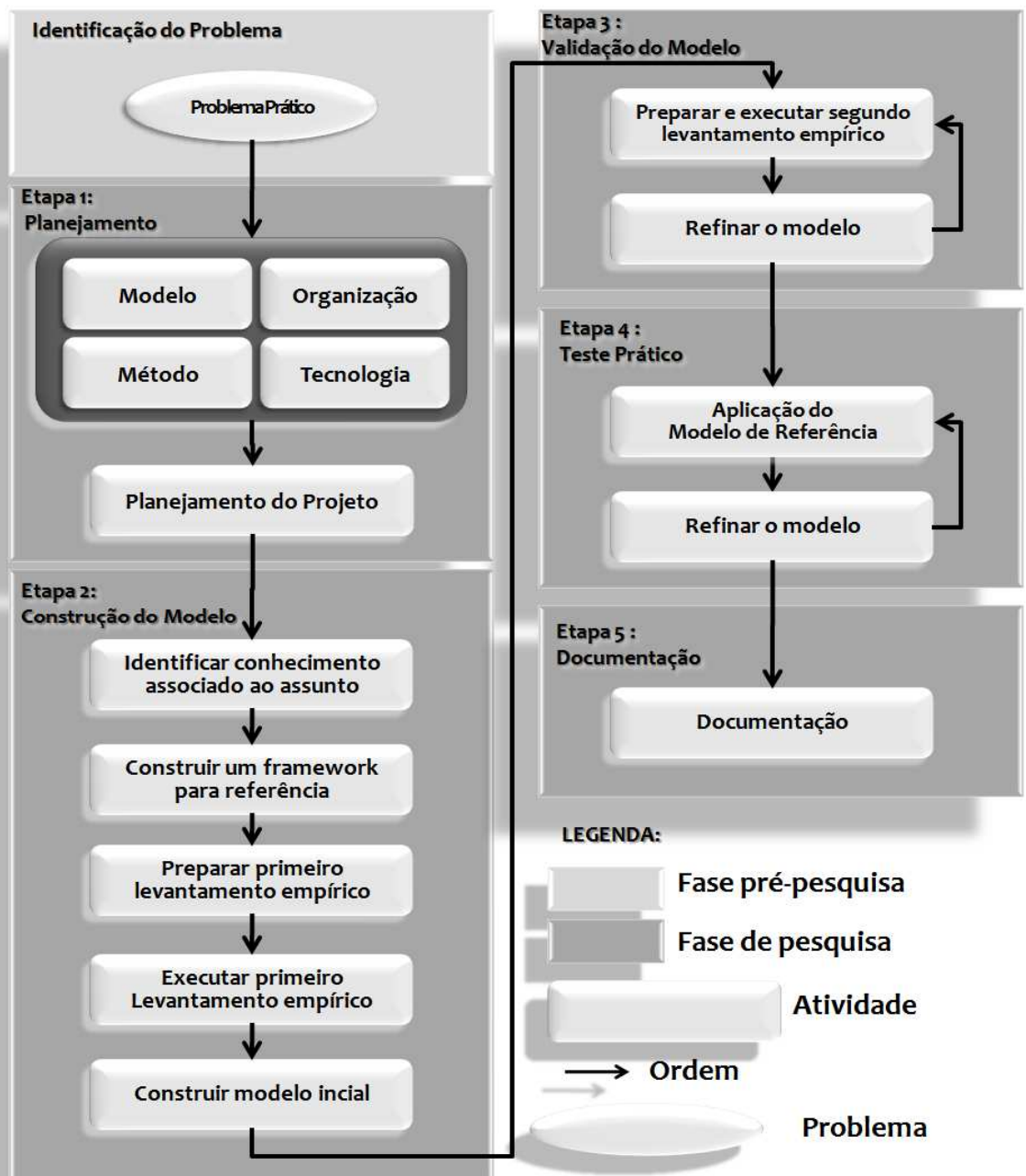


Figura 21 - Método de Construção de Modelos de Referência de AHLEMANN & GASTL (2007)

Fonte: AHLEMANN & GASTL (2007)

- **ETAPA 2: Construção do Modelo** – Após o planejamento de todas as características do modelo, estas atividades estão relacionadas às atividades de construção do modelo.
 - **Identificação do conhecimento associado ao setor/assunto:** É a busca por conhecimento disponível sobre o assunto tratado no modelo, como

artigos, livros, estudos de caso, etc. . Desta forma, também se garante que o modelo que está sendo construído ainda não está disponível.

- **Construção de um frame de referência:** Este diagrama visual apresenta uma perspectiva mais agregada da estrutura de informações contida no modelo. Nesta atividade é importante a participação de especialistas no assunto, que podem contribuir com sua experiência em forma de informações, e de uma pré-validação deste diagrama, que deve atender aos seguintes critérios: *Compleitude* (todos os tópicos no assunto estão representados?); *Definição dos Elementos* (os elementos estão bem definidos ou existe sobreposição entre eles?); e *Compreensibilidade* (ele pode ser facilmente compreendido pelos seus usuários?).
 - **Preparação do primeiro levantamento empírico:** a preparação consiste em identificação das pessoas a serem entrevistadas (não necessariamente estas pessoas estão dentro de uma organização, e neste caso é necessário acionar estes atores e convidá-los a participar da construção) e a elaboração do questionário ou guia para a condução da entrevista de forma a obter dados estruturados.
 - **Execução do primeiro levantamento empírico:** Ou seja, é a primeira rodada de entrevistas, cujo objetivo principal é apenas a obtenção de informações a serem utilizadas no modelo.
 - **Construção inicial do modelo:** o modelador utilizará como referência as fontes de informação adquiridas (resultado das entrevistas, normas e padrões da organização, resultado da pesquisa sobre conhecimento disponível sobre o assunto e/ou outras fontes de dado) para fazer a primeira versão do modelo.
- **ETAPA 3: Validação** – Após a elaboração de uma primeira versão do modelo, estas atividades tem como objetivo validar as informações levantadas assim como a primeira versão do modelo elaborada.
 - **Preparar e executar o segundo levantamento empírico:** A segunda rodada de entrevistas tem como objetivo discutir as informações obtidas e o resultado alcançado com a elaboração do modelo, resultando numa melhoria do modelo elaborado. Para isto é os autores aconselham recorrerem às mesmas pessoas entrevistadas na primeira rodada, , principalmente os especialistas, de forma a confirmar o entendimento das informações obtidas, e discutir o modelo elaborado.

- **Refinamento do Modelo (1):** Esta atividade consiste na incorporação das sugestões realizadas na segunda rodada de entrevistas, gerando uma nova versão do modelo. O maior desafio nesta atividade está em avaliar diferentes sugestões de melhoria, em alguns casos, contraditórias, e avaliar a melhor opção para o modelo.
- **ETAPA 4: Teste Prático** – Consiste na aplicação do modelo pronto em um caso real de solução de problema, aumentando assim a futura aceitação do modelo com a comprovação de sua eficácia.
 - **Aplicação do Modelo de Referência:** O modelo deve ser utilizado na aplicação prática de uma solução de problema, servindo como referência para um reprojeto organizacional, ou de um novo sistema. Isto inclui uma possível customização do modelo para a organização, identificar as partes relevantes do modelo para aquele caso.
 - **Refinamento do modelo (2):** Os resultados da aplicação prática devem ser incorporados ao modelo, gerando, se necessário, uma nova versão ou apenas ajustando os itens identificados como necessários.
- **ETAPA 5: Documentação** – Uma apropriada documentação do modelo e de seu processo de construção deve ser realizada, com o objetivo de uma futura análise para melhor entendimento, ou mesmo para atestar a validade do modelo construído. Os autores destacam como importante manter não só os registros do processo de construção do modelo, como também dos estudos de caso de implementação dos mesmos (realizados na etapa 4).

Princípios básicos para a construção de um Modelo de Referência – VOM BROKE (2007)

VON BROKE (2007) apresenta cinco princípios de construção de um modelo de referência, visando a aplicação do paradigma da reusabilidade (o chamado “design by reuse) de um modelo de referência como fonte de informação, neste caso, para a construção de outro modelo. Quatro deles levam em consideração como o conteúdo de um modelo pode ser utilizado na construção de outro modelo. São eles:

- **Configuração** – é caracterizada pela criação de um Modelo de Referência “configurável”, ou seja, cuja construção procura tornar o modelo facilmente

adaptável para uma futura outra iniciativa a ser levada por uma organização que pretende reutilizá-lo, e fornecendo regras para esta adaptação deste modelo com a simples seleção das partes consideradas relevantes pela organização. Este conceito é abordado nas publicações de VAN DER AASLT *ET AL* (2005); ROSEMANN & VAN DER AASLT (2007) e BECKER *ET AL* (2007), entre outros que focam na criação de uma linguagem que facilite essa futura configuração.²¹

- **Integração** – é caracterizada pela criação de um Modelo de Referência “I” formado pela integração de um ou mais Modelos de Referência “E”, em um Modelo de Referência original “O”, utilizado como base para este novo modelo. Desta forma, aspectos gerais sobre o domínio em questão formarão um *framework* genérico, onde Modelos de Referência sobre este domínio poderão ser encaixados considerando seu requisito de aplicação (utilizando técnica de construção de ‘adaptação por encaixe’).
- **Agregação** – é caracterizada pela criação de um novo Modelo de Referência “I” a partir da combinação de um ou mais Modelos de Referência “O”. A soma das partes destes Modelos de Referência resultam em um novo modelo completo para aquele domínio (utilizando técnica de construção de ‘adaptação por combinação’).
- **Especialização** – é caracterizada pela criação de um Modelo de Referência “I” específico, a partir de um Modelo de Referência genérico “O”. Este princípio utiliza a técnica de ‘adaptação por revisão’.
- **Analogia** – é caracterizada pela utilização de um Modelo de Referência original “O” como orientação na construção de um novo Modelo de Referência “I”. Neste caso, a relação entre os modelos é facilmente percebida pela similaridade, a pesar do autor destacar que a adaptação das afirmações serem feitas de forma “livre” (utilizando a técnica chamada pelo autor de ‘adaptação por transferência’)

²¹ O conceito de “modelo de referência configurável” é recente e diversos trabalhos foram encontrados nas buscas realizadas ao longo desta dissertação abordando o assunto, datando a partir de 2005. Estes trabalhos ressaltam a importância da consideração deste conceito para a construção de modelos de referência aplicados para Sistemas de Informação, como forma de diminuir os custos de uso destes modelos pelas organizações, e focam na criação de uma linguagem que facilite essa configuração.

Método de Construção de KARROW ET AL. (2008)

KARROW ET AL. (2008) apresentam um método de construção baseado em 5 passos, apresentados na Figura 22, voltado para a construção de um modelo de referência para o setor de administração pública, considerando as necessidades e especificidades deste domínio. Vale ser levada em consideração a origem alemã dos autores, e as diferenças entre as administrações públicas entre os países, o que torna as especificidades consideradas neste modelo não necessariamente verdade para qualquer administração pública.

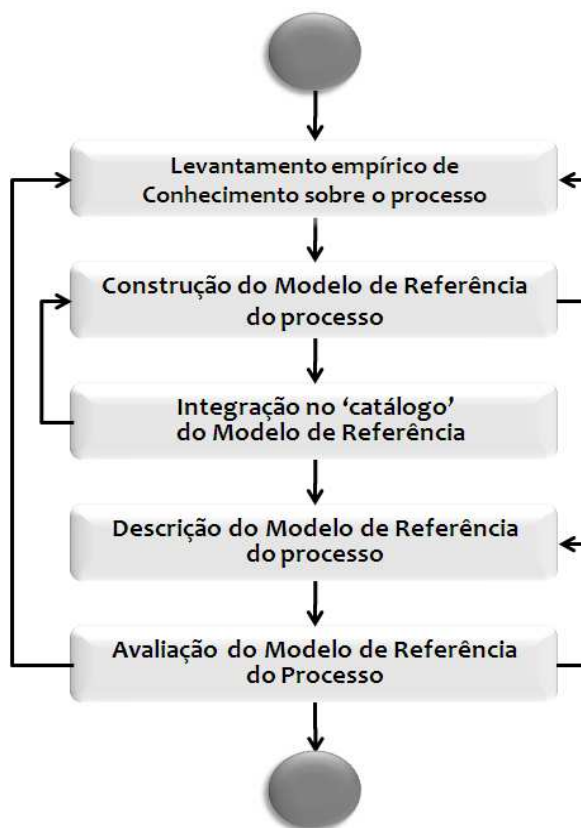


Figura 22 - Método de Construção de um Modelo de Referência para o setor de administração pública de KARROW ET AL (2008)

Fonte: KARROW ET AL. 2008

- **PASSO 1: Levantamento de Conhecimento Empírico sobre o processo de negócio** - O processo tem início na coleta de dados empíricos sobre o processo de negócio estudado. As seguintes atividades são destacadas:
 - **Escolha e definição do processo:** Inicialmente o processo deve ser escolhido de forma que possa ser transformado em um modelo de referência, definindo assim o escopo do modelo. Para isto, ele deve ser não específico a uma única organização e poder ser interesse em diferentes contextos.
 - **Selecionar administrações públicas:** Um corpo de organizações governamentais deve ser escolhido de onde este processo possa ser modelado. Questões como o tamanho da organização, influência partidária, região e suas competências devem ser levadas em consideração.
 - **Aquisição de Informação sobre o processo:** Devem ser levantadas não só informações sobre o processo como também seus indicadores, recursos, responsabilidades, dentre outros aspectos associados a ele. Estas informações podem ser conseguidas através de entrevistas, questionários ou através da análise de documentação. Como diferentes organizações devem ser acessadas é preciso haver um método robusto com orientações e um glossário de termos utilizados.

- **PASSO 2: Construção do Modelo de Referência-** Baseado nas informações empíricas levantadas, o modelo de referência pode ser gerado. Dois tipos de modelos podem ser gerados:
 - **Modelo de referência baseado em práticas comuns:** Para isto é preciso comparar as estruturas do processo analisado nas diferentes organizações, de forma que sejam identificadas facilmente suas semelhanças, e ignoradas suas especificidades. As partes identificadas como semelhantes podem ser integradas em um único processo de referência, e as diferenças devem ser solucionadas de forma a integrar este modelo único.
 - **Modelo de referência baseado nas melhores práticas:** Para isto, é preciso identificar itens relacionados à performance dos processos analisados, como por exemplo tempo de execução e recursos utilizados.

Caso não seja identificado o processo de referência (ou partes que somadas formem o processo), será preciso retornar ao primeiro passo de forma a levantar mais dados para a construção do modelo.

- **PASSO 3: Integração no ‘catálogo’ do Modelo de Referência** – aqui os autores ressaltam a necessidade de integrar este modelo de referência de um processo específico à outros modelos de referência existentes de outros processos de interface previamente identificados, com o objetivo de resultar em um modelo de referência que seja abrangente a todos os processos de administração pública. Para isto é preciso analisar as interfaces entre estes processos e possíveis divergências serem solucionadas.

- **PASSO 4: Descrição do Modelo de Referência do processo** – para permitir que este modelo de referência seja configurável para uma organização específica é preciso adicionar informações sobre como adaptar/configurar seus atributos, com base nas informações empíricas levantadas. Como exemplo, os autores citam o uso de um filtro que identifique atividades específicas, que podem não ser realizadas pela organização em questão.

- **PASSO 5: Avaliação do Modelo de Referência do processo** – a qualidade do modelo de referência pode ser analisada empiricamente em um projeto específico. Caso alguma fraqueza seja identificada no modelo, deve-se retornar a fase de construção do modelo para sua correção e adaptação. Após alguns ciclos de construção e avaliação será possível ter um modelo de referência empiricamente comprovado e validado.

Método de Construção de MATOOK E INDULSKA (2009)

Após a análise dos métodos de construção encontrados na literatura MATOOK E INDULSKA (2009) apresentam um método próprio, que as autoras consideram um resumo das principais etapas, julgadas como relevantes descritas nestas referências. Vale destacar que o método apresentado por KARROW ET AL. (2008) não está considerado nestas referências.

A Figura 23 sintetiza as etapas descritas pelas autoras.



Figura 23 - Método de Construção de Modelos de Referência de MATOOK & INDULSKA (2009)

Fonte: A autora, baseada em MATOOK & INDULSKA (2009)

- **Definição do Problema:** inclui a definição dos objetivos do modelo e das características associadas a ele e do seu domínio, e deve ser realizada em conjunto com especialistas no setor em questão.
- **Análise de necessidades do modelo** (*requirement analysis*): inclui atividades como a análise da linguagem apropriada a ser utilizada no modelo, determinação do nível de granularidade das informações, e para estimar os esforços necessários para a construção do modelo.
- **Levantamento de informações** (*information gathering*): incorpora não só a identificação de fontes de informação a serem utilizadas no modelo, mas também explicita o relacionamento entre eles.
- **Definição de convenções e regras** (*setting of conventions and rules*): É a determinação de regras a serem seguidas no desenvolvimento do modelo, pelos envolvidos na sua construção, desta forma os envolvidos possuem um guia para utilizar as mesmas definições, especialmente quando o projeto conta com equipes multidisciplinares. Uma saída esperada, por

exemplo, é a definição de um glossário de termos a serem utilizados por todos;

- **Documentação:** esta atividade é destacada no método por ser considerada muito importante pelas autoras para a explicitação das etapas de construção para uma posterior divulgação do modelo para outras empresas, e para isso precisam. Para elas, esta etapa deve vir antes da etapa de construção do modelo, de forma a garantir a consistência com as informações que foram identificadas no levantamento, e serão utilizadas no modelo;
- **Construção do modelo:** é a etapa da elaboração do modelo; onde as informações coletadas serão estruturadas, resultando em uma primeira versão do modelo;
- **Avaliação do modelo:** é a etapa onde a consistência e a utilidade do modelo são testadas, podendo resultar em melhorias propostas tanto pelos desenvolvedores como pelos usuários.

2.4 - BOAS PRÁTICAS

A literatura relacionada ao uso de Boas Práticas (*Best Practices*) pode ser encontrada relacionada a dois conceitos centrais: o primeiro é o aqui abordado 'modelos de referência', pois estes são em muitos casos considerados modelos que apresentam as melhores práticas identificadas naquele assunto tratado (BECKER *ET AL.* 2007). Mas também é possível identificar o uso de boas práticas associadas a conhecida ferramenta gerencial de *benchmarking*, onde foi encontrada a maior parte da literatura relacionada ao tópico, que é visto como o processo pelo qual boas práticas são encontradas.

2.4.1 O que são Boas Práticas

Boas Práticas podem ser definidas como o processo, práticas e sistemas identificados em organizações que representam a melhor maneira de atingir um objetivo específico frente a todos os outros métodos conhecidos, sendo reconhecidas como alavancadoras da performance e eficiência de uma área específica de uma organização (GAO, 1995; SKYRME, 2001, OSD COMPTROLLER ICENTER 2002). Importante ressaltar que tanto a identificação como o uso de uma boa prática sempre aparece associado a uma melhor performance, e esta melhor performance implica na comparação entre duas ou

mais referências através de um sistema de medida (indicadores de desempenho) frente a um determinado objetivo (COOPER, 1998, SKYRME, 2001).

Um dos desdobramentos dessa associação está na característica de que a identificação de boas práticas está associada a análise das práticas existentes em uma organização, mais do que a referências conceituais fornecidas pela academia. Para ser reconhecida como uma boa prática deve haver comparação entre de pelo menos duas práticas existentes, e as suas performances associadas.

É fácil identificar na internet comunidades de troca de práticas consideradas como referência, em determinados setores organizacionais, ou nichos de mercado. O caráter prático do conceito resulta na proliferação de trabalhos que apresentam casos organizacionais como sendo boas práticas naquele assunto, o que torna necessário uma atenção maior na busca por boas práticas.

O qualidade prática das Boas Práticas resulta em uma necessidade de atualização constante, uma vez que estas práticas são modificadas de acordo com o avanço da tecnologia utilizada, assim como do próprio desenvolvimento organizacional (GOTTSCHALK *ET AL*, 2007)

2.4.2 Boas Práticas e Modelos de Referência

A utilização das Boas práticas está, assim como modelos de referência, associada a uma referência para o projeto ou reprojeto de uma organização. Para isto, é preciso levar em consideração o contexto da organização de origem e da organização a ser aplicada a prática, que deve adaptar esta a sua realidade antes de implementá-la (STAUFFER, 2003). Adicionalmente, uma boa prática pode servir como base de comparação para uma organização avaliar seu estado atual frente à melhor prática existente no mercado. Esta análise pode ser realizada pelo método conhecido como “Análise de *Gap*” e permite à organização identificar a diferença de performance e da operação realizada, e o porque da diferença de resultados (OSD COMPTROLLER ICENTER, 2002), orientando a organização a realizar mudanças em seus processos visando melhorar seus resultados.

Um modelo de referência pode ser construído a partir de boas práticas identificadas (ROSEMANN & VAN DER AALSTA, 2007; GOTTSCHALK *ET AL.*, 2007), como é o caso dos conhecidos modelos ITIL (para gestão de Tecnologia da Informação), Prince 2 (método para gestão de projetos construído a partir da identificação de boas práticas), e SCOR (modelo de referência para a cadeia de suprimentos). Mas é importante ressaltar

que um conjunto de boas práticas identificadas não forma necessariamente um modelo de referência, uma vez que falta a este conjunto não só uma estruturação como também consistência entre as práticas, que muitas vezes podem afetar questões sobrepostas na organização com diferentes práticas, assim como também podem possuir níveis de granularidade diferentes. Resumidamente, a busca por boas práticas não se preocupa na coerência e uniformidade final do resultado final a ser exposto. Da mesma forma, um modelo de referência pode ser resultado da construção de um modelo conceitual, resultado apenas de pesquisa, sem a utilização de Boas Práticas que estejam sendo utilizadas na organização.

Uma busca foi realizada visando encontrar referências que explicitassem o relacionamento entre boas práticas e modelos de referência, e como pode ser feita a passagem de um conjunto de boas praticas para um modelo estruturado, mas não entanto nenhuma referência foi encontrada.²²

Assim como sua utilização, os benefícios da aplicação de Boas Práticas também se assemelham aos de um modelo de referência, e estão destacados está na (OSD COMPTRROLLER ICENTER, 2002):

- Redução do tempo de redesenho de processos, sistemas e práticas a serem implementadas em uma organização
- Redução dos custos associadas ao projeto de implantação ou melhoria de um projeto, sistema ou prática na organização
- Aumento da performance da organização com a adoção da boa prática

2.4.3 – Boas Práticas e o Benchmarking

O conceito de Boas Práticas aparece diretamente relacionado ao conceito de Benchmarking, popular ferramenta gerencial que teve seu auge nos anos 90, tendo como precursora a Xerox Corporation, liderado por Robert Camp. Ela apresentou a técnica como sendo “a busca pelas melhores práticas na indústria que levam a uma melhor performance” (CODLING,1995, p.7). Ele pode ser traduzido num processo comparação sistemática de processos e práticas, de duas ou mais organizações, ou setores de organizações com o objetivo de identificar aqueles de melhor performance para posterior implantação por uma organização (STAUFFER, 2003).

²² Buscas foram realizadas nas bases de pesquisa Science Direct, Google Scholar e Emerald utilizando conjuntamente os termos “*reference model*” e “*best practices*”. Apenas as duas primeiras apresentaram um resultado, que eram artigos se referenciando o modelo SCOR.

A literatura apresenta diversos benefícios com a adoção de benchmarking. KOZAK (2004) realizou uma revisão na bibliografia existente e ressalta os seguintes benefícios (baseado em CAMP 1989, ZAIRI, 1992, SMITH *ET AL*, 1993, ROGERS *ET AL* 1995):

- O benchmarking ajuda às organizações a entenderem onde elas possuem forças e fraquezas que dependem de mudanças;
- Ajuda a melhor satisfazer às necessidades dos clientes em qualidade, custo, produtos e serviços, estabelecendo novos padrões e metas;
- Motiva os funcionários da organização a alcançar novos padrões e estar preparado para novos desenvolvimentos em sua área;
- Permite às organizações alcançar o nível de performance que é possível observando as outras organizações, e melhorias que podem ser realizadas e alcançadas;
- Documenta as causas para a existência da diferença de performance e o porquê delas existirem;
- Ajuda à organização a melhorar sua vantagem competitiva simulando melhorias contínuas com o objetivo de manter a “classe mundial de performance” e aumentar seus níveis de competição;
- Promove mudanças e melhorias em qualidade, produtividade e eficiência, que resulta em inovação e vantagem competitiva;
- É considerada a efetividade em custo e eficiência em tempo maneiras de estabelecer uma série de novas idéias nas quais a aplicação de exemplos práticos podem ser utilizados;

Adicionalmente é possível identificar os obstáculos à realização de benchmarking (*ibidem*) como tempo despendido, barreiras competitivas no levantamento de dados, comprometimento gerencial na execução, assim como da equipe dedicada a realizar o benchmarking, entre outros.

É possível identificar na literatura perspectivas diferentes na realização de benchmarking (CODLING, 1995; OSD COMPTROLLER ICENTER, 2002; Kozak, 2004):

- **Benchmarking interno:** representa a comparação em uma mesma organização de como diferentes práticas são realizadas em diferentes unidades, ou setores. Apesar de ser uma busca limitada, benefícios podem ser identificados como a facilidade em obtenção de dados, assim como possuir a mesma cultura e linguagem que facilita o entendimento das mesmas.

- **Benchmarking externo:** representa a comparação com outras organizações, que podem ser de diferentes ramos em uma mesmo grupo, como no caso de multinacionais, ou de diferentes indústrias, mas que possuem os mesmos processos. Apesar de ser mais complicado de obter acesso as informações necessárias, quanto mais externo e variado é o referencial melhor pode ser o resultado obtido, uma vez que este não é enviesado pela cultura da organização, possibilitando a mudança de paradigma da execução de processos na organização.
- **Benchmarking competitivo:** é um tipo de benchmarking externo que se refere a uma comparação apenas entre os competidores diretos de um determinado mercado. É considerado o mais sensível dos tipos uma vez que para alcançar os resultados almejados é preciso da colaboração destes competidores direto, com o fornecimento de informações essenciais e que muitas vezes não são disponibilizadas.
- **Melhores práticas ou benchmarking de processo:** Está na busca pelo líder daquele processo que é considerado como fundamental para a indústria que está analisando. Neste caso, qualquer empresa pode servir de referência. Para isto, a busca não se limita apenas em encontrar uma organização, mas em previamente definir o processo que se procura a melhor pratica, e o que objetivo este processo deve cumprir e como medir a performance dele.
- **Benchmarking funcional:** Se refere a uma comparação que busca a chamada “classe mundial de excelência” comparando não só competidores entre si, mas também àqueles que operam atividades similares ou possuem problemas similares em outras industriais.

BARBER (2004) apresenta uma interessante classificação de benchmarking através da figura de uma pirâmide. Os tipos por ela destacados podem ser identificados nas classificações acima anteriormente. A Figura 24 apresenta uma adaptação desta classificação.



Figura 24 – Tipos de benchmarking: a análise da pirâmide

Fonte: Adaptado de BARBER (2004)

Vale ressaltar que a literatura trata o benchmarking como sendo uma ferramenta utilizada por uma organização que busca pela melhoria contínua de seus processos ou a solução de um problema pontual identificado na organização. Os casos apresentados em artigos encontrados relatam casos reais de realização de benchmarking liderados por uma empresa

Mais do que apenas o conceito, a literatura também apresenta diferentes métodos de realizar Benchmarking, mas que quando analisados pode-se perceber semelhança entre as etapas descritas entre eles. A Tabela 7 apresenta um resumo desses métodos de benchmarking encontrados na literatura.

Tabela 7 – Métodos de Benchmarking encontrados na literatura

Fonte: A Autora

AUTOR	MÉTODO DE BENCHMARKING
-------	------------------------

CAMP (1989)²³

ETAPA DE PLANEJAMENTO:

1. Identificar o que será "benchmarked"
2. Identificar organizações a serem analisadas
- 3a. Determinar os dados a serem coletados, o método de coleta;
- 3b. Coletar os dados

ETAPA DE ANÁLISE:

4. Determinar atual nível de performance das organizações
5. Projetar os níveis futuros de performance que se deseja atingir

ETAPA DE INTEGRAÇÃO

6. Comunicar os resultados do benchmarking de forma a ganhar aceitação da organização;
7. Estabelecer metas funcionais para atingir nova performance

ETAPA DE AÇÃO:

8. Desenvolver um plano de ação;
9. Implementar ações específicas e monitorar seu progresso;
10. Retornar ao primeiro passo

KARLOF &

OSTBLAM

(1993)²⁴

1. Decidir o que será 'Benchmarked'
2. Identificar organizações a participarem da coleta de informação
3. Coletar informação
4. Analisar dados
5. Implementar melhores práticas

SWEENEY (1994)

1. Identifica o processo
 2. Determinar o escopo do processo e o time a conduzir o trabalho
 3. Mapear, entender e analisar o processo
 4. Refinar o processo, mudando o que está evidente
 5. Desenhar o caso de benchmarking a ser conduzido
 6. Coletar informações
 7. Analisar os resultados
 8. Desenhar e implementar o processo modificado
- Retornar ao primeiro passo

²³ Apud GOVERNMENT OF ALBERTA (2000)

²⁴ Apud GOVERNMENT OF ALBERTA (2000)

BALM (1995)

AUTO AVALIAÇÃO (GERENCIAMENTO DO PROCESSO):

1. Defina seus clientes e sua produção
2. Defina as medidas de benchmarking apropriadas
3. Revise (e aperfeiçoe) seus processos, ou definições de produtos

PRÉ-BENCHMARKING (PREPARAÇÃO)

4. Priorize e selecione o que será submetido ao benchmarking
5. Escolha seus "parceiros" de benchmarking (organizações a serem analisadas)
6. Estabeleça o nível de coleta de dados

BENCHMARKING (EXECUÇÃO)

7. Colete os dados e organize-os
8. Calcule os *gaps* a partir de sua linha básica
9. Estime os futuros níveis de performance sustentáveis a serem alcançados

PÓS BENCHMARKING (GERENCIAMENTO DO PROJETO)

10. Apresente os resultados do benchmarking
 11. Estabeleça metas e planos de ação
 12. Implemente ações e garanta o sucesso
- REVISÃO/RETOMADA (AVALIAÇÃO DO PROGRESSO)
13. Revise a integração do benchmarking em curso
 14. Avalie o progresso nas direções das metas
 15. Restabeleça metas e retorne ao passo 1

OSD Comptroller

1. Entender o processo que se quer realizar o benchmarking

iCenter (2002)

2. Selecionar empresas a participar
3. Coletar dados sobre estas organizações de forma estruturada
4. Identificar barreiras à mudança na organização
5. Fazer recomendações à adoção das práticas
6. Conduzir um projeto piloto de mudança organizacional, realizando a análise de *gap* da situação atual com as práticas recomendadas

GAO - UNITED STATES GENERAL ACCOUNTING OFFICE (1995)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entender o processo que você quer melhorar 2. Pesquisar para planejar o benchmarking (analisar as tendências da indústria, conversar com consultores, acadêmicos e grupos de interesse do assunto) 3. Selecionar organizações a serem analisadas 4. Coletar dados das organizações selecionadas 5. Identificar barreiras à mudança 6. Fazer recomendações para tornar à mudança atrativa
PETTERSEN (1996)	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLANEJAR: Selecionar os processos a serem analisados, determinar os fatores críticos de sucesso, documentar o processo e desenvolver medidas de performance 2. SEARCH: Encontrar organizações a serem analisadas 3. OBSERVAR: Entender e documentar os processos estas organizações, seus processos e práticas 4. ANALISAR: Identificar <i>gaps</i> na performance e identificar as causas desse <i>gap</i> 5. ADAPTAR: Escolher as melhores práticas, adaptar à organização e implementar
GOVERNMENT OF ALBERTA (2000)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Decidir o que será "Benchmarked" 2. Estudar o processo na sua organização 3. Identificar as organizações a serem analisadas 4. Coletar dados 5. Analisar as informações 6. Implementar as melhores práticas 7. Monitorar os resultados e tomar ações corretivas se preciso

2.5 – A ENGENHARIA DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

A Engenharia de Processos de Negócio (EPN) pode ser apresentada como uma arquitetura (*framework*) que explicita como o trabalho é realizado em uma organização (ou mais), permitindo sua compreensão, análise e orienta a melhoria desses processos. (SANTOS, 2002; SANTOS ET AL ,2002).

Ela é considerada uma área de conhecimento da Engenharia de Produção (CAULLIRAUX & CAMEIRA, 2000; SANTOS, 2002; Santos 2007) que possui como referências conceituais a Administração Científica, o Sistema Toyota de Produção (STP), os Sistemas de Controle da Qualidade Total (TQC – *Total Quality Control*), Teoria das Restrições a Reengenharia de Processos (BPR – *Business Process Reengineering*) - principal responsável pela difusão da visão orientada por processos nos anos 90 (CAULLIRAUX & CAMEIRA, 2000; SANTOS, 2007).

Sua origem também está na Alemanha, e os principais textos de processos datam da década de 90 após a onda da reengenharia (CAULLIRAUX, 1999 APUD SANTOS, 2002) os conceitos centrais e apresentando desdobramentos diretos como indicadores, a gestão por processos e alguns casos (SANTOS, 2002). BECKER *ET AL* (2000) e SANTOS (2002) destacam o uso intensivo da modelagem de processos aplicada à Ciência da Computação ainda no início da discussão de processos, no final dos anos 90.

2.5.1 As Buscas pela “Engenharia de Processos de Negócio”

Diferente dos outros tópicos abordados neste trabalho, a literatura relacionada à EPN é extensa. No entanto não foi realizada uma pesquisa específica para a identificação dos principais conceitos de EPN uma vez que as principais publicações já eram de conhecimento da autora. Além disso, esse tópico foi vastamente empregado pelo GPI em projetos, e abordado ao longo de mestrados e doutorados de pessoas do grupo, e resultou em uma série de artigos, dissertações e teses que foram utilizadas ao longo deste trabalho.

Adicionalmente é importante destacar que a utilização do conceito de EPN ao longo do trabalho foi de natureza aplicada para a elaboração das soluções do ciclo de BPS (a serem descritos nos Capítulos 4 e 5). Dado este contexto não foi julgado como relevante para os objetivos deste trabalho, realizar uma nova pesquisa sobre o assunto.

2.5.2 A visão por Processos

É possível identificar diversas definições para o conceito de processos aqui abordados. Neste trabalho será utilizada a definição fornecida por SANTOS (2007, p.159)²⁵:

²⁵ A escolha desta definição ocorreu por ser baseada em uma extensa revisão bibliográfica.

“[processos são] uma estruturação-coordenação-disposição lógico-temporal de ações e recursos com o objetivo de gerar um ou mais resultados para a organização”

Para CAULLIRAUX E CAMEIRA (2000) esta *seqüência* de ações deve apresentar as seguintes características:

- Clientes iniciais e finais, de preferência externos à organização. O uso da lógica dos clientes internos pode levar a uma descrição de sub-processos de natureza intra-funcional;
- Uma articulação de diversos objetos (unidades organizacionais, dados, etc. a partir dos diversos processos, finais e/ou de apoio/suporte);
- Uma classificação consistente metodologicamente dos objetos e uma hierarquia de modelos (dada a complexidade das organizações);
- A possibilidade de se navegar consistentemente pelos processos seja de modo *bottom up* (das atividades aos macroprocessos) seja de modo *top down* (dos macroprocessos às atividades).

A visão por processos de uma organização complementa, ou no limite substitui a chamada visão funcional, usualmente utilizada pelas empresas onde ela cria sua estrutura de acordo com as principais áreas de conhecimento existentes nessa organização (*ibidem*). Esta gestão funcional e geralmente verticalizada e departamentalizada apresenta uma visão por vezes desintegrada, abrindo espaço para a visão por processos, que prioriza as análises da organização segundo seus processos, permitindo apreciações não possíveis pela visão funcional (SANTOS ET AL, 2003).

A Figura 25 destaca essa lógica processual com a tradicional visão funcional.



Figura 25 – A visão funcional x A visão processual

Fonte: RUMMLER & BRACHE, (1992 *apud* ANTUNES *ET AL*, 2000)

BECKER *ET AL* (2000) e SANTOS (2002) relacionam o início a visão de processos ao desenvolvimento de sistemas de informação, uma vez que para sua realização foi preciso realizar a quebra de barreiras funcionais, tratando o fluxo de informações pela empresa, ao invés da atividades realizadas dentro de uma unidade da estrutura organizacional funcional. Mas a visão processual não se aplica somente neste caso uma vez que o entendimento dos fluxos de bens e informações pela organização comporta diversas outras aplicações à EPN. SANTOS *ET AL* (2002) resumem as diversas possíveis aplicações da EPN, na Figura 26.

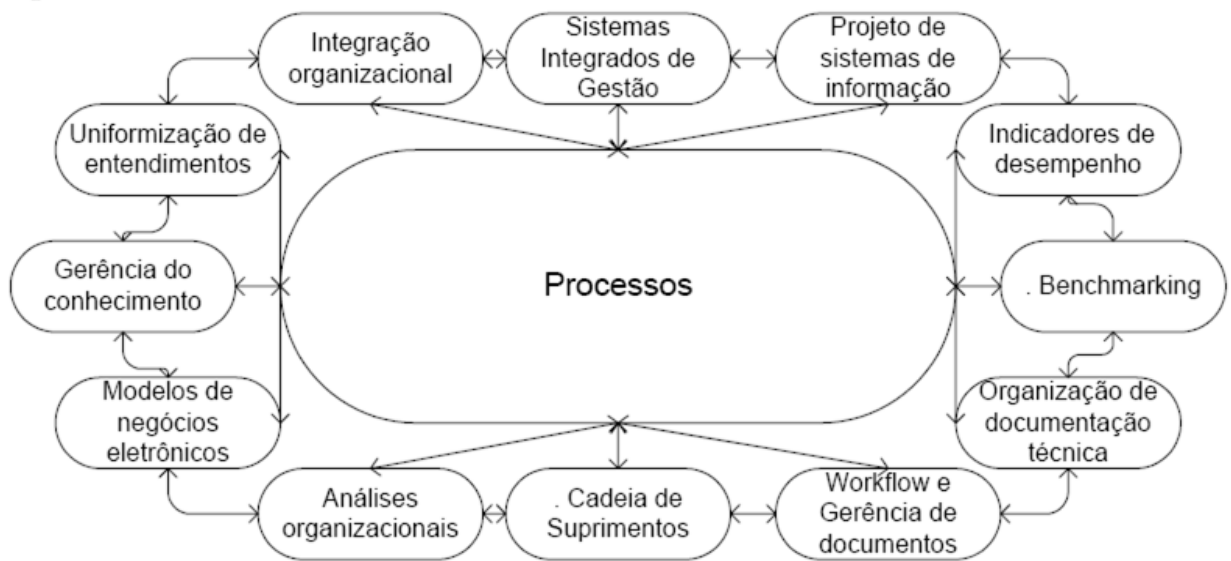


Figura 26 – As possíveis aplicações da EPN

Fonte: SANTOS ET AL, 2002

SANTOS (2007) destaca que dada a natureza sistêmica dos processos, este permite a ligação de vários outros elementos conceituais identificados em uma organização. Estes elementos estão identificados e relacionados na Figura 27

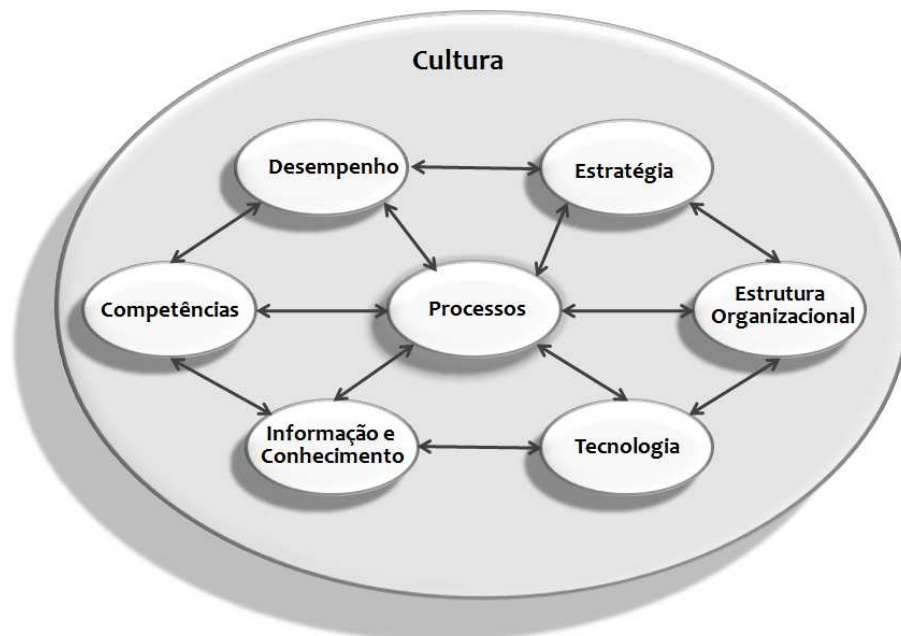


Figura 27 – Elementos Conceituais de uma organização Integrados por Processos

Fonte: SANTOS, 2007

Além de permitir a integração entre esses elementos conceituais, outros benefícios podem ser associados à utilização da visão processual por uma organização, resumidos por SANTOS (2002)²⁶:

- Permite a uniformização do entendimento de como o trabalho é executado;
- Padronização de processo;
- Melhoria da Gestão Organizacional;
- Redução dos tempos e Custos dos processos;
- Melhoria no fluxo de informações;
- Ganhos econômicos;
- Redução no tempo de atravessamento de produtos;
- Aumento da satisfação dos clientes produtos;
- Aumento da produtividade do trabalhador;
- Redução de defeitos;
- Aumento da conceituação organizacional sobre processos;

Objetivando esses benefícios anunciados que a visão por processos vem cada vez mais sendo utilizada pelas organizações. Um estudo recente do *Gartner Group* apresentou que os stakeholders de grandes organizações consideram a gestão de processos de negócio como prioridade nos próximos anos (MATOK & INDULSKA, 2009).

2.5.3 A Modelagem de Processos

A EPN é fortemente suportada pela Modelagem de Processos (SANTOS *ET AL*, 2002) e é destacada como etapa essencial para que ocorra a integração e coordenação das organizações por processos (VERNADAT, 1996).

O objetivo principal da Modelagem de Processos está na representação da organização através de um modelo representativo da forma como o trabalho é realizado, a partir do qual é possível analisar e propor melhorias para os processos identificados (SANTOS *ET AL*, 2002).

SANTOS (2002) destaca os principais benefícios²⁷ da modelagem de processos:

²⁶ Estes benefícios foram encontrados em VERNADAT, 1996; ROSEMAN ,1999; GOLDRATT, 1993; GROVER E KETTINGER, 2000 (*apud* SANTOS, 2002)

- Permitir um melhor entendimento e representação uniforme da empresa;
- Permitir a gestão de sistemas complexos;
- Permitir a melhor gestão de todos os tipos de processos;
- Explicitar conhecimentos e do know how da organização;
- Possibilitar a reengenharia de processos;
- Permitir a integração empresarial proposta pela visão processual;
- Suportar o projeto ou reprojeto de partes da organização (aspecto funcional, comportamental, informacional, organizacional ou estrutural);
- Facilitar a análise de aspectos da organização (análise econômica, organizacional, quantitativa, qualitativa, layout e outras);
- Simular o comportamento de algumas partes da organização;
- Permitir uma melhor tomada de decisão sobre as operações e organização da empresa;
- Controlar, coordenar ou monitorar algumas partes da organização;

Ferramentas de suporte à Modelagem de Processos

A realização da Modelagem de Processos é facilitada pelo uso de diversas ferramentas que permitem a elaboração e armazenagem desses modelos. Estas ferramentas possuem características que vão desde a simples facilidade para o desenho dos fluxos/modelos de forma desestruturada, até complexas ferramentas que tratam as informações em um Banco de Dados, permitindo não só uma maior consistência nos modelos (prevenção de redundâncias e duplicidades incorretas, análise e restrição dos relacionamentos entre diferentes objetos) como também a análise dessas informações como em um banco de dados (facilitando a criação de filtros, realização de consultas, concepção de relatórios, etc.) (SANTOS, 2002). A Figura 28 apresenta as possíveis classificações para uma ferramenta de modelagem:

²⁷ Estes benefícios são destacados por SANTOS (2002) como sendo a motivação e objetivos para a Modelagem de Processos. No entanto esta lista foi interpretada os possíveis benefícios que podem ser alcançados com esta atividade.

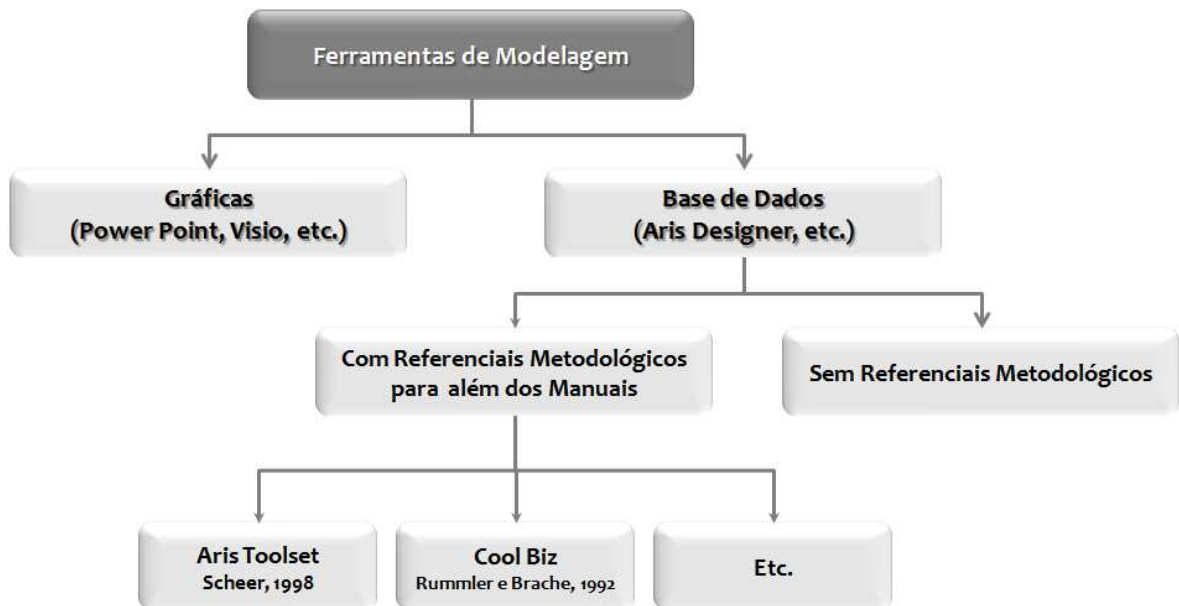


Figura 28 – Quadro de Classificação das ferramentas de modelagem

Fonte: CAULLIRAUX & CAMEIRA (2000)

SANTOS (2002) destaca uma pesquisa conduzida pelo Grupo de Produção Integrada no primeiro trimestre de 2001 com o objetivo de comparar diferentes ferramentas. Esta pesquisa usou como input a experiência do grupo em projetos de modelagem de processos e dois estudos conduzidos pelo GARTNER GROUP (1997 e 2001) e ranqueou de acordo com critérios pré-estabelecidos essas ferramentas.

Os principais métodos de Modelagem de Processos

SANTOS (2002) destaca que o uso de uma ferramenta de auxílio à modelagem não basta para a obtenção de um resultado final satisfatório aos propósitos estabelecidos em um dado projeto. Para isto, a utilização de diferentes métodos que suportam a ação de modelagem auxilia provendo não apenas uma linguagem comum como também estruturando a elaboração de modelos. Alguns desses métodos estão associados às próprias ferramentas disponíveis (como destacado na Figura 28).

Os principais métodos identificados e utilizados são (SANTOS, 2002; VERNADAT, 2002):

- **ARIS – Arquitetura de Sistema de Informação Integrados** (*Architecture os Integrated Information System*):

- A metodologia apresentada por SCHEER (1995, *apud* SHEER 1996) é derivada da ferramenta de mesmo nome, tem como objetivo inicial facilitar a especificação e implementação de sistemas de informação que suportam processos de negócio (*ibidem*).
 - A metodologia está fundamentada na utilização de uma grande variedade de modelos e objetos através dos quais os processos de negócio de uma dada organização podem ser representados e analisados (SANTOS *ET AL*, 2002). Com o intuito de reduzir a complexidade da modelagem e facilitar a análise a arquitetura, ela permite agrupar as informações de acordo com cinco vistas: Organização, Função, Dados, Saída e Controle (processo) (SHEER *apud* SANTOS *ET AL*, 2002 E VICENTE, 2004).
 - A metodologia prevê permite a utilização de diferentes modelos com objetivos específicos, que se inter-relacionam seguindo a metodologia para apresentar de forma consistente desde o nível estratégico da organização até o nível de implantação dos componentes de TI pensado para os processos (VICENTE, 2004).
 - A metodologia prevê mais de 100 diferentes modelos (IDS SCHEER, 2006) dentre os quais se destacam (SANTOS, 2002): VAC - Cadeia de Valor Agregado (*Value Added Chain Diagram*); DO - Diagrama de Objetivos (*Objective Diagram*); FT - Árvore de Funções (*Function Tree*); ORG - Organograma (*Organizational Chat*); ERM - Diagrama de Entidades e Relacionamento (*Extended Entity Relationship Model*); EC - Estrutura de Conhecimento (*Knowledge Structure Diagram*); FAD - Diagrama de Função (*Function Allocation Diagram*); e eEPC - Diagrama de Processo (*e-Event-driven Process Chain*).
 - O modelo eEPC (Diagrama de Processo) é o importante para a visão de processos. Ele integra na vista de controle (processo) as outras quatro as vistas disponibilizadas pelo método. Ele é representado por uma *seqüência* de funções (atividades) intercaladas por eventos (acontecimentos e/ou resultados) que disparam uma nova função.
- **CIMOSA – Arquitetura Aberta de Sistemas CIM** (CIM Open System Architecture):
 - Os objetivos desta metodologia estão na elaboração de uma arquitetura de sistema aberto para CIM (Manufatura Integrada por Computador - *Computer Integrated Manufacturing*) e a definição de um conjunto de

conceitos e regras para o desenvolvimento de sistemas futuros de CIM, criando, desta forma, um padrão (VERNADAT, 1996).

- A arquitetura CIMOSA é composta por três principais componentes: uma estrutura para a modelagem de empresa, uma infra-estrutura de integração e um ciclo de vida do sistema empresa (VICENTE, 2004)
- A estrutura de modelagem apresentada pelo método é conhecida como “Cubo CIMOSA”, apresentado na Figura 29. Sua estrutura tridimensional é baseada em três princípios centrais:
- **Princípio da Particularização:** Este princípio parte da chamada “arquitetura de referência”, que é usada para ajudar os usuários de negócios no processo de construção da outra parte da estrutura, a sua própria “arquitetura particular”, que é o conjunto de modelos documentados para um determinado ambiente empresarial. A arquitetura de referência é separada em duas camadas: a “genérica” que apresenta blocos de construção cuja linguagem de modelagem é considerada genérica, e uma camada de “parcial” composta de modelos classificados e re-utilizáveis para algum setor da indústria, possíveis de serem adaptados às necessidades específicas da empresa (FERREIRA ET AL, 2005).
- **Princípio de Derivação:** Apresenta três níveis com o objetivo de dividir o modelo de negócio em diferentes níveis de abstração. A “definição de requisitos” expressa as necessidades do negócio como percebido pelos usuários; “Especificação de Projeto”, onde os requisitos definidos no primeiro nível são detalhados a nível de projeto com o intuito de construir um modelo de negócio executável; e o “descrição da implementação”, onde o nível anterior é detalhado para a implementação do modelo de negócio definido (VICENTE, 2004; FERREIRA ET AL, 2005).
- **Princípio da Geração:** Este princípio apresenta uma abordagem de modelagem dirigida por eventos e baseada em processos, com o objetivo de representar aspectos essenciais em um modelo integrado. As principais vistas destacadas são: Função, informação, recursos e organização (SANTOS, 2002; FERREIRA ET AL, 2005)..

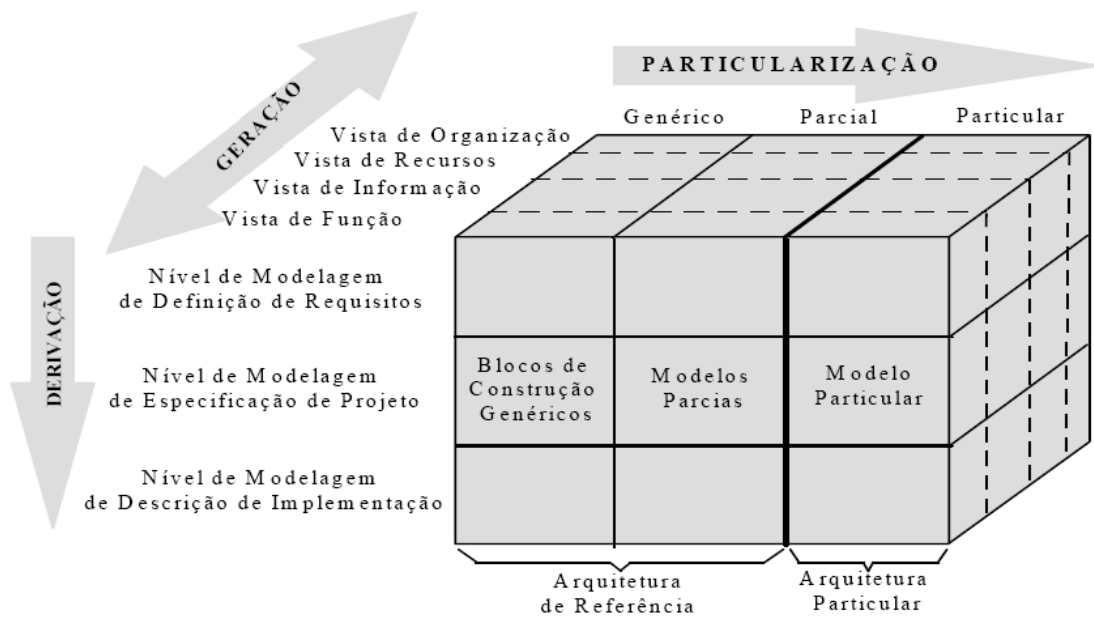


Figura 29 - Estrutura de modelagem CIMOSA

Fonte: VERNADAT (1996), traduzido e disponível em FERREIRA ET AL, (2005)

- **BPMN – Notação de Modelagem de Processos de Negócio** (*Business Process Modeling Notation*):
 - A metodologia foi desenvolvida pelo *The Business Process Management Initiative* (BPMI), e teve sua primeira versão publicada em Maio de 2004 (OMG, 2006).
 - O principal objetivo está em prover uma notação compreensível pelos seus usuários, sejam eles os usuários finais do modelo ou seus criadores (usuários da metodologia). A metodologia também anuncia uma forma padronizada de cobrir a lacuna existente entre os processos de negócio e sua implantação (WHITE, 2004).
 - A metodologia define o modelo de diagrama de processos de negócio (BPD – *Business Process Diagram*) como sendo um modelo que agrega as boas práticas identificadas na Modelagem de Processo. Ele permite a representação gráfica dos processos, usando a linguagem dos fluxogramas de processo, utilizando quatro categorias básicas de elementos utilizados (*ibidem*):
 - **Objetos de Fluxo** (*Flow Objects*), representados pelos eventos, atividades e os “portões” (*gateway*) que representam as tomadas de decisão ao longo do processo;

- **Objetos de Conexão** (*Connecting Objects*), representados pelos “Fluxos de Seqüência” (*Sequence Flow*) que indicam as atividades que serão realizadas em um processo, o “Fluxo de Mensagem” que mostra o fluxo de informação entre dois diferentes participantes do processo e a “Associação” que apresentam os inputs e outputs das atividades;
- **Raias** (*Swimlanes*): organizam as atividades visualmente de forma a destacar diferentes categorias dentro de um processo: “**Pool**” representa diferentes participantes; “**Lane**” representa subcategorias dentro do participante destacado na ‘pool’.
- **Artefatos** (*Artifacts*): permitem uma flexibilidade ao modelador, possibilitando agregar informações. Foram definidos três tipos: “Objeto de Dados” (*Data Objects*) que apresenta os dados utilizados ou resultantes de uma atividade; “Grupo” (*Group*) que pode ser usado com a finalidade de documentação ou análise; e as “Anotações” (*annotation*) que permitem inserir comentários/informações adicionais no diagrama.

Outras metodologias conhecidas podem ser destacadas: Redes Petri (*Petri Nets*), IDEF (*Integrated DEFinition*), GERAM (*Generalized Enterprise ReferenceArchitecture and Methodology*), dentre outros.

O Nível de detalhamento dos processos

A prática tem mostrado que a possibilidade de detalhamento dos modelos em diferentes níveis de agregação de informações e a complexidade dos modelos traz um grau de dificuldade amplo para fornecer a modelagem uniforme (SANTOS, 2002).

A complexidade é vista por SANTOS (2002) como sendo mais fácil de ser controlada pelos modeladores, visto que está relacionada, por um lado, a quantidade de tipos de objetos utilizados no modelo, o que varia em função do método escolhido, e pode ser determinado pela equipe de modelagem.

Já o detalhamento é um aspecto mais complicado de uniformizar uma vez que a granularidade dos modelos gerados é influenciada pelos entrevistados e os entrevistadores. Isto ocorre mesmo quando há uma estrutura a ser seguida nas atividades de levantamento de dados e a quantidade de níveis já foi previamente definida (como por exemplo: cadeia de suprimentos, macroprocesso, processo, etc.) (*ibidem*).

Princípios de Modelagem

A atividade de desenho dos modelos é considerada problemática dentro da EPN (BECKER *ET AL*, 2000). Ela afeta diretamente a eficiência do projeto de modelagem uma vez que a atividade exige investimentos em uma equipe de modelagem e algumas vezes a compra de algumas das ferramentas citadas acima. SCHUETTE & ROTTHOWE (1998) destacam que esta atividade pode ser considerada não determinística, uma vez que diferentes designs podem produzir diferentes modelos de uma mesma empresa. Isto evidencia os riscos de processos modelados não serem suficientes dados seus objetivos iniciais (BECKER *ET AL*, 2000).

Para mitigar esses problemas associados alguns princípios de modelagem são destacados para orientar a geração de modelos (SANTOS, 2002). Estes princípios não estão associados a uma metodologia específica, e devem ser seguidos pela equipe responsável pela modelagem de processos visando garantir a qualidade dos diagramas gerados.

SCHUETTE & ROTTHOWE (1998); ROSEMANN (1998 *apud* BECKER *ET AL*, 2000) destacam seis princípios centrais:

- **O princípio da Aderência** – princípio que guia o entendimento sobre a proximidade do modelo à estrutura e ao funcionamento da realidade modelada.
- **O princípio da Relevância** – Este princípio ressalta a necessidade de uma correta aplicação da sintaxe da linguagem definida, ou seja, os objetos representados no modelo devem possuir um propósito, não havendo mais informações que o necessário em um modelo.
- **Princípio do custo/benefício**– Esse princípio ressalta a necessidade de os custos associados ao projeto de construção serem menores do que os benefícios que o modelo tratará para a organização. Além do custo deve se levar em consideração o tempo que este modelo será válido para a organização.
- **O princípio da clareza** – o *princípio* da clareza lida com a compreensibilidade e a clareza do modelo. Neste caso, o número de elementos apresentados no modelo e a informação a ele associada devem ser suficientes para representar o modelo, mas também compreensíveis aos usuários que irão utilizá-lo.
- **O princípio da Estruturação Sistemática** – Este princípio está ligado a capacidade de integrar modelos representando diversos aspectos da realidade, estruturados metodologicamente entre si.
- **O princípio da comparabilidade** – este princípio orienta a comparação desse modelo com outros modelos. Para isto, destaca a importância da utilização do

mesmo método, nomenclatura, elementos, etc. entre os modelos a serem comparados.

Já PIDD (1999) destaca os seguintes princípios expostos como orientações aos modeladores:

- Modelo simples, pensamento complicado;
- Seja parcimonioso, comece pequeno e vá adicionando;
- Divida e conquiste, evite mega-modelos;
- Use metáforas, analogias e similares; e
- Não se apaixone por dados.

2.5.4 A EPN e os Modelos de Referência

Ao longo da análise da teoria, pôde-se perceber que os objetos aqui estudados - a EPN e os Modelos de Referência – estão sobrepostos em diversos aspectos.

É possível destacar que a origem de ambos é a mesma: após a onda de reengenharia, tendo seu destaque na década de 90, tendo seus principais textos produzidos na Alemanha orientados pela Ciência da Computação no seu aprimoramento do processo de construção de Softwares. Inclusive é possível perceber os mesmos autores publicando nestes dois tópicos. Os autores de EPN destacam sua origem no processo de desenvolvimento de sistemas de informação, tendo sua aplicação ampliada para outras questões organizacionais identificadas (BECKER *ET AL*, 2000). Já em modelos de referência, é possível verificar que a estruturação da pesquisa está orientada pelos chamados Modelos de Referência de Sistemas de Informação, mas que suas características podem também auxiliar o entendimento dos Modelos de Referência de natureza gerencial (definidos no item 2.1.1). SCHELP & WINTER (2006) destacam que a origem dos modelos de referência é derivada da discussão de EPN.

Outra análise possível de ser realizada está na atividade de Modelagem de Processo, principal ferramenta de EPN descrita no item 2.5.3, prevê a modelagem da situação de como o trabalho é realizado em uma organização (chamada AS-IS) para realizar a análise desses processos, identificar possíveis melhorias (que podem ser resultantes da identificação de ineficiência nos processos AS-IS ou incorporação de melhorias identificadas externamente (SHEER & NÜTTGENS, 2000) e tendo como resultado o redesenho dos processos segundo diretrizes desdobradas da estratégia da organização e incorporando as melhorias identificadas. Esse redesenho apresenta processos para uma situação futura (chamados de TO-BE) e podem ser considerados um modelo de

referência para aquela organização (CAULLIRAUX & CAMEIRA, 2000). KÜSTER *ET AL* (2006) destacam ainda que as melhorias a serem incorporadas em um modelo de processo AS-IS podem ser extraídas de um modelo de referência, realizando a fusão dos dois ou mais modelos utilizando a técnica chamada “Fusão de processos” resultando no modelo TO-BE, mas sempre mantendo como base o modelo real mapeado.²⁸

Importante relembrar a imprecisão do termo “modelo de referência”. Esta imprecisão aumenta esta coincidência entre os temas permitindo que qualquer modelo (diagrama) gerado possa ser utilizado como referência em algum momento (uma vez que não há uma regra para determinar o que é um modelo de referência ou não). Adicionalmente, os Modelos de Referência aqui abordados e (modelos de referência de natureza gerenciais e modelos de referência de sistemas de informação) em sua maioria utilizam os conceitos de processos em sua estrutura, seus métodos para a construção de diagramas, especialmente quando orientados para a construção de sistemas. No entanto um modelo de referência pode não necessariamente ser baseado em processo (pode, por exemplo, ser um modelo que apresente boas práticas, estrutura de dados para uma organização, funções, dentre outros tipos de informação (SCHELP & WINTER, 2006). Da mesma forma um modelo de processo pode não ser um modelo utilizado como referência (ser apenas um modelo da situação atual de uma organização para análise de seus processos e identificação de ineficiência). Desta forma, apesar das coincidências identificadas relacionadas a estes dois objetos, é possível verificar que se trata de dois elementos distintos.

²⁸ Os autores destacam neste artigo duas técnicas de utilização de modelos de referência na modelagem de sistemas de informação: a primeira chamada *Customização de Modelo de referência* tem início em um modelo de referência configurável (ROSEMANN & VAN DER AALST, 2007) o qual é adaptado para o caso em questão. Já a técnica de *Fusão de Processos* tem como base o modelo AS-IS da organização, e partes de modelos de referência são utilizados para identificar boas práticas a serem incorporadas no processo AS-IS, tornando-o um processo TO-BE.

3 – CONTEXTUALIZANDO O CASO

Este capítulo tem como objetivo apresentar ao leitor informações julgadas como relevantes do Setor de EPMP para a compreensão do caso aqui apresentado. Adicionalmente, já como parte do Ciclo de BPS utilizado para conduzir a elaboração dos modelos, as etapas de definição do problema, “Problema Percebido” e “Problema Consensuado” serão aqui apresentada uma vez que seu entendimento se beneficia da contextualização do caso.

Inicialmente será apresentado o Setor de Estocagem, Preparação e Movimentação de Produtos (EPMP), objeto de estudo dessa dissertação. Será explicitada sua função dentro das plantas industriais da Empresa XYZ, assim como suas principais atividades, o papel de seus operadores, organização do trabalho e suas principais interfaces. Na *seqüência*, será relatado o histórico do Setor de EPMP, como forma de contextualizar o leitor sobre sua evolução ao longo do tempo e permitir ao leitor já compreender o cenário que levou aos problemas de performance relatados no item seguinte. A definição do problema é apresentada, sendo dividida em: Problema percebido, os problemas que afetam a performance da organização, percebidos e associados ao Setor de EPMP e Problema consensuado, uma análise dos principais problemas do setor que levaram aos problemas de performance relatados anteriormente. Por fim, é apresentado o Projeto de Melhoria do Setor de EPMP, projeto de grande porte elaborado para solucionar os problemas identificados para o Setor de EPMP, de onde a elaboração do Modelo de Referência faz parte como uma das linhas de ação propostas.

3.1 - O SETOR DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS

Este trabalho apresenta o caso passado no setor responsável pela estocagem, preparação, e movimentação de produtos (doravante apenas EPMP) presente nas unidades de produção de uma grande indústria petroquímica, aqui denominada Empresa XYZ. Esta indústria possui a característica de fazer uso intensivo de tecnologia e capital, trabalhar com grandes volumes tratados de forma contínua em unidades de processamento, grandes estoques necessários para armazenar desde a matéria prima até os numerosos produtos resultantes que são considerados no mercado *commodities*.²⁹

²⁹ Para diferenciar o termo “Unidade de Produção” do termo “unidade de processamento” utilizados neste trabalho, será utilizada a letra maiúscula na palavra “Unidade” quando esta for

No Brasil, a Empresa XYZ possui hoje mais de 10 plantas industriais nas quais o EPMP se faz presente, que estão espalhadas geograficamente pelo país. Embora estas plantas sejam semelhantes no tipo de tecnologia e matéria prima utilizada, é possível destacar algumas particularidades operacionais entre elas: tamanho, carteira de produtos produzidos, qualidade da matéria prima processada, formas de recebimento e expedição de produtos, etc.. Estas particularidades, que se refletem diretamente em características distintas entre os setores de EPMP, dentre os quais podemos listar:

- Características regionais dos locais onde estão inseridas (como clima, cultura, por exemplo)
- Sua trajetória de desenvolvimento ao longo do tempo desde a época de sua construção (considerando a idade da planta industrial, que no caso das 10 plantas aqui analisadas a construção varia de 1950 a 1980) objetivo de sua construção, tecnologia ofertada na época, modificações sofridas ao longo do tempo, etc..

No contexto desta indústria o Setor de EPMP é o responsável pelas operações logísticas realizadas nas plantas industriais, dentre as quais é possível citar suas principais atividades aqui apresentadas de forma simplificada:

- O recebimento de matéria prima e seu armazenamento em tancagem adequada, que acontece usualmente pelo modal dutoviário ou marítimo;
- A movimentação de matéria-prima, produtos intermediários e produtos finais entre as unidades de processamento e os diferentes pontos de armazenagem;
- A preparação destes produtos, onde são realizadas drenagens (com o objetivo de retirada de água residual presente nos produtos intermediários), amostragens (com o objetivo de acompanhar a qualidade e realizar a certificação dos produtos), homogeneização (responsável por homogeneizar os produtos antes da sua movimentação) dos produtos armazenados, aquecimento e manutenção das temperaturas dos produtos, dentre outros.
- A mistura de dois ou mais produtos com objetivo de obter um terceiro produto, ou a modificação da qualidade de um deles para se enquadrar na especificação normatizada;

referida ao termo “Unidade de Produção”, ou seja, a(s) planta(s) industrial(is) onde estamos analisando o Setor de EPMP.

- A monitoração do parque, com o objetivo de acompanhar as atividades em andamento e identificar possíveis anormalidades, que podem inclusive ambientais;
- A entrega dos produtos finais para os clientes, que é realizada principalmente pelos modais rodoviário e dutoviário (e eventualmente pelos modais marítimo e ferroviário);
- A preparação do parque de estocagem, com atividades executadas esporadicamente para a conservação³⁰ do estado dos equipamentos operados pelo EPMP e a preparação do parque de EPMP para futuras movimentações;

Outras atividades também são realizadas pelo setor, mas de forma esporádica, sob demanda, e sua não explicitação não traz prejuízos ao entendimento do setor.

Uma vez analisadas suas atividades, é possível destacar os principais equipamentos operados pelo EPMP: válvulas, dutos de movimentação, bombas, tanques de armazenamento. O número de equipamentos pode variar de acordo com a planta industrial, assim como o nível de automação presente nestas unidades (também derivado de suas particularidades, principalmente no que diz respeito à trajetória de crescimento das Unidades) a ser tratado mais a diante. Esta automação, a ser tratada com mais detalhes posteriormente, influencia diretamente na execução de duas tarefas que podem ser ressaltadas como sendo suas centrais: o alinhamento e bombeio.

O alinhamento consiste na abertura e fechamento de um conjunto de válvulas de forma a determinar a rota a ser percorrida pelos produtos movimentados (em seu estado líquido ou gasoso) na Unidade, dada uma série de alternativas existentes na malha de dutos interna. Essa movimentação é que permite o recebimento de produtos, movimentação interna e envio dos produtos finais para os clientes. O objetivo principal que é o produto escoar do ponto inicial ao ponto final sem se espalhar para caminhos não desejados, e não contaminar ao contato com os outros (alguns produtos quando em contato com outros perdem suas características e assim, seu valor comercial). Algumas

³⁰ Aqui é válido destacar que as atividades relacionadas à manutenção destes equipamentos não são de responsabilidade do Setor de EPMP, e sim de um setor próprio e especializado de manutenção. Neste caso, estamos falando da realização de preparação de linhas de movimentação,

das Unidades da Empresa XYZ possuem uma complexidade³¹ grande de dutos internos o que torna difícil a escolha de um alinhamento, e sua execução árdua para os operadores do Setor de EPMP uma vez que o número de válvulas a serem modificadas aumenta consideravelmente, e o nível de automação do parque muitas vezes exige que esta tarefa seja executada toda manualmente.

Eventualmente as distâncias a serem percorridas são longas, principalmente quando realizadas para outras plantas industriais ou clientes, e é necessária a utilização de bombas para executar essa transferência interna ou externa. O bombeio é caracterizado pela partida, parada e monitoração do funcionamento de bombas. Esta tarefa possui um caráter especial quando esta movimentação está sendo realizada para uma unidade de processamento, uma vez que a constância do envio de produto para estas unidades é considerada crítico dada a sensibilidade das unidades de processamento às alterações de vazão ou qualidade do produto enviado.

Como o nível de automação é baixo (e varia de planta industrial para planta) o papel dos operadores da área é fundamental para a determinação das atividades a serem realizadas, e das suas execuções. Os operadores se dividem em turnos de 8h, 7 dias por semana de modo a manter a operação da Unidade contínua. Cabe a eles a execução de boa parte das atividades manualmente, utilizando-se de conhecimento tácito adquirido ao longo dos anos. Sua experiência auxilia na tomada de decisão em relação às atividades a serem realizadas, mesmo havendo procedimentos da empresa que determinem regras para sua execução. Por vezes, os operadores se tornam um fator restritivo quando muitas atividades que exigem sua dedicação integral e são solicitadas simultaneamente, havendo necessidade de postergação de parte, comprometendo assim a programação realizada.

É importante aqui destacar o papel da programação como de fundamental apoio para a execução das atividades ao longo do turno. A programação em parte é realizada por um setor externo que quais e quanto das matérias primas serão processadas e quais derivados serão produzidos e quando, levando em consideração disponibilidade de matéria prima, de unidades de processamento, entregas programadas e disponibilidade de tancagem. Cabe à EPMP programar a utilização de seus equipamentos, as linhas internas a serem utilizadas para a passagem de produto para as unidades de processamento e para o armazenamento nos tanques (de forma que um produto não seja contaminado pelos resíduos de outro), a preparação dos produtos que serão enviados

³¹ Entendemos aqui como complexidade de alinhamentos uma quantidade elevada de dutos internos, que resultam em diversas opções de caminhos a serem percorridos pelo produto dentro da Unidade.

para as unidades de processamento ou para os clientes, e a utilização dos operadores disponíveis. Quando algum fator se torna restritivo à realização das atividades é necessário reprogramar com o setor de Programação a execução das mesmas, sendo aqui válido ressaltar que em alguns casos estas atividades envolvem agentes externos que participam desta operação. Quando maior a complexidade de uma Unidade maior será a complexidade dessa programação.

Dado a natureza de suas atividades o EPMP possui interface com praticamente todas as áreas internas da Unidade, além da programação já destacada. Outros setores de interface importantes a serem destacados são:

- O setor responsável pela manutenção dos equipamentos, seja esta de natureza preventiva, preditiva ou corretiva. O EPMP solicita a este setor a execução de serviços de manutenção quando identificada necessidade.
- O laboratório responsável pelas análises de qualidade realizadas nas amostras retiradas na área do EPMP, para preparação e certificação de produtos;
- O setor comercial, responsável pela venda dos produtos finais, que serão repassados para o cliente;
- O setor responsável pela segurança ambiental das Unidades, uma vez que o parque de EPMP é responsável pela maior área e suas atividades apresentam riscos de contaminação;

Há diferença de atribuição entre setores de diferentes Unidades, o que por vezes modifica o escopo de atividades realizadas pelo Setor de EPMP.

Além de suas interfaces internas, é válido destacar a importância do papel do EPMP frente a atores externos a indústria petroquímica, sendo contato operacional de clientes, a empresa responsável pela movimentação de produtos entre Unidades, sindicatos dentre outros.

3.2 O HISTÓRICO DO SETOR DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS

A criação do Setor de EPMP está associada a própria construção das plantas industriais, uma vez que suas atividades são fundamentais para o funcionamento das mesmas.

Do ponto de vista histórico, o Setor de EPMP foi considerado por muitos anos apenas uma unidade de suporte operacional às unidades de processamento da planta industrial (inicialmente não era considerada uma gerência). Estas por sua vez sempre

foram o foco de atenção nas plantas industriais, seja pelo avanço tecnológico exclusivamente voltado a aprimorar o processamento de seus produtos, seja pelo aporte financeiro fornecido continuamente para execução de melhorias seja em qualidade ou volume processado (MACIEIRA *ET AL* , 2006) .

Os projetos de modernização do Setor de EPMP não eram aprovados, visto seu baixo retorno financeiro frente às outras prioridades das plantas. O setor também era prejudicado em projetos de ampliação das unidades, quando todo esforço e investimento eram voltados às unidades de processamento e a estrutura de EPMP era deixada para segundo plano, e muitas vezes não sendo planejada corretamente, necessitando recorrer à soluções improvisadas para permitir a operação do parque de EPMP. Desta forma, com o passar dos anos, os parques de EPMP muitas vezes já depreciados financeiramente, se tornavam tecnologicamente defasados com pouca ou mesmo nenhuma automação, e sendo impactados pela falta de planejamento de suas instalações adaptadas ao longo do tempo. A situação dos equipamentos se agrava uma vez que eles também eram prejudicados no que diz respeito à manutenção de seus equipamentos, que eram preteridos frente os equipamentos das unidades de processamento.

A não realização de manutenção preventiva ou preditiva nos tanques, válvulas, bombas e outros equipamentos operados pelo setor tornaram os equipamentos já existentes em equipamentos mal conservados, suscetíveis a falhas, impedindo muitas vezes a realização correta de atividades, como por exemplo, de movimentação e preparação de produto. Por muitos anos, a manutenção dispensada ao Setor de EPMP era apenas de caráter corretivo, sendo que muitas vezes os equipamentos mesmo avariados precisavam disputar por recursos (operadores especializados para executar o serviço) com as unidades de processamento.

Somado a este cenário, é possível destacar os operadores alocados no setor, que por anos recebeu os operadores com menor qualificação, uma vez que os melhores eram destinados a cuidar das unidades de processamento. Estes operadores precisavam lidar com a enorme complexidade do parque, que muitas vezes não possuía sinalização de equipamentos, tornando o trabalho deste operador baseado fortemente em conhecimento tácito acumulado em anos de trabalho.

Este cenário propiciou além da ocorrência freqüente de falhas em equipamentos, um número elevado de falhas operacionais humanas na operação ao longo dos anos, levando em consideração que os operadores também são responsáveis pela monitoração dos equipamentos, identificando anormalidades e solucionando os problemas para que estes não ganhem proporções catastróficas.

Aqui, é válido fazer uma pausa para mencionar sobre a vulnerabilidade ambiental à que o parque de EPMP está exposta. Primeiramente é relevante informar que os produtos movimentados e estocados no parque de EPMP representam fontes de contaminação por metais pesados e hidrocarbonetos para solos, subsolos, águas superficiais e subterrâneas quando expostos ao meio ambiente. Igualmente, eles são prejudiciais à saúde do operador, que precisa utilizar equipamentos de proteção individual para executar suas atividades. Algumas atividades já são potenciais fontes de emissão de hidrocarbonetos mesmo quando executadas em sua perfeição. As falhas operacionais mencionadas anteriormente podem acarretar afastamento de trabalhadores por problemas de saúde, vazamentos, e outros acidentes que se não identificados imediatamente podem resultar em um grande impacto ambiental à região, como incêndios de grandes proporções, contaminações e inclusive mortes. Esta identificação fica prejudicada uma vez que o Setor de EPMP é responsável pela maior área física da planta industrial, e a falta de automação do processo faz com que as vistorias precisem ser realizadas em área para certificar a segurança do parque. Os maiores acidentes com impacto ambiental ocorridos na Empresa XYZ são resultados de falhas ocorridas no Setor de EPMP³².

Nos últimos anos essa visão da EPMP foi sendo questionada, motivado pelas cada vez mais rígidas exigências ambientais impostas pela sociedade e pelos órgãos de fiscalização, e conseqüentemente pela necessidade de continua melhoria da qualidade dos produtos, ambos resultando em uma maior exigência de confiabilidade na execução dos processos pelo Setor de EPMP. Outra fonte de interesse no setor foi originada na crescente competitividade mundial nessa indústria (RAMOS ET AL, 2002 b) , e o Setor de EPMP passou a ser identificado como diferencial nas operações realizadas em uma unidade industrial. O papel logístico do Setor de EPMP passou a ser vislumbrado como potencial fonte de melhorias em custo, tempo e qualidade na produção final de seus produtos. KENNEDY em 1993 (*apud RAMOS ET AL, 2002*), já destacava que uma boa utilização dos dutos de uma Unidade industrial resulta em ganhos em lucratividade e eficiência nas operações realizadas.

A forte interface com o cliente (dado que o setor é responsável pela operacionalização das entregas) também se torna ponto de interesse para obter a melhoria continua no nível de serviço identificado como diferencial, num mercado de *commodities*, onde o produto dificilmente é diferenciado pelo preço ou qualidade.

³² Os acidentes ambientais ocorridos na Empresa XYZ além de trazerem impactos ambientais e financeiros elevados, resultaram em perda junto à imagem consolidada da empresa frente ao mercado.

Esta mudança na percepção de valor do Setor de EPMP também foi acompanhada por investimentos crescentes de fornecedores de soluções e tecnologia para auxiliar a execução das atividades do setor de forma eficiente e otimizada.

Motivada pela possibilidade de melhoria nas atividades do Setor de EPMP e seguida de dois acidentes ambientais em 2000 de impactos desastrosos (causados pela falta de confiabilidade das operações realizadas de forma manual pelo setor EPMP) a Empresa XYZ resolveu voltar suas atenções para o setor, e transformou a, até então, unidade de suporte EPMP em uma gerência, que poderia ter as atenções corporativas comparadas àquelas disponíveis as unidades de processamento, e realizar desta forma as mudanças necessárias para que novos acidentes não acontecessem, aliando às oportunidades que apareciam em tirar proveito das atividades executadas pelo setor. Esta promoção ocorreu não somente nas Plantas Industriais, mas também houve a criação de uma gerência na Matriz da empresa, que seria responsável pela coordenação do avanço do setor, assim como as unidades de processamento já possuíam anteriormente. A Figura 30 e a Figura 31 apresentam organogramas fictícios da Empresa XYZ, representando este novo posicionamento do Setor EPMP como gerência. O objetivo destas ilustrações está em destacar a presença do Setor de EPMP na organização, e não em representar com exatidão os nomes utilizados, quantidade de níveis e outros setores presentes na organização.

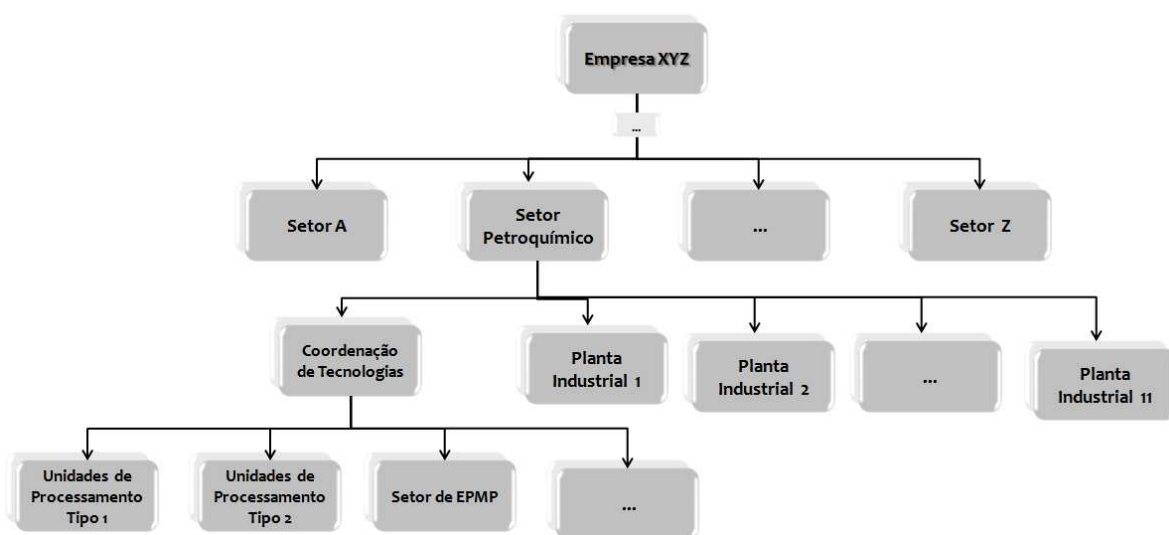


Figura 30 – Representação do Organograma da Empresa XYZ destacando o Setor de EPMP

Fonte: A Autora

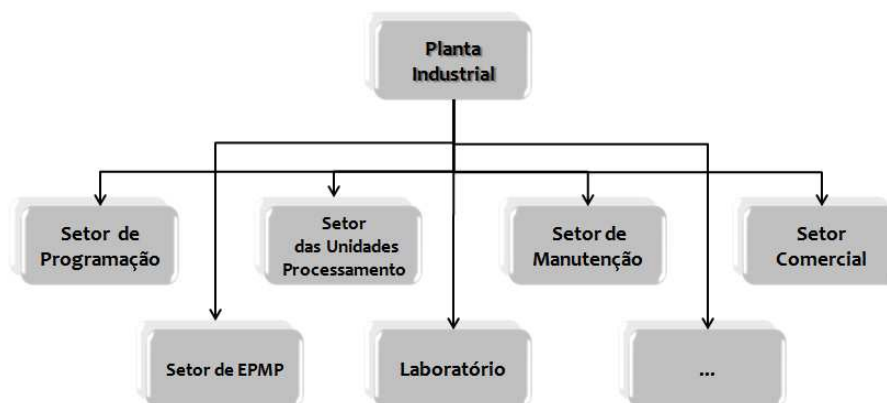


Figura 31 – Representação de um Organograma de Uma Planta Industrial Petroquímica da Empresa XYZ

Fonte: A Autora

É importante destacar aqui que o Setor de EPMP presente na matriz e os presentes nas Plantas Industriais estão localizados no mesmo nível hierárquico, o que não atribui à matriz poder hierárquico sobre os demais Setores de EPMP. A Gerência da matriz passou a fornecer consultoria às plantas industriais em assuntos relacionados ao Setor de EPMP, assim como gerenciar projetos de melhorias nas Unidades. Outra questão importante é que este setor não é responsável pelo desenvolvimento de ações específicas de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa, sendo esta realizada por um outro setor direcionado a geração de conhecimento específico.

Ao longo deste trabalho a utilização do termo “Setor de EPMP” estará referenciando às Gerências de EPMP encontradas na plantas industriais, que cumprem as atividades operacionais. Quando for referência a gerência presente na matriz, esta será referenciada por “Gerência de EPMP da Matriz”.

3.3 – A DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PERFORMANCE DO SETOR DE EPMP

A definição do problema atravessa duas etapas descritas no ciclo de BPS orientado pela *Design Research*: O Problema Percebido e o Problema Consensuado. Essa etapa pode ser considerada como uma parte fundamental para todo o ciclo de BPS (VAN AKEN ET AL, 2007), de forma a obter resultados satisfatórios para a performance da organização. Uma etapa de diagnóstico dos problemas organizacionais mal realizada pode levar a soluções não projetadas de forma a mitigar as reais dificuldades pelas quais a organização está passando, e sim atacando fatores superficiais relacionados aquele problema (HARRISON & SHIRON, 1999).

É importante ser ressaltado que no caso aqui tratado, a etapa de definição do problema foi realizada unicamente pelos *Stakeholders* da Empresa XYZ envolvidos no projeto, que levantaram previamente questões identificadas por eles como críticas no Setor de EPMP que foram posteriormente apresentados ao GPI. Para esta identificação não foram utilizados métodos estruturados de entendimento dos problemas e suas causas, e sim, a lista de problemas surgiu a partir de percepções dos *stakeholders* da Matriz acumuladas ao longo do tempo, uma vez que estes possuíam longa experiência no setor. Por falta de conhecimento prévio e experiência no Setor de EPMP, estes problemas foram consensuados pela equipe do GPI, que levaram em consideração fatos reais de conhecimento público.

Outra questão a ser considerada é que, apesar do GPI não ter participado da definição do problema, a escolha da solução a ser adotada também foi realizada pela organização (a gerência de EPMP da matriz juntamente com o setor de P&D), que solicitou a geração de um Modelo de Referência baseado em Processos, não comprometendo assim a ausência de um aprofundamento sobre os problemas do Setor de EPMP para a escolha da solução a ser utilizada.

3.3.1 - O Problema Consensuado

É possível utilizar a definição de VAN AKEN (2005) e VAN AKEN *ET AL* (2007) que define um problema como sendo o resultado da percepção do estado de um negócio no mundo real, onde um ou mais importantes *stakeholders* estão insatisfeitos, enquanto eles acreditam que as 'coisas' possam ser melhoradas. No BPS é importante destacar dois aspectos: o que está prejudicando a performance da organização, e o que está causando isso. Essas causas são na verdade os problemas a serem solucionados, de forma a eliminar o problema de performance identificado.

No caso do Setor de EPMP o problema percebido e consensuado podem ser contextualizados a partir do histórico do setor, apresentado no item 3.2.. Os *stakeholders* da Empresa XYZ envolvidos no projeto de melhoria do setor identificaram rapidamente questões associadas a ele, que impactavam diretamente na performance não só das plantas industriais como também da organização como um todo. É possível aqui destacar que as principais questões encontradas são resultado de erros operacionais, que freqüentemente resultaram em:

- Produtos fora de especificação – Produtos fora da especificação determinada pode ser resultado de falhas na unidade de processamento, mas também podem ser resultado de uma má preparação dos produtos

antes ou depois do seu processamento. Um produto fora de especificação necessita de correção, que pode envolver desde uma mistura simples de um novo produto “sobre especificado” neste produto fora de especificação, até o reprocessamento deste produto nas unidades, envolvendo a realização de alinhamentos não usuais para permitir a movimentação do produto do tanque de produto intermediário ou final para tanques de matéria prima. Além disso, um produto intermediário fora de especificação quando enviado para uma unidade de processamento pode resultar em prejuízos à unidade, podendo resultar na necessidade de ajustes ou mesmo na parada desta unidade para realização de reparos. Apesar deste tipo de reprocessamento não ser controlado financeiramente pelas Plantas Industriais, há impacto financeiro na recuperação deste produto. Outra questão crítica a ser considerada é a possibilidade do tempo necessário para enquadrar³³ o produto novamente poder atrasar a entrega deste para um cliente.

- Contaminação de produto – a contaminação de um produto pode acontecer quando este entra em contato com outro produto indevidamente em uma linha, ou em um tanque. Este caso é parecido com os produtos fora de especificação, sendo que neste caso a contaminação é resultado de um alinhamento mal planejado (utilizando linhas que tenham produtos não compatíveis com produto a ser movimentado) ou executado (havendo falha na abertura da seqüências de válvulas, permitindo o encontro de dois produtos não compatíveis.
- Vazamentos – Erros operacionais eventualmente resultam em sobrepressões das linhas, que se não identificados a tempo podem resultar em vazamentos. Eles também podem acontecer devido à má conservação dos parques e equipamentos, que oxidados permitem a passagem de produto para o meio ambiente. Estes vazamentos se não controlados a tempo possuem potencial para se tornar um acidente com grande impacto ambiental, como os relatados no item 3.2. Este tipo de acidente não só possui impacto financeiro de reparo da destruição causada pelo produto, como também afeta diretamente a imagem da Empresa XYZ.

³³ O termo enquadrar é utilizado neste contexto para referenciar que as especificações do produto foram novamente atendidas.

Não só estes fatores afetam a performance do setor EPMP, como também sua relação próxima com outros setores e clientes externos à organização faz com que a imagem do setor frente estes agentes fique estremecida.

Este conjunto de fatores (juntamente com outros não ressaltados) que afetam diretamente os resultados do setor é resultado de uma série de problemas identificados pelo grupo responsável pela condução do projeto de melhoria, e que afetam diretamente a confiabilidade das operações realizadas pelo setor. Aqui estão destacadas as principais causas:

- Os parques de EPMP nas plantas industriais possuíam pouca ou nenhuma automação – A maior parte das atividades era realizada manualmente, em um parque onde a complexidade das operações e a quantidade de equipamentos operados e monitorados pelo setor dificultam sua operação.
- Indisponibilidade de sistemas de suporte às atividades do Setor de EPMP – A ausência de sistemas de suporte repassa ao operador a responsabilidade das tomadas de decisão, suportando apenas registros de algumas atividades.
 - É possível destacar não apenas a ênfase fornecida às unidades de processamento, mas também à falta de visibilidade quanto às possibilidades de investimento em automação e sistemas para o Setor de EPMP;
- Os equipamentos do parque de EPMP possuíam menor prioridade de manutenção, sendo utilizada apenas a manutenção corretiva – Com isso, o parque já defasado tecnologicamente, permanecia com equipamentos funcionando cujo estado de conservação resultava na possibilidade de novos incidentes (ou acidentes).
- Operadores alocados no setor pouco qualificados – Como mencionado anteriormente, os melhores operadores contratados eram destinados às unidades de processamento, restando ao Setor de EPMP operadores pouco qualificados;
- Falta de explicitação dos conhecimentos do setor – Os conhecimentos relacionados às atividades realizadas pelo setor eram fundamentalmente tácitos, adquiridos pela experiência dos operadores após anos de atividade. Mesmo a adoção de padrões de execução não foi suficiente para explicitar todos os conhecimentos necessários para a operação no setor.

- Ausência de comunicação entre os setores de EPMP nas diferentes plantas industriais – dada a localização geográfica e as diferentes trajetórias de evolução de cada planta industrial, os setores de EPMP se desenvolveram localmente sem considerar inovações e melhorias desenvolvidas em outras unidades, criando não só procedimentos diferenciados para as mesmas atividades, como também adotando uma linguagem diferenciada localmente (dificultando mais ainda a troca de conhecimento entre setores de diferentes plantas industriais).

Este conjunto de problemas é na verdade a causas do principal problema identificado para o setor: a falta de confiabilidade. E esta falta de confiabilidade que o projeto de melhoria do setor teve como objetivo atenuar, visando um futuro não apenas onde o setor possuísse menos falhas, mas também pudesse se beneficiar de otimizações, sendo um diferencial nas plantas industriais da Empresa XYZ.

3.4 O PROJETO DE MELHORIA DA GERÊNCIA DE ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS

O projeto de melhoria para o Setor de EPMP teve início juntamente com a criação da sua gerência, localizada na matriz da empresa. Lá foi possível selecionar experientes profissionais para dar início a estudos de necessidades e projetos específicos de melhorias para o setor. A partir do diagnóstico realizado sobre o setor (apresentado no item 3.3), foi dado início a uma série de iniciativas visando não só melhoria da confiabilidade do Setor de EPMP, como também visando transformar o setor em fonte de vantagem competitiva na indústria a estas plantas estavam inseridas.

Em resumo³⁴, as frentes iniciadas visando inicialmente à melhoria da confiabilidade são:

- Aquisição e/ou desenvolvimento de sistemas de apoio às atividades do Setor de EPMP;
- Projeto de automação do Setor de EPMP;
- Capacitação dos operadores do Setor de EPMP;
- Desenvolvimento de ferramentas de suporte a tomada de decisão gerencial;

³⁴ Aqui se encontram as principais linhas, que podem ser desdobradas em diversos projetos de desenvolvimento de pequeno, médio e até grande porte.

Dada as diferenças encontradas nas Gerências de EPMP das plantas industriais, surgiu a necessidade de gerar um modelo único que pudesse orientar a modernização do setor, aproximando mais as gerências que até então se desenvolveram isoladamente. Daí surgiu a idéia, a partir do grupo de *stakeholders* envolvidos no projeto de modernização, da criação de um modelo de referência para o Setor de EPMP. Dado o conhecimento prévio do grupo no assunto, foi pensado em um modelo que utilizasse os conceitos de *processos de negócio*, e que fosse único às 11 gerências operacionais de EPMP.

Parte das necessidades de projetos identificadas pelo Setor de EPMP da matriz foi encaminhada para o setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P & D), que auxiliou no diagnóstico do setor, onde pudessem ser encontradas soluções existentes, ou serem desenvolvidas novas soluções.

3.4.1 - O Projeto do Modelo de referência para o Setor de EPMP

A contratação do o Grupo de Produção Integrada (GPI), da COPPE/UFRJ ocorreu inicialmente em 2004, quando o grupo foi chamado pelo setor de P&D para auxiliar a gerência de EPMP com dois objetivos principais: a construção de um modelo de referência que pudesse orientar a modernização dos setores de EPMP nas diferentes Plantas Industriais. O projeto também teve como objetivo auxiliar na aprovação de projetos de investimento em automação, uma vez que estes não conseguiam ser justificados econômica e financeiramente visto o baixo retorno percebido neste tipo de investimento, a não ser quando orientado por uma demanda/exigência ambiental (o que dispensa justificativa econômico-financeira)³⁵.

Na linha do modelo de referência, alguns objetivos foram colocados pelos stakeholders da Empresa XYZ para o modelo:

- ✓ Construção de um modelo de processos para a situação atual das plantas industriais da empresa XYZ,
- ✓ Construção de um Modelo de Referência para o Setor de EPMP, considerando os seguintes aspectos:
 - O modelo deve ser baseado no conceito de Processos de Negócio.
 - O Modelo de Referência deve apresentar Boas Práticas identificadas;

³⁵ Esta linha do projeto não será abordado ao longo dessa dissertação.

- O Modelo de referência tem como objetivo unificar a linguagem utilizada pelos diferentes Setores de EPMP;
- O modelo servirá como um orientador ao desenvolvimento dos Setores de EPMP:
 - Ele deve considerar as novas tecnologias disponíveis;
 - Ele deve considerar sistemas de suporte à operação do Setor de EPMP

A construção do modelo neste primeiro projeto será descrita no Capítulo 3, usando como orientação a metodologia de BPS destacada no item 1.5.2.

Após o primeiro projeto, outro projeto foi contratado pelo setor de P&D ao Grupo de Produção Integrada com o objetivo de aprimorar o modelo de referência construído no primeiro projeto, dar continuidade a outra linha e também ampliando o escopo do projeto com o surgimento de novas linhas. Como um dos resultados deste segundo projeto o Modelo de Referência baseado em boas práticas foi elaborado, e sua construção será abordada no Capítulo 4.

Para facilitar o entendimento os capítulos seguintes, é importante destacar o papel de cada um dos *Stakeholders* envolvidos no projeto. Apesar de o GPI ter sido contratado pelo Setor de P&D da Empresa XYZ, a condução da execução do projeto era executada diretamente pelo solicitante do projeto da Gerência de EPMP da Matriz (chamado neste trabalho de *Stakeholder* principal). A participação do setor de P&D ao longo da execução do projeto ocorreu sobre forma de acompanhamento dos itens contratuais, participação nos eventos promovidos ou fornecendo informações necessárias para o desenvolvimento do projeto.

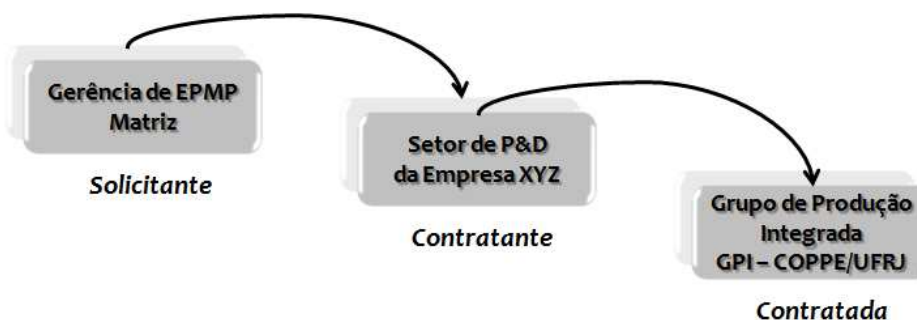


Figura 32 – Relacionamento de contratação entre a Gerência de EPMP (Matriz), o Setor de P&D da Empresa XYZ e o Grupo de Produção Integrada

Fonte: A Autora

Além destes Stakeholders, pode-se destacar a participação de outros, solicitados pelo Stakeholder principal:

- Integrantes das Gerências de EPMP localizadas nas plantas industriais: operadores em diversas funções, até mesmo os gerentes destas áreas.
- Funcionários dos setores de interface com o Setor de EPMP foram acionados para fazerem participações pontuais ao longo do projeto.
- Especialistas, presentes na Empresa XYZ, em questões relacionadas a itens de interesse do Setor de EPMP.

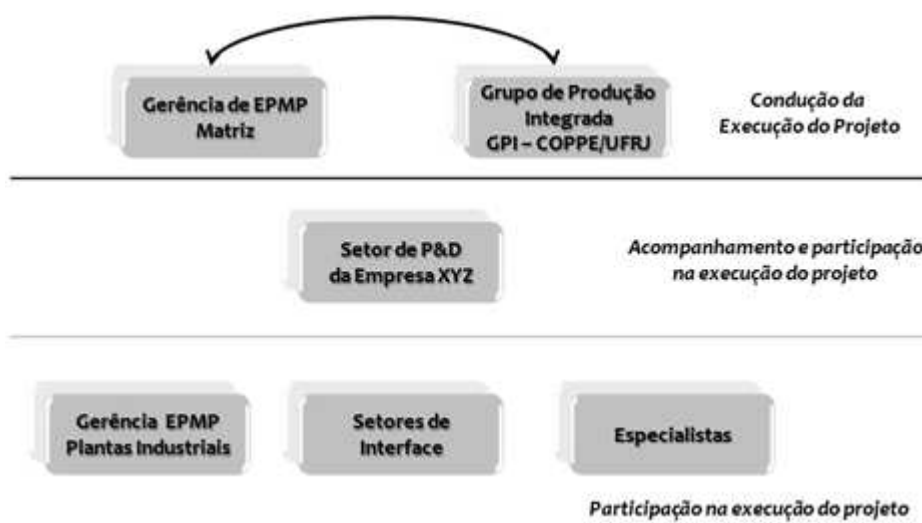


Figura 33 – Principais Stakeholders envolvidos no projeto

Fonte: A Autora

Ao longo deste trabalho será utilizado o termo “Stakeholders do Projeto” para referenciar os participantes da Empresa XYZ na condução de execução do projeto, ou seja, os coordenadores do projeto da organização. Quando for utilizado apenas o termo stakeholder estará referenciando um ou mais participantes do projeto destacados na Figura 33.

4 APLICAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO DE BPS

Este capítulo tem como objetivo apresentar a execução do Primeiro Ciclo de BPS orientado pela *Design Research*, aplicado para a solução ao problema de identificado no Setor de EPMP. Como apresentado no item 1.5.1, o ciclo de BPS possui seis etapas (destacadas na Figura 4), a saber:

1. Problema percebido
2. Problema consensuado
3. Análise da Teoria
4. Elaboração da Solução
5. Implantação da Solução
6. Avaliação

O Ciclo de BPS aqui apresentado tem início com a recapitulação das etapas de ‘Problema Percebido’ e ‘Problema Consensuado’ (etapas 1 e 2) já apresentadas no item 3.3, ao longo da contextualização do Setor de EPMP. Em seguida, é apresentada a solução já definida para o problema identificado, solução esta que será a orientadora das demais etapas do Ciclo de BPS apresentadas neste capítulo. Será feito um breve resumo da etapa de ‘Análise da Teoria’ que foi utilizada para a construção do modelo (etapa 3). O destaque deste capítulo está na apresentação das etapas de ‘Elaboração da Solução’ (etapa 4), onde um método para a construção do modelo de referência é pensado e executado para solucionar o problema identificado. Por último são apresentadas as etapas de “Implantação da Solução” e a “Avaliação” deste primeiro modelo como solução para o problema identificado para o Setor de EPMP.

A apresentação do Ciclo de BPS demanda a exposição das atividades realizadas a fim de permitir o entendimento do leitor do contexto que levou à tomadas de decisão realizadas ao longo deste ciclo. Dada a quantidade de informações envolvidas no projeto, tentou-se destacar aqui apenas aquelas julgadas como necessárias para o entendimento do objeto central deste trabalho: o Método de Construção desse modelo de referência. Para facilitar o entendimento, um quadro resumo será apresentado a cada etapa do ciclo.

4.1 – O PROBLEMA PERCEBIDO

Antes de reapresentar as etapas 1 e 2 do ciclo de BPS, é importante fazer algumas considerações. A primeira consideração a ser feita é que a condução destas etapas foi conduzida pelos Stakeholders da Empresa XYZ, envolvidos no ‘Projeto de

Melhoria do Setor de EPMP'. A identificação destes problemas e suas causas não seguiram um método estruturado de identificação de problemas e desdobramentos em suas causas, e não coube ao GPI questionar esse diagnóstico realizado dado o desconhecimento inicial sobre o Setor de EPMP.

O problema de performance identificado na organização que resultou em necessidade de modificações está na ocorrência de erros operacionais que possuem resultados que interferem direta e indiretamente na performance das plantas industriais, e conseqüentemente da Empresa XYZ. Como problemas que afetam indiretamente é possível se destacar a ocorrência de 'produtos fora de especificação' e a 'contaminação de produtos' no parque do Setor de EPMP. Uma vez identificados, estes produtos precisam ser reprocessados nas unidades de processamento, ou misturados com produtos sobre especificados, cuja produção é mais sensível, e apresenta um rendimento menor que os demais. Apesar de ser evidente o problema associado a esta necessidade de ajuste do produto, este item é considerado de impacto indireto uma vez que estes problemas são identificados, mas o custo com o reprocessamento não é quantificado, não havendo assim a real extensão do prejuízo que estes itens causam ao Setor de EPMP, e à planta industrial. Já os problemas de vazamento, especialmente àqueles ocorridos no ano de 2000 (relatados no item 3.2), apresentam um impacto direto ao Setor uma vez que esses acidentes resultaram em impactos ambientais de grandes proporções, e afetaram diretamente a imagem da Empresa XYZ. Estes problemas já citados e contextualizados no item 3.3 estão resumidos na Figura 34.

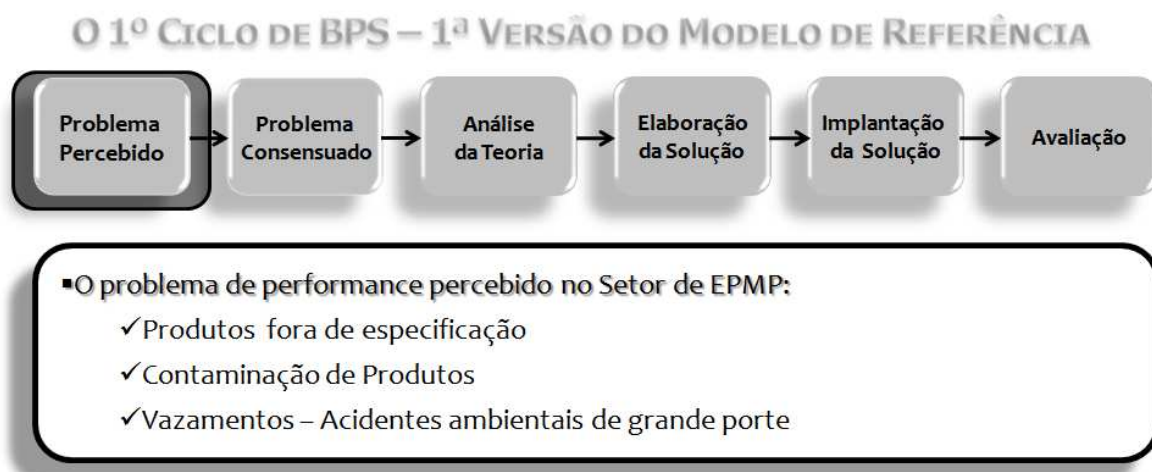


Figura 34 – Problema percebido no Setor de EPMP no Primeiro Ciclo de BPS

Fonte: A autora

4.2 – O PROBLEMA CONSENSUADO

A partir do problema de performance identificado, a análise destes problemas resultou em uma lista de causas que estavam colaborando para a recorrência destes erros operacionais associadas ao Setor de EPMP, e a identificação do problema “principal” a ser eliminado no Setor de EPMP: a falta de confiabilidade nas atividades executadas pelo Setor. Esta análise também foi realizada pelos Stakeholders da Empresa XYZ, e foi explicitada no item 3.3.1. e estão resumidos na Figura 35.

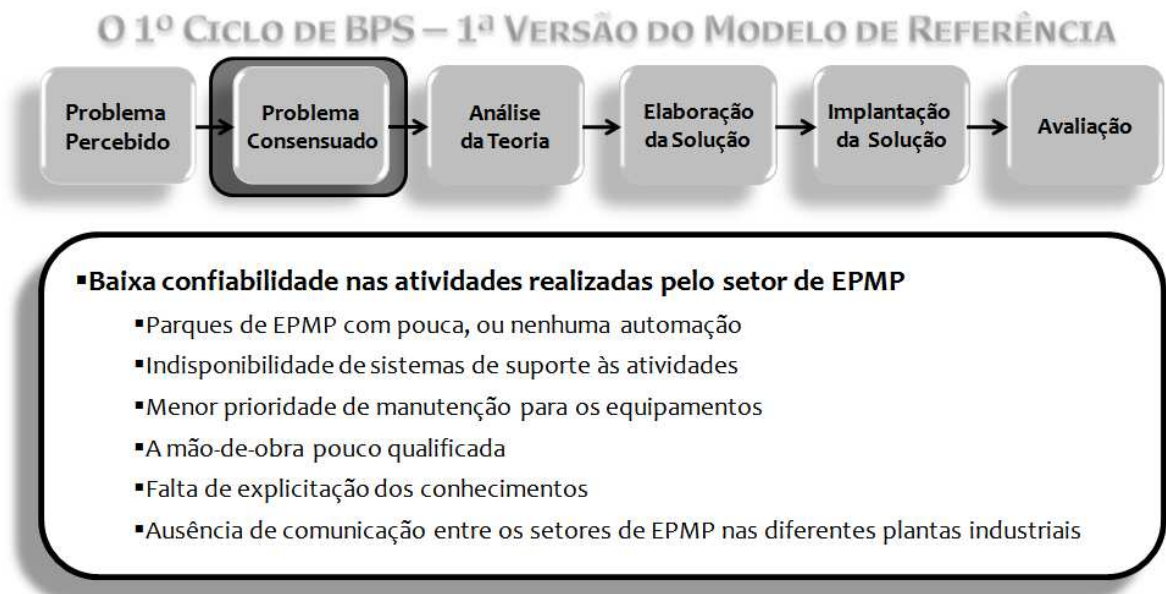


Figura 35- O Problema consensuado no Setor de EPMP

Fonte: A autora

É válido ressaltar que o fato de esta etapa de análise de problemas não ter seguido um método estruturado resultou na identificação de uma lista de causas informal cuja conexão com o problema e o nível de granularidade das mesmas varia de acordo com a percepção tácita dos Stakeholders envolvidos com esta análise.

4.2.1 A pré-definição da Solução

Para solucionar os problemas e suas respectivas causas, os Stakeholders pré-definiram soluções para guiar a melhoria do Setor de EPMP. Para isto, linhas de ação

foram criadas para o projeto de melhoria do Setor de EPMP, que foram listadas no item 3.4, e estão resumidas na Figura 36.

Dentre as soluções almejadas pelos Stakeholders do Projeto como forma de solucionar o problema a construção de um modelo de referência foi apenas uma, e a condução dela, desconectada das demais é que está sendo analisada neste Ciclo de BPS.

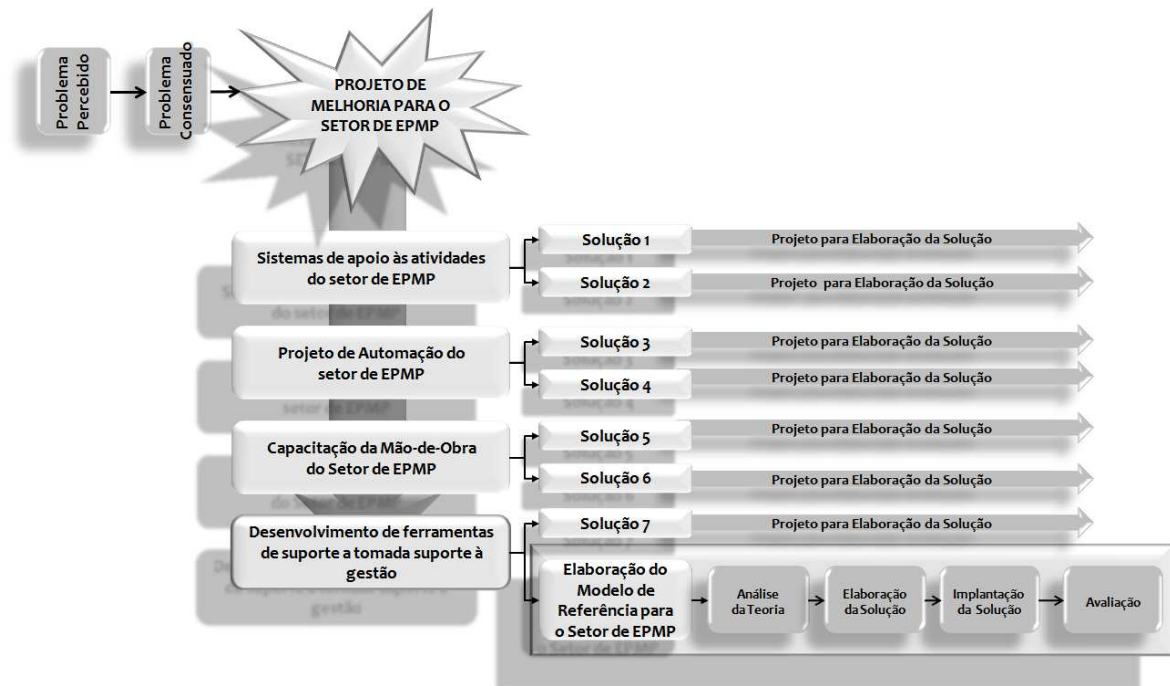


Figura 36 – Projeto de Melhoria para o Setor de EPMP

Fonte: A Autora

A criação deste Modelo de Referência teve como objetivo ser uma ferramenta gerencial que apoiasse o Setor de EPMP na condução do seu processo de melhoria, apresentando as boas práticas encontradas para o setor. Este processo de melhoria que resultará na eliminação do problema consensuado para o Setor de EPMP, e não diretamente o Modelo, que atuará apenas mitigando as causas deste problema de confiabilidade identificado.

. No nível de projeto, a seguinte demanda foi recebida pelo GPI:

- ✓ Construção de um modelo de processos para a situação atual das plantas industriais da empresa XYZ,
- ✓ Construção de um Modelo de Referência para o Setor de EPMP, considerando os seguintes aspectos:
 - O modelo deve ser baseado no conceito de Processos de Negócio.

- o O Modelo de Referência deve apresentar Boas Práticas identificadas;
- o O Modelo de referência tem como objetivo unificar a linguagem utilizada pelos diferentes Setores de EPMP;
- o O modelo servirá como um orientador ao desenvolvimento dos Setores de EPMP:
 - Ele deve considerar as novas tecnologias disponíveis;
 - Ele deve considerar sistemas de suporte à operação do Setor de EPMP;

Seguindo a lógica de representação do ciclo de BPS utilizada ao longo deste trabalho, esta demanda está representada na Figura 37.

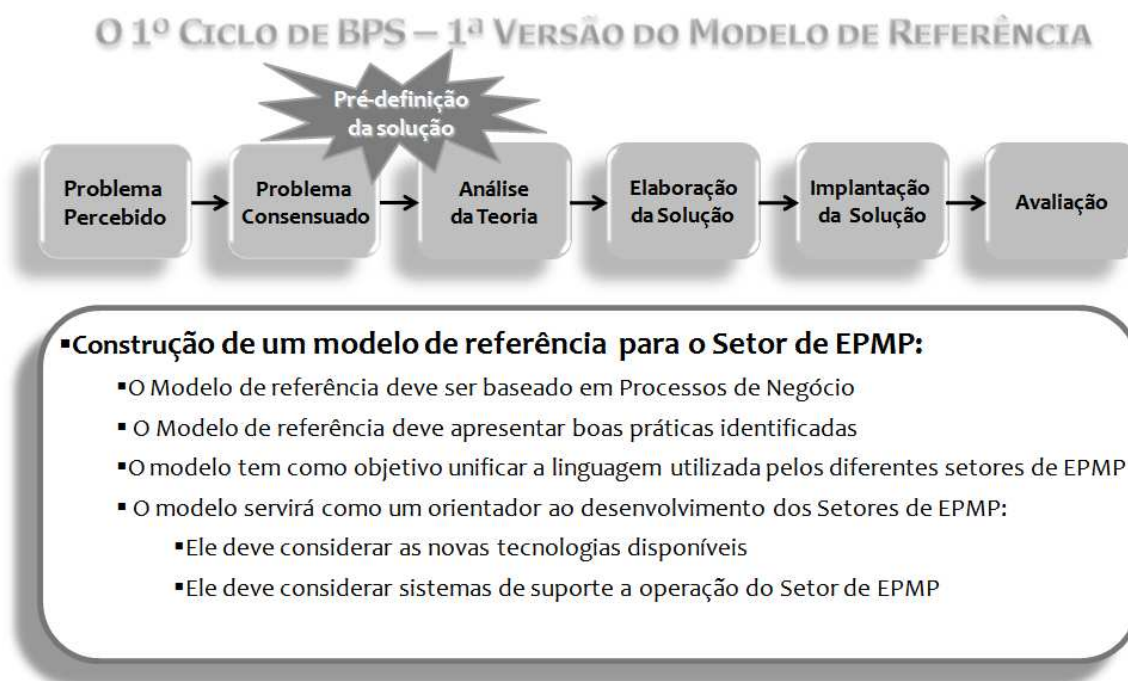


Figura 37 – Pré-definição da solução para o problema de Performance do Setor de EPMP

Fonte: A Autora

A partir desta definição, e da contratação do GPI para a elaboração do modelo, o Ciclo de BPS passa a considerar apenas a elaboração deste modelo, dada a solicitação recebida. Deve-se considerar que a pré-definição da solução almejada antes da etapa de Análise da Teoria, resultou que esta fosse realizada com o intuito analisar a literatura que pudesse suportar a elaboração da solução solicitada ao GPI, e não de identificar possíveis soluções para o problema identificado.

4.3 – A ANÁLISE DA TEORIA

Antes de destacar a teoria analisada nesta etapa de execução do Ciclo de BPS, é importante ressaltar que esta etapa teve como objetivo identificar a teoria que pudesse orientar a elaboração do Modelo de Referência, e não do problema de confiabilidade identificado para o Setor. Apesar da orientação acadêmica de execução dos projetos pelo GPI³⁶, esta etapa de 'Análise da Teoria' não procurou ser exaustiva a ponto de percorrer toda a literatura sobre o assunto, mas o suficiente para compreender os principais conceitos e identificar aspectos gerais que pudessem auxiliar a elaboração da solução a ser implantada.

Outra questão a ser ressaltada é que a etapa de Análise da Teoria tem como objetivo orientar a elaboração da solução, e por isto está representada no ciclo anterior a esta etapa. Mas ela também pode ser (e foi) realizada ao longo da etapa de Elaboração do Modelo de Referência, a fim de identificar questões específicas que apareceram no decorrer do projeto.

Para a elaboração do modelo de referência para o Setor de EPMP, dois tópicos principais foram analisados, conforme representado na Figura 38:

- Material conceitual sobre o Setor de EPMP
- A Engenharia de Processos de Negócio

Os dois tópicos serão destacados nesta análise embora não tenham sido utilizados na época da construção do Modelo de Referência, dado sua importância para a elaboração da solução:

- Modelos de Referência
- Boas Práticas

³⁶ Este viés acadêmico está na busca pela geração de conhecimento relevante para os campos de atuação da Engenharia de Produção.

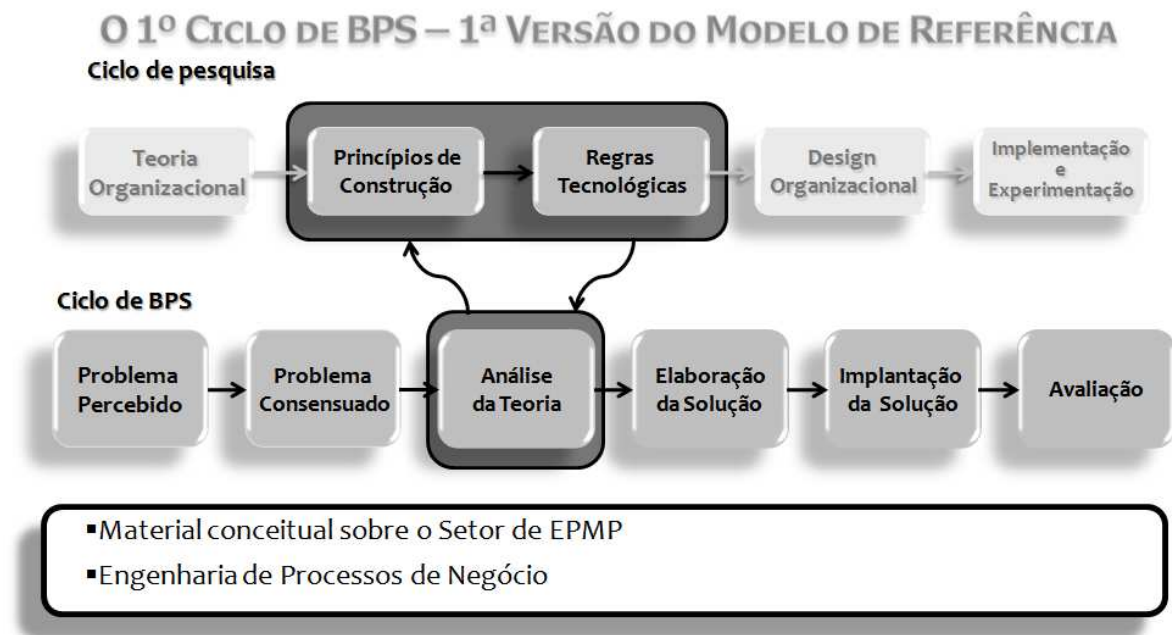


Figura 38 – A análise de teoria para construção do primeiro modelo de referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

4.3.1 – Material conceitual sobre o Setor de EPMP

A busca inicial por material que pudesse fornecer informações sobre o Setor de EPMP³⁷ indicou poucas referências disponíveis sobre o assunto. Este fato evidencia a questão colocada sobre o pouco interesse externo voltado ao setor e em sua melhoria.

Os poucos artigos encontrados inicialmente eram destinados a análise matemática da tomada de decisão sobre os alinhamentos realizados nas plantas industriais, visando à otimização das operações do setor. Nenhuma referência externa sobre o setor foi identificada uma vez que a constituição do Setor de EPMP como conhecida na Empresa XYZ não é empregada externamente, mesmo sabendo do avanço tecnológico das plantas industriais desta petroquímica no exterior. Mesmo procurando por referências genéricas, percebeu-se que pouco foi publicado também dado o sigilo de informações que possam ser consideradas estratégicas ronda atribuído a este tipo de indústria.

³⁷ Aqui estão consideradas buscas realizadas com o nome original deste setor, assim como de setores correspondentes em outras indústrias petroquímicas como a aqui analisada, além da Empresa XYZ

Com o andar do projeto, novas pesquisas foram realizadas desta vez aplicadas à busca de material sobre os equipamentos utilizados pelo setor e sistemas (escassos) de suporte identificados. Nestas novas buscas, foi encontrado material específico e genérico (não necessariamente destinado a indústrias do mesmo tipo) e que foi utilizado ao longo do projeto, mas não se julga como relevante aqui apresentá-lo, e será explicitado mais a diante como ocorreu esta busca e a utilização das informações adquiridas.

É interessante antecipar que o resultado deste projeto aqui relatado permitiu a publicação de alguns artigos sobre o Setor, e que hoje formam a principal base de conhecimento de natureza gerencial sobre ele.

A pouca literatura específica disponível sobre o setor fez com que o conhecimento específico sobre o setor para orientar a construção do Modelo de Referência fosse adquirido ao longo da elaboração da solução, o que de certa forma implicou em um esforço maior da equipe de modelagem para entender, e sintetizar as atividades realizadas pelo Setor de EPMP.

4.3.2 – A Engenharia de Processos de Negócio

O conceito de Engenharia de Processos de Negócio foi o conceito mais utilizado para a elaboração do primeiro Modelo de Referência para o Setor de EPMP. A demanda recebida do modelo a ser construído teve como orientação principal a EPN para a elaboração dos modelos de processos solicitados pelos Stakeholders do Projeto, que queriam fornecer ao Setor de EPMP uma visão processual do conjunto de atividades realizada.

Os principais conceitos sobre a EPN foram apresentados no item 2.5, e foram todos utilizados para orientar a elaboração da solução neste Ciclo de BPS. A ênfase está na atividade de Modelagem de Processos, e no seu objetivo central de elaborar um modelo representativo da situação atual de uma organização (AS-IS) de forma a permitir sua análise e propor melhorias com a construção de modelos de processos que representem a “situação ideal” (TO-BE) que será utilizada pela organização (SANTOS *ET AL*, 2002). Esta será a principal orientação fornecida pela EPN que guiará a elaboração da solução do Ciclo de BPS. Na construção do modelo de processos da situação ideal será considerada não apenas as melhorias nos processos resultantes da análise da situação atual, como também a incorporação de Boas Práticas identificadas nos Setores de EPMP. Esta situação ideal será considerada o Modelo de referência para o Setor de EPMP.

4.3.3 – Modelos de Referência

A literatura específica de Modelos de Referência não foi utilizada na condução do processo de elaboração da solução do Ciclo de BPS. A definição do Modelo de Referência foi analisada dentro da Engenharia de Processos de Negócio.

4.3.4 – Boas Práticas

Assim como não foi feita uma análise da teoria disponível sobre modelos de referência, o conceito de Boas Práticas também não foi analisado previamente à Elaboração da Solução. Mesmo não havendo esta análise seu conceito (o que é uma boa prática) foi utilizado ao longo desta atividade do Ciclo de BPS. Ela foi compreendida como sendo a utilização de um sistema, um equipamento, a realização de alguma atividade que de alguma forma facilitasse a execução do processo realizado pelo Setor de EPMP.

4.4 - ELABORAÇÃO DA SOLUÇÃO

A etapa de elaboração da solução teve como objetivo a construção do modelo de referência para o Setor de EPMP. Apesar de ser uma demanda diferente da modelagem da situação atual para o Setor de EPMP, esta atividade foi considerada fundamental na construção do Modelo dada a falta de literatura sobre o Setor de EPMP que pudesse orientar a construção do modelo de referência, e a falta de conhecimento explicitado na organização sobre as atividades do setor.

As principais atividades realizadas nesta etapa estão destacadas na Figura 39, e serão detalhadas na *seqüência*.

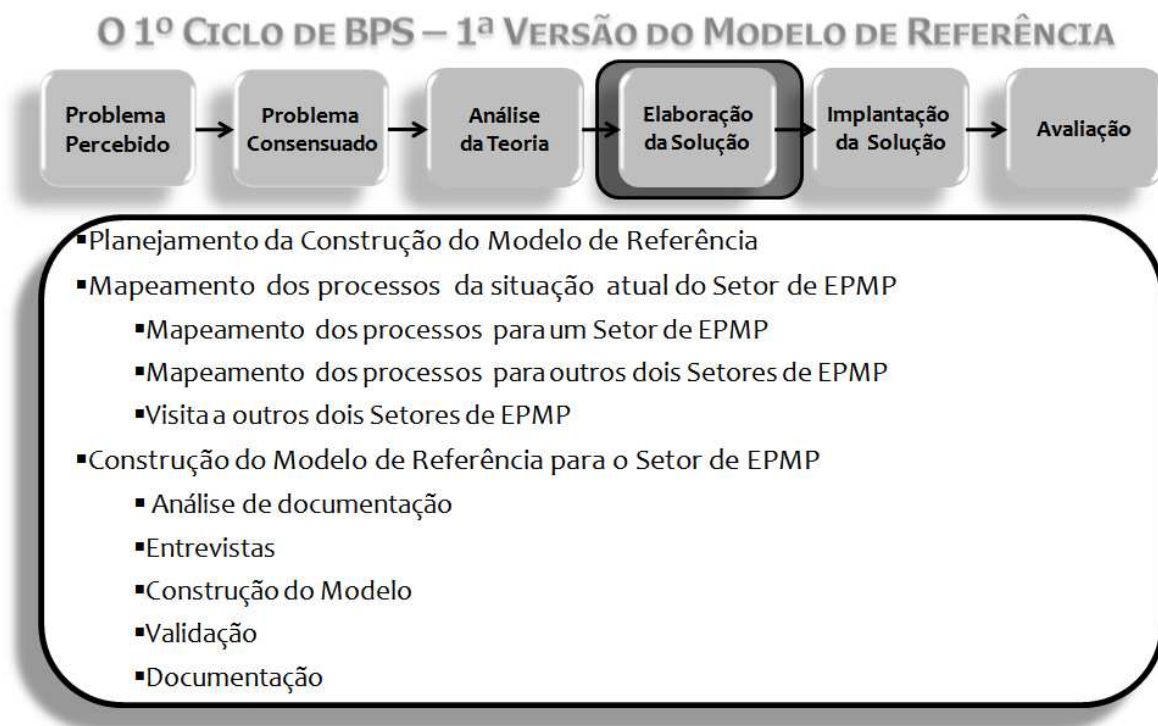


Figura 39 – A Elaboração da Solução – A Construção do primeiro modelo de referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

Uma visão geral da primeira versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP resultante desta Atividade de Elaboração da Solução está disponível no ANEXO 1.

4.4.1 – Planejamento da construção do MR para o Setor de EPMP

Antes do início da construção do modelo, foi necessário planejar a condução do projeto (Ciclo de BPS). Estas foram as primeiras definições em que houve a participação conjunta dos stakeholders da organização, com o grupo a conduzir o processo de modelagem (o GPI).

O planejamento da construção do Modelo de Referência é na verdade em parte o planejamento do próprio projeto. Aqui são tomadas as decisões que irão nortear o processo de construção do Modelo. As principais atividades realizadas estão destacadas na Figura 40, e estão detalhadas na seqüência.

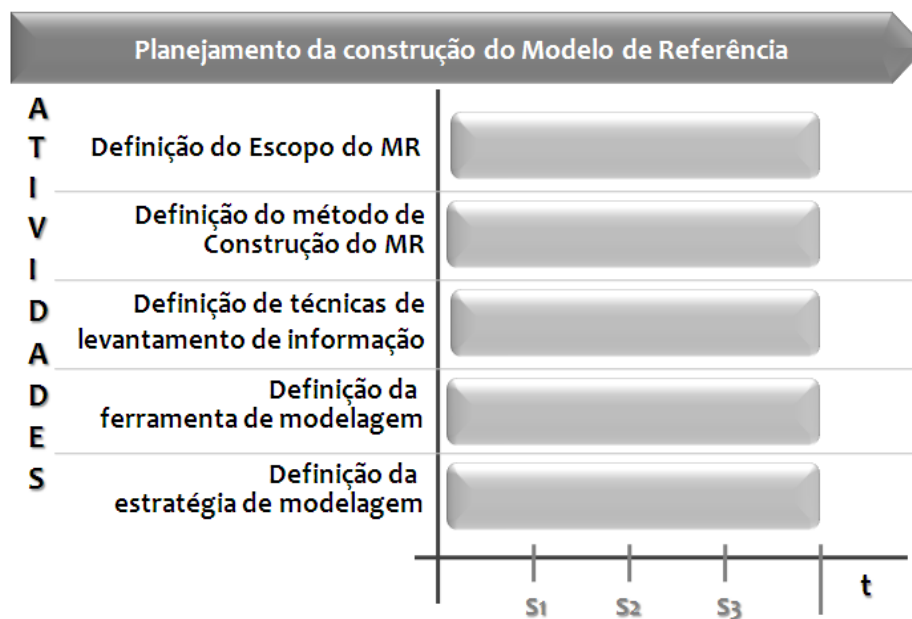


Figura 40 - Atividades realizadas no Planejamento da construção do MR

Fonte: A autora

Definição do escopo do Modelo do Setor de EPMP

Dada a diversidade de atividades realizadas pelo Setor de EPMP, e a variabilidade destas atividades entre as plantas industriais, foi consensuado que o modelo abordaria apenas aquelas atividades consideradas principais no Setor, e realizadas com frequência, descartando assim as inúmeras atividades realizadas sobre demandas específicas. Não foi fornecida uma lista inicial com estas atividades, que deveriam ser identificadas no mapeamento de processos da situação atual das plantas industriais.

Uma parte que ficou fora do escopo foi o mapeamento dos processos de natureza administrativa, exceto os que fossem ligados a programação do Setor de EPMP, assim como controle das operações. Esta decisão levou em consideração a natureza operacional do setor, e que os processos de natureza administrativa, usualmente muito numerosos, não agregariam valor ao modelo neste momento inicial de análise.

Além disso, foi acordado que, para entender o papel do Setor de EPMP nas plantas industriais, os setores que possuem interface com o Setor de EPMP também seriam analisados, identificando e detalhando os processos de interface direta entre os setores. Isto permitiria um melhor entendimento não só do papel, mas como do fluxo de informações entre os setores da planta industrial.

Definição do método de construção do modelo de referência a ser utilizado

O grupo de modelagem apresentou previamente uma proposta agregada de método a ser seguido para a construção do modelo de referência. O seguinte método foi acordado (com base na análise da teoria realizada):

- Levantamento dos processos da situação atual do Setor de EPMP
 - Os processos da situação atual seriam levantados e mapeados de forma a gerar um primeiro modelo do setor a ser utilizado como base para o modelo de referência;
 - Para o mapeamento da situação atual, foram definidos 3 setores de EPMP em diferentes plantas industriais que seriam visitas. A escolha destas plantas industriais foi realizada pelos stakeholders da organização. Para isto, primeiro seria modelado uma unidade para, com base nas informações já levantadas e estruturadas, serem mapeadas as outras duas unidades. A escolha da primeira planta industrial a ser visitada teve como fator decisivo a localização geográfica (por se situar próximo à base do GPI e próximo aos stakeholders seria de fácil acesso).
 - Os processos levantados na situação atual teriam como principal fonte de informação as entrevistas, uma vez que a documentação disponibilizada não fornecia uma visão exata de como os processos estavam sendo realizados pelo setor;
- Validação do modelo da situação atual
 - O processo de validação do modelo atual teria como principal objetivo assegurar a veracidade das informações levantadas, apresentar o formato de representação das informações estruturadas, e já iniciar a discussão sobre possíveis melhorias de cada um dos processos.
- Construção do modelo de referência para a situação futura do Setor de EPMP;
 - Levantamento de Boas Práticas para os processos do Setor de EPMP;
 - A identificação de boas práticas seria iniciada com uma compilação das entrevistas e do processo de validação,
 - Outra fonte de informações seriam fornecedores de automações e sistemas para o Setor de EPMP;
 - Identificação de possíveis otimizações nos processos;
 - A equipe de modelagem analisaria os processos, de forma a identificar ineficiências e possíveis melhorias nos processos;

- Para os processos de interface, só serão identificadas aquelas melhorias que afetem impactem diretamente o Setor de EPMP;
- Validação do modelo de referência da situação futura
 - Após a construção do Modelo de Referência, stakeholders serão escolhidos para a validação do modelo final.

Definição das técnicas de levantamento de informações a serem utilizadas para a construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Para o levantamento de informações, quatro técnicas de pesquisa foram identificadas como importante:

- Disponibilização de documentação interna;
- Entrevistas com atores do Setor de EPMP;
- Reunião com especialistas no setor;
- Visitas à Campo;

A disponibilização de documentação interna do Setor de EPMP teve com objetivo fornecer o material que apresente conhecimento já explicitado pelo setor, e julgado como relevante para o entendimento do mesmo. Inicialmente, uma lista de documentos foi identificada pelos Stakeholders como relevantes, mas ao longo do projeto novas documentações foram identificadas pela equipe de modelagem e foram solicitadas a esses stakeholders, que julgaram a relevância das informações contidas nos documentos, disponibilizando nova documentação ao longo do projeto. Para algumas documentações foram marcadas apresentações formais, com os especialistas nos assuntos de forma a fornecer um entendimento mais direcionado.

Além da disponibilização de documentação, reuniões com especialistas sobre o Setor de EPMP e assuntos julgados como relevantes foram agendadas para passar à equipe de modelagem uma contextualização sobre o setor que pudesse orientar à construção do modelo, e solucionar dúvidas identificadas ao longo da construção do modelo.

Embora a disponibilização de documentação seja uma importante fonte de informação, já era de conhecimento destes stakeholders que estas não representavam com exatidão as atividades executada pelo Setor de EPMP. Desta forma, a execução de entrevistas para o levantamento destes processos foi definida como a etapa mais importante de levantamento de informações sobre os processos.

Por último, visitas à campo poderiam ser realizadas se identificadas como necessário para fornecer à equipe de modelagem uma visualização dos assuntos e processos que estavam sendo abordados.

Definição de ferramenta de Modelagem

A ferramenta escolhida para a elaboração dos modelos de processo foi a ARIS Toolset. A escolha dessa ferramenta levou em consideração dois aspectos: O primeiro está na utilização prévia da ferramenta pelo GPI em projetos de modelagem por ser considerada a ferramenta mais completa disponível no mercado³⁸ para a atividade de modelagem. Além da experiência do grupo de modelagem com a ferramenta e seu método de explicitação dos processos, esta ferramenta foi adotada pela Empresa XYZ como ferramenta corporativa a ser utilizada em todos os seus projetos de modelagem.

Definição da estratégia modelagem

Após a validação do método a ser conduzido, o GPI, internamente, definiu uma estratégia de modelagem. Devido à falta de um *framework* de referência do Setor de EPMP, a modelagem seria conduzida de forma “*Bottom-Up*”, ou seja, primeiro os processos detalhados seriam modelados, para posteriormente estes processos serem consolidados no macroprocesso que represente as atividades do setor.

Outra questão aqui definida foram as equipes de modelagem. Inicialmente foram definidas duas equipes de modelagem: uma focada no levantamento dos processos internos do Setor de EPMP; outra equipe focada no levantamento dos processos dos setores de interface.

4.4.2 Mapeamento dos processos da situação atual do Setor de EPMP para uma planta industrial

O mapeamento dos processos da situação atual passa por uma necessidade de compreensão do Setor de EPMP, das plantas industriais. Para realizar este mapeamento, três grandes atividades foram planejadas: inicialmente o esforço de modelagem seria

³⁸ A análise das ferramentas levou em consideração pesquisas conduzidas pelo *Gartner Group* nos anos de 1997 e 2001, que posteriormente foram complementadas pelo GPI. Esta análise está disponível em SANTOS (2002)

concentrado em um único Setor de EPMP, cuja escolha ocorreu devido a proximidade física da Planta Industrial com os Stakeholders do projeto e a equipe do GPI.

Após mapeada a situação de um setor, ou seja, após o primeiro esforço ser consolidado e analisado, seria então mapeados os processos de outras duas unidades. E por último, outras duas plantas seriam visitadas a fim de se refinar informações específicas sobre o Setor de EPMP.

Este item apresenta as principais atividades que resultaram na modelagem da situação atual para um Setor de EPMP, conforme apresentado na Figura 41. Estas atividades estão detalhadas na *seqüência*.

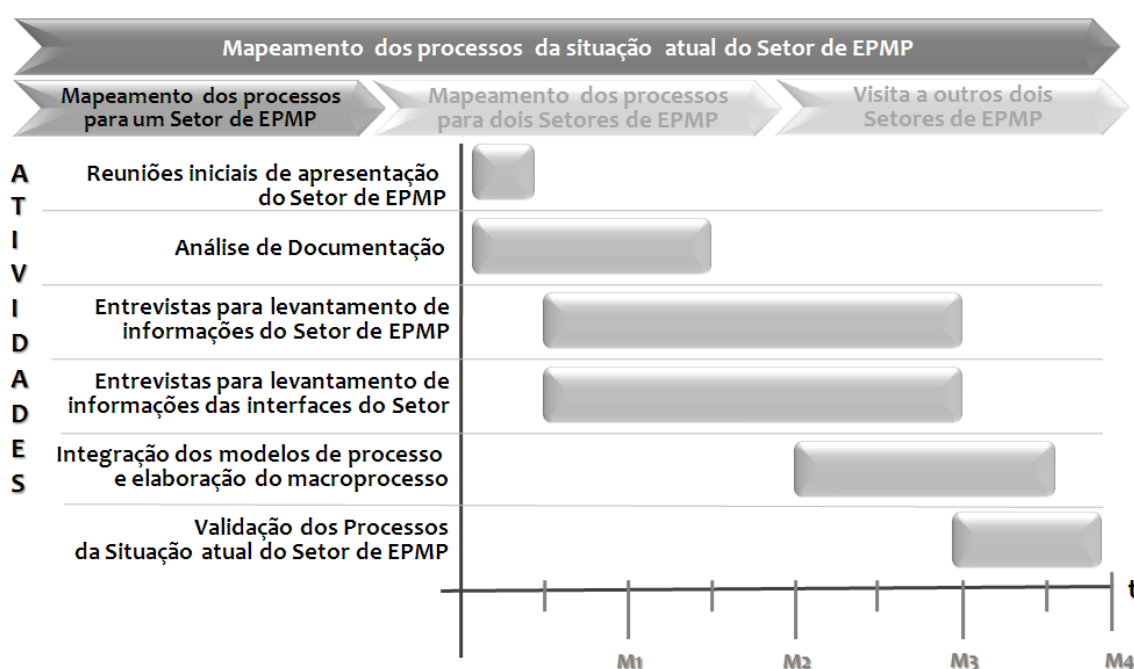


Figura 41 – Atividades realizadas para o Mapeamento dos processos da Situação Atual do Setor de EPMP

Fonte: A Autora

Reuniões iniciais de apresentação do Setor de EPMP, com visita á campo

O primeiro passo do mapeamento foi a realização de três reuniões de apresentação do setor. A primeira reunião foi a reunião anual de Gerentes de EPMP, onde os gestores do Setor de EPMP das 10 plantas industriais mais a gerência da matriz fizeram apresentações individuais sobre as características das suas unidades. A segunda reunião foi uma apresentação dos Setores de interfaces do Setor de EPMP, onde representantes destes Setores (destacados no item 3.1) de diferentes plantas

industriais apresentaram como ocorre seu relacionamento com o setor. Por último, uma visita a uma planta industrial foi realizada, onde foi conhecida a área operacional do Setor de EPMP, e também foi realizada uma apresentação um pouco mais detalhada do que é o Setor de EPMP, e seu papel na planta industrial.

Análise de documentação do Setor de EPMP

O material mais importante disponibilizado para análise foram os chamados 'Procedimentos de Operação', que apresentam os procedimentos da planta industrial que devem ser seguidos pelos operadores, contendo recomendações de segurança para a realização das operações, a frequência de realização de cada atividade, especificidades por produto, considerações adicionais, etc. Em alguns casos, até um workflow é disponibilizado.

Além destes procedimentos de operação, outros documentos foram disponibilizados ao longo da fase de modelagem. Parte desta documentação auxiliou a mais a elaboração do modelo de referência, mas também foram analisadas nesta etapa:

- Estudos anteriormente realizados;
- Normas que impactem o Setor de EPMP;
- Análise de anormalidades acontecidas;
- Projetos enviados para aprovação de melhoria no Setor de EPMP;

Entrevistas para levantamento de informação do Setor de EPMP

A definição dos entrevistados foi realizada pelo próprio gerente da área, que disponibilizou operadores do setor para a realização das entrevistas, procurando envolver uma maior variedade de funções, para se ter entendimento das atividades que cada um exercia. Foram entrevistados operadores de campo, operadores que monitoram as atividades pelo painel de controle, programadores, supervisores dos operadores, operadores que trabalham em horário administrativo (executando atividades de apoio) além do próprio gerente do Setor de EPMP.

As entrevistas foram conduzidas de forma não estruturada³⁹, ou seja, não havia uma estrutura de perguntas e questões a serem levantadas por entrevista. No entanto, os 'Procedimentos de Operação' foram por muitas vezes utilizados para guiar a condução da entrevista. A partir das entrevistas, novas atividades apareciam (que não estavam

³⁹ Segundo MARKONI E LAKATOS, 2008

representadas por procedimento) e estas eram levantadas da mesma forma que as demais.

Após cada entrevista uma primeira versão do modelo de processo era gerada, e então uma nova entrevista era agendada para a validação deste modelo de processo. Foram feitas quantas rodadas de entrevistas foram identificadas como necessárias até que os processos mapeados estivessem adequados com a visão do entrevistado.

Como resultado, uma série de processos modelados de forma não estruturada entre si foram identificados e validados pelos entrevistados. Além disso, considerações dos entrevistados sobre como o processo deveria ser e possíveis melhorias imediatas foram registradas, com o objetivo de orientar a elaboração do Modelo de Referência.

Entrevistas para levantamento de informação dos setores de interface com o Setor de EPMP

As entrevistas com as interface foi realizada com aqueles setores que foram identificados pelos Stakeholders e pelo Setor de EPMP como relevantes. Alguns desses setores eram inclusive externos à Empresa XYZ. Os setores entrevistados foram:

- Setor de programação da planta;
- Setor de produção (unidades de processamento)
- Setor de controladoria das movimentações realizadas;
- Laboratório de análise dos produtos,
- Setor de manutenção dos equipamentos da planta;
- Setor responsável pela saúde, meio ambiente e segurança da planta;
- Setor de comercialização dos produtos;
- Clientes que possuíam interface operacional direta com o Setor de EPMP;

A escolha dos entrevistados ocorreu pelo próprio gerente do Setor de EPMP, que solicitava aos demais gerentes a disponibilidade dos funcionários que possuem contato direto com a área para a participação nas entrevistas.

Na falta de um quadro que pudesse orientar o grupo de modelagem, as entrevistas também foram conduzidas de forma não estruturada. O que orientou as reuniões foram conhecimentos adquiridos previamente sobre o papel do setor na planta industrial, e algumas vezes o conhecimento sobre o papel deste setor em uma empresa genérica (muitas vezes na forma de conhecimento tácito sobre os objetivos de um setor desse “tipo” em uma organização). O objetivo das entrevistas não era o conhecimento desses setores como um todo, e sim, o entendimento de como funcionava a relação

destes setores com o Setor de EPMP, e o mapeamento dos processos de interface direta.

Da mesma forma que as entrevistas internas ao Setor de EPMP, após cada uma foi gerado um modelo de processo que representasse as atividades daquele setor. Novas entrevistas então foram agendadas de forma a validar aquele processo mapeado.

É válido lembrar que estas entrevistas foram realizadas em paralelo com as entrevistas internas do Setor de EPMP, com equipes diferentes para o levantamento de informações.

Integração dos modelos de processo mapeados, e elaboração do framework de referência

A elaboração da primeira versão dos modelos de processo ocorreu entre as entrevistas. Ao longo dessa rodada de entrevistas, algumas reuniões internas ocorreram com o objetivo de analisar e integrar as informações recebidas, identificando *gaps* de informação a serem resolvidos ao longo das próximas entrevistas.

Após as rodadas de entrevistas, os processos mapeados foram analisados e integrados de forma a se identificar o relacionamento entre eles. Algumas questões tiveram que ser levadas em consideração, como:

- Os processos de natureza operacional não possuem uma seqüência bem definida de execução, podendo ter como início numerosos outros processos;
- Alguns processos foram relatados nas entrevistas como sendo diferentes entre si por serem específicos para um produto, quando na verdade, a seqüência de execução era bem similar tendo como diferença apenas os tipos de equipamentos operados, freqüência de execução ou outras questões que não influenciavam na seqüência mapeada de atividades;
- A diferença entre os entrevistados produziu processos com diferentes níveis de agregação das informações;

Um primeiro *framework* representando o macroprocesso com as atividades internas do Setor de EPMP com base no relacionamento entre os processos identificados. Após a elaboração do macroprocesso, os processos eram 'conectados' a ele, e da análise desta conexão algumas mudanças eram realizadas novamente no macroprocesso. Além disso, mudanças nos processos para que estes ficassem aderentes entre si, e com o macroprocesso foram realizadas ao longo desta atividade de integração.

Assim como os processos internos ao Setor de EPMP, os processos de interface também foram sendo integrados, gerando um novo macroprocesso que representasse os processos da planta industrial de forma mais agregada, onde os processos do Setor de EPMP. Estes macroprocessos representaram diferentes níveis de granularidade dos processos da organização.

Algumas rodadas de validação intermediárias deste *framework* foram realizadas com os Stakeholders do Setor de EPMP envolvidos diretamente no projeto, assim como, quando identificado como necessário, novas entrevistas com o Setor de EPMP da Planta Industrial analisada foram realizadas. Desta forma, era possível se ter uma orientação sobre o macroprocesso que estava sendo elaborado.

Como resultado desta etapa, um primeiro modelo de processos representativo do Setor de EPMP foi elaborado, incluindo seu macroprocesso. Este primeiro modelo era específico para uma planta industrial, mas já servia como referência para o mapeamento das demais unidades.

Validação do Modelo de Processos da Situação Atual

O processo de validação do modelo de processos da situação atual da planta industrial analisada ocorreu por partes. Inicialmente, os processos mapeados em cada entrevista eram validados com os próprios entrevistados. Na fase de integração dos modelos e proposição do macroprocesso, alguns Stakeholders do Projeto também foram envolvidos e validaram estes modelos intermediários. No entanto, nesta etapa, não foi realizada uma validação do modelo de processo da situação atual para a planta industrial de forma abrangente, tendo este sido realizado informalmente ao longo de novas entrevistas realizadas com os stakeholders deste Setor de EPMP.

4.4.3 Mapeamento dos processos da situação atual do Setor de EPMP para outras duas plantas industriais

Após a elaboração de um modelo para um dos Setores de EPMP, este modelo foi utilizado como base para discussão nas outras plantas industriais. Duas novas plantas foram escolhidas pelos stakeholders, e procurou-se escolher aquelas que fossem diferentes da já analisada (considerando esquemas de produção, produtos finais, questões culturais, etc.). Desta forma, esta análise permitiria um entendimento mais abrangente do Setor de EPMP.

Neste novo ciclo de entrevistas houve a necessidade de deslocamento das equipes (viagem para outros estados). Desta forma, o tempo para o levantamento de informações era restrito, determinado previamente pelo número de dias que a equipe permaneceria na cidade próxima a Planta Industrial. Para dar mais agilidade ao projeto, as equipes de modelagem foram novamente divididas em outras duas equipes, para que as visitas às plantas ocorressem em paralelo. Desta forma, cada equipe era formada por uma pessoa que tivesse participado da equipe de modelagem dos processos internos, e outra que tivesse conhecimento dos processos de interface.

As principais atividades realizadas para este mapeamento estão representadas na Figura 42. Estas atividades estão detalhadas na *seqüência*.

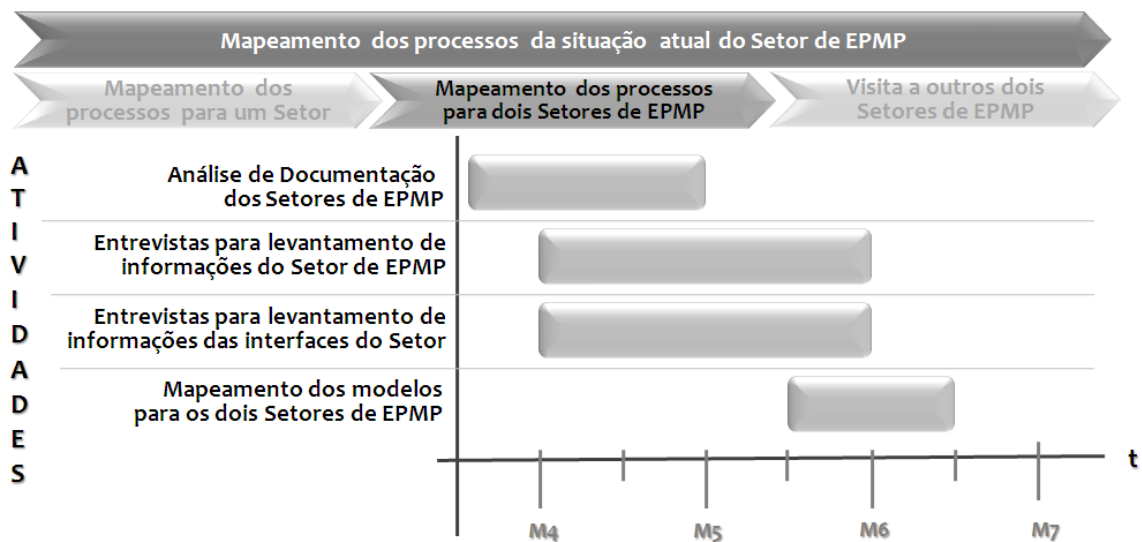


Figura 42 - Atividades realizadas para o Mapeamento dos processos da Situação Atual de outros dois Setores de EPMP

Fonte: A autora

Análise de documentação do Setor de EPMP das plantas analisadas

Novamente, foram disponibilizados para análise documentos específicos das plantas industriais analisadas nesta segunda rodada de mapeamento de processos. Mas como dessa vez já se possuía como referência um primeiro modelo elaborado, esta análise pôde ser mais superficial, apenas tentando encontrar as diferenças entre as plantas analisadas.

Foram disponibilizados:

- Procedimentos de Operação;
- Estudos anteriormente realizados específico das plantas;
- Análise de anormalidades acontecidas naquelas plantas;
- Projetos enviados para aprovação de melhoria no Setor de EPMP;

Entrevistas para levantamento de informação do Setor de EPMP

Assim como no primeiro levantamento, a definição dos entrevistados foi realizada pelo próprio gerente do Setor de EPMP, que disponibilizou operadores do setor para a realização das entrevistas, de acordo com a função que cada um exercia no setor. Foram entrevistados operadores de campo, programadores, supervisores dos operadores, operadores que trabalham em horário administrativo (executando atividades de apoio) além do próprio gerente do Setor de EPMP.

Apesar de entrevistas terem sido conduzidas de forma não estruturada, dessa vez o grupo de modelagem possuía como referência o primeiro modelo para orientar as entrevistas. Desta forma, não só foi possível levantar informação sobre os processos como as principais diferenças entre as atividades realizadas entre os Setores analisados. Uma questão que se evidenciou foi a utilização de linguagens diferenciadas por setor, nas diferentes plantas. Outra questão foi como a execução dos processos pelos Setores de EPMP é modificada de acordo com a Planta Industrial que este setor está inserido, uma vez que os setores de interface executam suas atividades de forma diferenciada entre as unidades.

Dada a restrição de tempo, não foi possível validar cada processo após as entrevistas. Para isto, uma nova rodada de entrevistas foi realizada com esse intuito (uma nova viagem), havendo tempo entre as duas para permitir a modelagem dos mesmos.

Entrevistas para levantamento de informação dos setores de interface com o Setor de EPMP

O mapeamento dos processos de interface foi o que mais apontou diferenças entre as plantas industriais analisadas. Desde a forma de executar processos diferente, até uma estrutura organizacional diferente foi identificado ao longo do mapeamento. Os setores que foram aqui analisados eram equivalentes aos setores analisados na primeira planta industrial.

Do mesmo modo as entrevistas foram conduzidas de forma não estruturada, no entanto, com embasamento fornecido pelo modelo elaborado para a primeira unidade.

Para a validação das informações, uma nova rodada de entrevistas foi realizada nas plantas.

Mapeamento dos modelos de processos para as duas plantas industriais analisadas

Como falado anteriormente, dada a restrição de tempo imposta pelo deslocamento às plantas industriais, o mapeamento dos processos na ferramenta ARIS foram elaborados após os mesmos.

Mas diferente do primeiro modelo, não houve a preocupação em se gerar macroprocessos específicos para estas plantas industriais. Ao invés disso, os processos destas puderam ser encaixados no mesmo, e modificações pontuais foram realizadas para estas duas plantas. Esta consideração é mais evidente no que se relaciona aos processos das interfaces.

Como resultado, duas novas bases de processo foram elaboradas retratando a situação atual de outras duas plantas industriais. Não houve a validação do modelo da situação atual fechado de cada setor.

4.4.4 Visita a outros dois Setores de EPMP para levantamento de informações

Novas visitas plantas industriais foram escolhidas, segundo o mesmo critério adotado na etapa anterior. Mas diferente desta etapa, essas novas visitas tiveram o objetivo apenas de levantar mais informações sobre o setor, sem, contudo gerar modelos de processo específico para estas plantas.

Com base nos processos já mapeados da situação atual, uma série de questões foi identificada para serem discutidas nestas novas visitas. As atividades realizadas nestas visitas estão apresentadas na Figura 43. Na seqüência, estas atividades serão descritas.

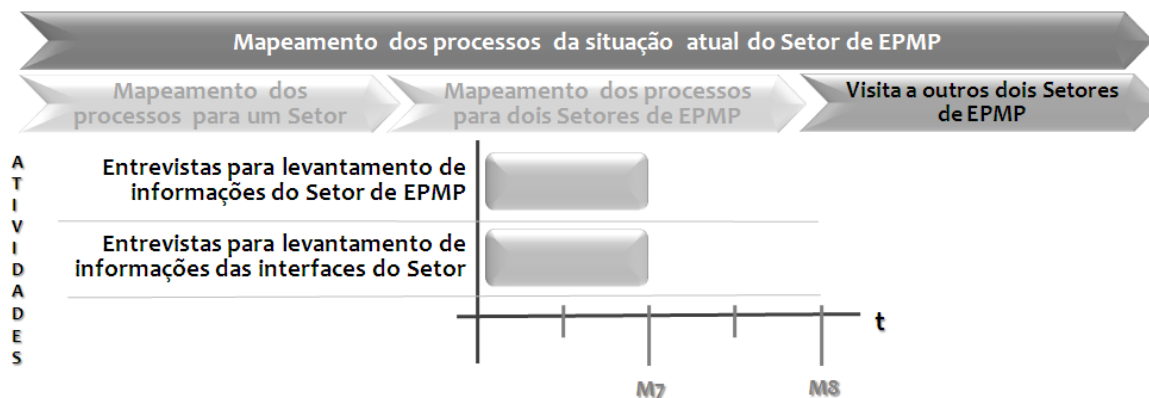


Figura 43 - Atividades realizadas nas Visitas realizadas em outros dois Setores de EPMP para levantamento de informações

Fonte: A autora

Entrevistas para levantamento de informação do Setor de EPMP

Como mencionado anteriormente, as entrevistas para levantamento de informações foi direcionada a questões especificadas julgadas como relevantes na análise dos modelos já construídos.

Entrevistas para levantamento de informação dos setores de interface com o Setor de EPMP

Assim como mencionado anteriormente, as entrevistas para levantamento de informações foi direcionada por questões identificadas anteriormente nestes setores. Nem todos os setores antes abordados foram entrevistados nessas novas visitas. Aqui se deu início a conversas para identificação de processos considerados previamente como referência, pelos stakeholders envolvidos no processo.

4.4.5 Construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

A fase de levantamento dos processos da situação atual resultou na elaboração de três bases de processos para três plantas industriais diferentes, além de um conjunto de informações não estruturadas que foram coletadas durante as entrevistas, que relatavam possíveis melhorias nos processos dos mesmos de acordo com diferentes

atores do Setor de EPMP, e algumas entrevistas já realizadas com o objetivo de entender processos considerados como boas práticas pela organização.

O Processo de Construção do Modelo de Referência parte desse acumulado de informações iniciais para passar a visualizar o que seria a situação futura para o Setor de EPMP. Como destacado anteriormente, o objetivo central do Modelo de Referência é a orientação do processo de melhoria dos Setores de EPMP, apresentando o que será o Setor de EPMP ideal, no futuro.

As atividades executadas para a construção do Modelo de referência estão apresentadas na Figura 44. Na seqüência, serão apresentados detalhes destas atividades.

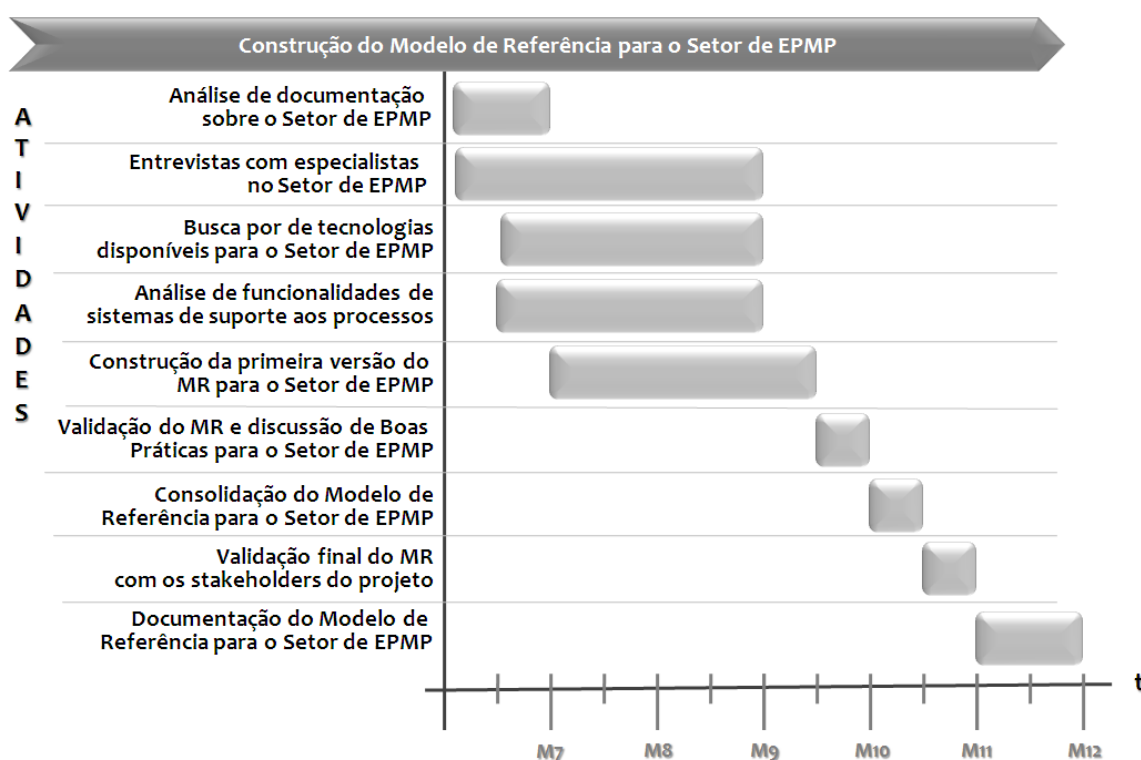


Figura 44 - Atividades realizadas para a Construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

Análise de documentação sobre o Setor de EPMP

Uma nova análise de documentação sobre o Setor de EPMP foi realizado, desta vez com o objetivo de identificar necessidades de melhoria, projetos já solicitados, estudos realizados sobre o setor, etc. Parte desta documentação foi disponibilizada em

etapas anteriores, no entanto, a agregação de valor resultante da análise destas informações ocorreu apenas nesta etapa.

Além de documentação entregue pela Empresa, as próprias notas das entrevistas realizadas na fase de levantamento do processo atual das plantas puderam ser utilizada como fonte de informação, uma vez que ao longo das entrevistas eram expostos problemas a serem resolvidos, possibilidade de melhorias, assim como outras questões apresentadas pelos entrevistados.

Entrevistas com especialistas no Setor de EPMP

Um grupo de especialistas no Setor de EPMP (internos à Empresa XYZ) foi indicado pelos stakeholders envolvidos no projeto e entrevistas foram realizadas com o objetivo de esclarecer questões identificadas pela equipe de modelagem, assim como discutir possibilidades de melhorias nos processos identificados para o Setor de EPMP.

Foram entrevistados especialistas em equipamentos utilizados pelo setor, que puderam indicar novas tecnologias disponíveis, especialistas em sistemas de suporte que puderam orientar possíveis soluções a serem adotadas pelo Setor de EPMP, especialistas em interface, que puderam discutir propostas de melhorias para os setores específicos que pudessem resultar em ganho para o Setor de EPMP; dentre outros julgados como relevantes.

Busca por de tecnologias disponíveis para o Setor de EPMP

Uma pesquisa foi realizada de forma a identificar possíveis fornecedores de tecnologia (equipamentos e sistemas) a ser utilizada pelo setor. Material disponibilizados por estes fornecedores também foi fornecido pelos stakeholders do projeto, de forma a identificar possíveis soluções aos problemas, e propostas de otimização para os processos do Setor de EPMP.

Análise de funcionalidades de sistemas de suporte aos processos do Setor de EPMP

Foi realizada uma análise detalhada de funcionalidades de sistemas que pudessem auxiliar a execução de processos do Setor de EPMP. Esta análise foi uma das mais proveitosas realizadas uma vez que o Setor de EPMP possuía poucos sistemas de auxílio à execução de seus processos. A maioria dos sistemas existentes eram soluções

locais não estruturadas, ou sistemas corporativos, que tinham como objetivo mais o registro das informações do que propriamente apoiar o setor.

Para a condução desta análise, especialistas os stakeholders do projeto foram chamados para discutir as possibilidades de funcionalidades, e suas implicações nos processos.

Construção da primeira versão do modelo de referência para o Setor de EPMP

Com base no modelo de processos elaborado para a situação atual do Setor de EPMP, e utilizando as atividades descritas aqui anteriormente como fontes de informação, o Modelo de Referência começou a ser elaborado. Como linguagem pré-definida para este modelo, os processos começaram a ser remodelados na ferramenta ARIS Toolset, e estes começaram a representar o que seriam os processos idéias para o setor. Esta elaboração foi conduzida em paralelo com as demais etapas aqui descritas, dado que as informações levantadas já eram traduzidas em modificações nos processos.

Reuniões internas com a equipe de modelagem foram realizadas de forma que cada processo fosse discutido internamente frente às tecnologias e oportunidades de melhorias disponíveis, incorporando também as funcionalidades de sistemas de suporte a estas atividades. O macroprocesso foi revisto com base nestes novos processos.

Aqui vale ser destacado que os processos das interfaces também foram modificados para uma versão futura, no entanto, as melhorias consideradas nestes modelos foram aquelas que impactam o Setor de EPMP. Não foram discutidas melhorias internas a cada setor uma vez que esta análise estava fora do escopo do projeto.

Validação do modelo de referência e discussão de Boas Práticas para o Setor de EPMP

Após a elaboração da primeira versão da base de processos do modelo de referência para o Setor de EPMP, uma primeira validação do modelo foi realizada com o objetivo não só de validar as informações ali descritas como também discutir melhores práticas para estes processos.

A intenção inicial de realizar uma nova rodada de visitas e entrevistas para realizar esta validação foi substituída pela realização de dois workshops onde representantes de diferentes Setores de EPMP foram enviados com o objetivo de realizar esta validação em conjunto. Este formato de validação se mostrou muito proveitoso pela discussão criada entre representantes de diferentes plantas, uma vez que estes

possuíam uma visão diferente da execução destes processos, inclusive utilizando termos diferentes para o mesmo objeto.

Após os dois workshops de validação não somente os processos foram validados, como novas boas práticas foram identificadas para serem incorporadas ao modelo.

Consolidação do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Após os Workshops de validação do modelo de referência, novas modificações foram feitas nos processos de forma a incorporar as boas práticas identificadas e os comentários realizados ao longo da validação.

Validação final do modelo de referência com os stakeholders do projeto

Após a elaboração da nova versão do modelo de referência do Setor de EPMP uma última validação foi realizada com os stakeholders do projeto de forma a validadas as informações incorporadas pelo Workshop.

Pequenas alterações no modelo foram realizadas ao longo da própria validação, e com isso, o resultado foi o modelo de referência para o Setor de EPMP.

Documentação do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Após a finalização e validação do modelo de referência para o Setor de EPMP, a documentação do modelo foi realizada como forma de disponibilizar informações julgadas como relevantes para os usuários do modelo.

Nesta fase foram elaborados:

- Versão em HTML para disponibilização da base para usuários (esta versão era necessária uma vez que para acessar a ferramenta ARIS é necessário licença por usuário, além de conhecimento da ferramenta para permitir a navegação);
- Manual de utilização do modelo de referência pelo Setor de EPMP (passo a passo como acessar as informações disponíveis no modelo);
- Relatórios do projeto;

4.5 - IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO

O processo de implantação da solução, no caso do Modelo de Referência para os setores de EPMP, foi pouco planejado frente ao esforço disponibilizado para o processo de construção do modelo. Este processo de implantação/utilização do modelo é destacado na teoria analisada de modelos de referência como de suma importância (FETKER E LOOS, 2007B), no entanto esta teoria não foi analisada ao longo da elaboração deste modelo (inclusive as referências analisadas datam posteriormente à elaboração deste modelo).

O empenho do processo de implantação foi direcionado à divulgação entre os Setores de EPMP e o treinamento dos funcionários na utilização dele.

O setor responsável pela divulgação do modelo, assim como por sua manutenção foi a Gerência de EPMP da matriz, especificamente seu representante que conduziu este projeto. Vale destacar que esta gerência não possui poder hierárquico sobre as demais Gerências de EPMP (localizadas nas plantas industriais), então ela não tinha autoridade para impor o Modelo de Referência como o Setor de EPMP como obrigatório para estas gerências. Sendo assim, a estratégia de implantação do modelo foi a de convencimento de sua utilidade, e isto começou na própria elaboração do modelo, com o envolvimento de todas as unidades, e das diversas funções dos Setores de EPMP, pegando assim desde a visão operacional até a visão gerencial destes processos.

Coube ao GPI apoiar o processo de implantação conduzido pela Gerência de EPMP da matriz, apresentando o modelo, participando dos treinamentos e com outras demandas pontuais da Gerência de EPMP da Matriz.

As atividades executadas para a implantação do Modelo de Referência estão apresentadas na Figura 45. Na seqüência, serão apresentados detalhes destas atividades.

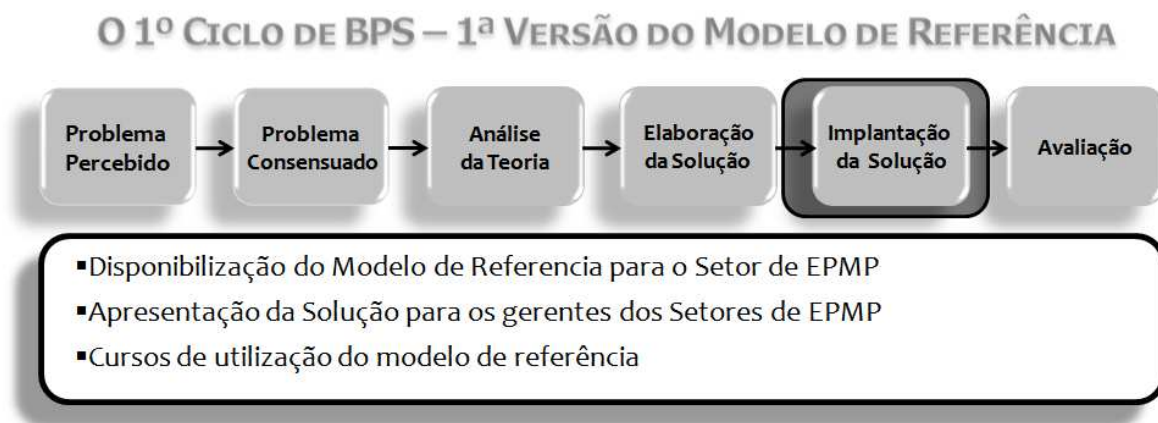


Figura 45 – A implantação do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

4.5.1 Disponibilização do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

O Modelo de Referência do Setor de EPMP foi disponibilizado em versão HTML, uma vez que o acesso à ferramenta e sua licença são controlados por usuário. Além disso, esse formato de disponibilização permite que o usuário visualize e navegue pelo modelo com facilidade, assim como em qualquer página Web, e não dependa de conhecimentos específicos na ferramenta ARIS.

Essa versão HTML foi disponibilizada na intranet da Empresa XYZ, na página do Setor de EPMP. Para acessar o modelo, era apenas necessário que se enviasse um e-mail para o responsável (no caso, a Gerência de EPMP da matriz) que uma senha de acesso era enviada para o usuário. Além disso, o modelo em HTML foi disponibilizado para alguns setores de EPMP localmente, sob solicitação.

4.5.2 Apresentação da Solução para os gerentes dos Setores de EPMP

Após o processo de construção do modelo de referência ter sido finalizado, o lançamento do modelo considerado oficial do Modelo de Referência para o Setor de EPMP ocorreu na reunião anual de gerentes dos Setores de EPMP. O evento periódico tem como objetivo reunir os gerentes de EPMP das diferentes plantas, assim como da matriz para discutir questões sobre o setor.

Os gerentes, que já estavam cientes da construção do modelo, tendo alguns deles inclusive participado do processo de construção, aprovaram a utilização do mesmo como referência para a modernização do setor.

4.5.3 Cursos de utilização do Modelo de Referência

Após a apresentação gerencial do Modelo de Referência, os de diversas funções do Setor de EPMP tiveram o contato com o Modelo de Referência através de cursos de atualização dos operadores, onde uma das matérias fornecidas era sobre o Modelo de Referência do Setor de EPMP.

Na aula, os operadores eram apresentados a conceitos de Engenharia de Processos de Negócio para que pudessem compreender a linguagem do modelo, e em seguida, ao Modelo de Referência, seus processos e boas práticas.

4.6 – AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO

A avaliação da solução pôde ser conduzida considerando três aspectos principais, destacados na Figura 46:

- O primeiro aspecto é, após a implantação da solução, a confrontação do modelo e dos resultados obtidos, com a demanda original repassada pelos stakeholders.
- Outro aspecto a ser considerado é a avaliação da solução como auxílio à solução dos problemas identificados para o Setor de EPMP, o que embora não esteja explicitado como demanda do modelo, avalia indiretamente a execução do Ciclo de BPS para a solução dos problemas percebidos.
- Por último, foi considerada a aceitação pelos usuários do modelo, e sua real utilização nos setores de EPMP.

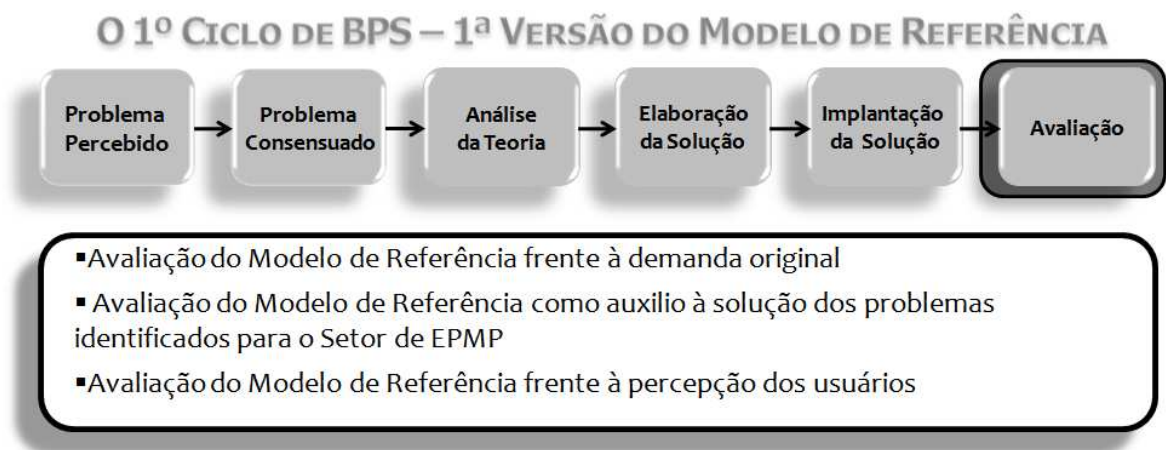


Figura 46 – A avaliação do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

4.6.1 Avaliação do Modelo de Referência frente à demanda original

Antes de avaliar o Modelo de Referência frente sua demanda original, é preciso resgatar essa demanda para servir de base como comparação. Este item, já abordado no item 3.4 e no item 4.2.1 ,está reproduzido na Tabela 8. Adicionalmente, foram inseridas na tabela considerações sobre o resultado obtido com o Modelo de Referência foi alcançado.

Tabela 8 – Comparação da demanda do Modelo de Referência com os resultados obtidos

Fonte: A autora

DEMANDA	RESULTADOS
Construção de um modelo de processos para a situação atual das plantas industriais da empresa XYZ,	Foram construídos os modelos relacionados ao Setor de EPMP de três plantas industriais. Além disto, outras duas unidades foram visitadas e seus processos analisados, sem, contudo, resultar na construção de um modelo.
Construção de um Modelo de Referência para o Setor de EPMP, considerando os seguintes aspectos:	Foi construído o Modelo de Referência para o Setor de EPMP.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ O modelo deve ser baseado no conceito de Processos de Negócio. 	<p>O modelo de Referência para o Setor de EPMP foi construído utilizando a linguagem de Processos de Negócio;</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O Modelo de Referência deve apresentar Boas Práticas identificadas; 	<p>O modelo de Referência para o Setor de EPMP apresenta boas práticas de três naturezas: sistemas, equipamentos e gestão. No entanto a busca por estas boas práticas não foi exaustiva, e poderia incorporar mais práticas existentes nos Setores de EPMP.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O Modelo de referência tem como objetivo unificar a linguagem utilizada pelos diferentes Setores de EPMP; 	<p>As discussões ocorridas no âmbito do processo de construção não só comprovou esta constatação anterior, como elas possibilitaram o início da uniformização de linguagem entre os Setores de EPMP, identificando termos que todas as gerências pudessem compreender.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O modelo servirá como um orientador ao desenvolvimento dos Setores de EPMP: 	<p>Analisado nos tópicos abaixo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Ele deve considerar as novas tecnologias disponíveis; 	<p>O modelo de referência considerou a utilização de novas tecnologias, no entanto, as buscas realizadas não foram consideradas efetivas para percorrer todas as novas tecnologias.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Ele deve considerar sistemas de suporte à operação do Setor de EPMP; 	<p>O modelo de referência considerou, de acordo com seus processos, uma análise de funcionalidades de sistemas que podem auxiliar os Setores de EPMP na execução de seus processos.</p>

Analisando a Tabela 8 é possível verificar que a demanda inicial foi alcançada, embora alguns itens possam ser aprimorados em possíveis futuras versões. Dois itens em evidência para essas melhorias são:

- A identificação de boas práticas – apesar de terem sido identificadas boas práticas no modelo, esta identificação não aconteceu de forma sistemática, resultando em poucas práticas identificadas e explicitadas no modelo.

- A identificação de novas tecnologias disponíveis ou em desenvolvimento a serem utilizadas nos processos – apesar de novas tecnologias terem sido identificadas, pouco material foi encontrado como referência e acredita-se que existam mais tecnologias disponíveis a serem utilizadas.

As restrições identificadas para o desenvolvimento destes itens foram o tempo limitado previamente para a construção do modelo de referência (tempo limitado pelo contrato do projeto), e as próprias tomadas de decisão ao longo deste processo de construção que priorizaram o levantamento de certas informações frente às outras informações. No caso, o levantamento de informações empíricas foi considerado o mais relevante de forma a priorizar este levantamento frente os demais.

4.6.2 Avaliação do Modelo de Referência como auxílio à solução dos problemas identificados para o Setor de EPMP

Além de avaliar o Modelo de Referência frente suas demandas repassadas dos Stakeholders para o GPI, outra avaliação pode ser feita do Modelo de Referência como solucionador de parte dos problemas consensuados do Setor de EPMP. Vale destacar que, como colocado no item 3.4, o Modelo de Referência não tinha como objetivo solucionar todos os problemas encontrados, e sim, servir como um “guia” para orientar às gerências na escolha de soluções consideradas boas práticas para o setor, e ai sim, com a implantação do conjunto de soluções, eliminar o problema de baixa confiabilidade no Setor de EPMP.

A Tabela 9 apresenta uma série de considerações realizadas frente estes problemas listados anteriormente nos itens 3.3.1 e 4.2..

Tabela 9 – Considerações de benefícios identificados no Modelo de Referência para a solução dos problemas consensuados do Setor de EPMP

Fonte: A autora

PROBLEMA CONSENSUADO	CONSIDERAÇÕES DO MR PARA O SETOR DE EPMP
Baixa confiabilidade nas atividades realizadas pelo Setor de EPMP	O Modelo de Referência representa uma realidade onde os processos do Setor de EPMP dão realizados com confiabilidade total, minimizando o número de anormalidades na execução de suas atividades.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parques de EPMP com pouca, ou nenhuma automação 	<p>O Modelo de Referência apresentou novas tecnologias disponíveis para a execução dos processos, e considerou um Setor de EPMP onde a automação está presente na execução dos processos. No entanto, a adoção ou não destas tecnologias fica a critério de cada gerência do Setor de EPMP.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indisponibilidade de sistemas de suporte às atividades 	<p>O Modelo de Referência apresentou funcionalidades de sistemas de suporte que podem ser utilizados pelo Setor de EPMP, mas não foi responsável pelo desenvolvimento destes sistemas e nem de implantar sistemas existentes com essas funcionalidades.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor prioridade de manutenção para os equipamentos 	<p>Boas Práticas de manutenção foram identificadas e explicitadas no Modelo de Referência</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operadores pouco qualificados 	<p>O Modelo de Referência serve como balizador dos conhecimentos existentes em cada Setor de EPMP. Adicionalmente, os operadores do Setor de EPMP passaram a ser treinados em como utilizar o modelo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de explicitação dos conhecimentos 	<p>O Modelo de Referência foi o primeiro modelo sistematizado de conhecimento para o Setor de EPMP, identificando e delimitando seus processos, representando todos os Setores de EPMP das diferentes plantas industriais.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausência de comunicação entre os setores de EPMP nas diferentes plantas industriais 	<p>O processo de construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP serviu para a aproximação das diferentes plantas industriais, uma vez que Workshops de discussão dos processos foram realizados, e os representantes destes setores puderam expor suas particularidades e como seus processos são realizados internamente.</p>

Após a análise da Tabela 9, é possível verificar que, embora o objetivo inicial do modelo não fosse atacar diretamente todos os problemas identificados, o Modelo de Referência de alguma forma auxiliou a solução destes problemas pelo menos de forma parcial, ou ao menos apresentando orientações de como solucionar os problemas.

É válido ressaltar aqui que a adoção ou não do Modelo de referência e se suas sugestões de melhoria dependem dos Gerentes de cada Setor de EPMP. Ou seja,

apenas a construção do Modelo e identificação de um cenário futuro onde a confiabilidade de execução dos processos seja alta, cabe a cada Gerência de EPMP adotar estas práticas ou não.

4.6.3 Avaliação do Modelo de Referência frente à percepção dos usuários

Como o processo de implantação e um período após esta implantação pôde ser observado pelo GPI, foi possível fazer esta avaliação adicional às demais avaliações aqui apresentadas. Esta avaliação não foi resultado de um questionamento direto aos usuários, e sim da percepção do GPI junto com os stakeholders do projeto, considerando o tempo posterior à implantação do modelo.

Apesar da aceitação observada do Modelo de Referência para o Setor de EPMP ao longo da fase de construção e de implantação do modelo, a procura posterior pelo acesso ao MR ou busca por informações consideradas relevantes expostas no modelo foi pequena. O item mais utilizado após esta implantação foi o Macroprocesso do Setor de EPMP, com a explicitação dos processos realizados pelo setor. Além disso, as boas práticas também foram discutidas entre os Setores.

Após uma análise feita com os usuários, parte da não utilização destes modelos foi atribuída à dificuldade de entendimento dos usuários do Setor de EPMP com a linguagem adotada, os Processos de Negócio e o método de modelagem utilizado. Para estes operadores (de diversas funções) e inclusive alguns gerentes que não tiveram contato com os conceitos associados aos Processos de Negócio, o entendimento do modelo não foi automático, criando certa resistência a sua utilização. Dessa forma, o Modelo de Referência não cumpriu seu objetivo central de ser o orientador do desenvolvimento dos setores de EPMP.

5 APLICAÇÃO DO SEGUNDO CICLO DE BPS

Como visto no Capítulo 4, apesar de o Modelo de Referência do Setor de EPMP ter propiciado alguns benefícios para o setor, um aprimoramento dessa primeira versão do modelo foi solicitada. Dentre os motivos para este aprimoramento é possível destacar:

- Apesar de o MR ter cumprido os objetivos expostos na demanda inicial, alguns itens foram identificados como possíveis de aprimoramento, como o caso da identificação de boas práticas e de novas tecnologias para os processos do setor.
- Embora alguns benefícios tenham sido alcançados com o processo de construção e com a implantação do modelo, o MR não cumpriu seu objetivo central de servir aos Setores de EPMP como orientador do seu processo de melhorias.

Apesar destas ressalvas, a avaliação do projeto como um todo foi positiva, principalmente no que diz respeito ao aprendizado sobre o Setor de EPMP, a explicitação de seus conhecimentos e também o projeto ter permitido o início de diversas discussões visando o aprimoramento da área. Estas observações serviram para nortear a elaboração de um novo Modelo de Referência que dessa vez cumprisse seu objetivo de servir como orientador para os Setores de EPMP no seu processo de melhoria, visando solucionar os problemas identificados.

A demanda pelo aprimoramento do primeiro modelo de referência ocorreu logo na seqüência do processo de implantação da solução descrito no item 4.5⁴⁰. Para isto, um novo projeto foi fechado entre os mesmos Stakeholders da Empresa XYZ envolvidos no primeiro projeto, e o Grupo de Produção Integrada.

Este capítulo apresenta o Ciclo de BPS associado ao aprimoramento do Modelo de Referência para o Setor de EPMP, e para isto, apresentará suas etapas descritas *seqüencialmente* para permitir o entendimento do leitor sobre o caso.

5.1 - O PROBLEMA PERCEBIDO

Os problemas percebidos e consensuados para o Setor de EPMP (apresentados nos itens 3.3, 4.1 e 4.2) não foram significativamente alterados entre os dois ciclos de BPS. Embora o Modelo de referência para o Setor de EPMP (a partir de agora

⁴⁰ Houve apenas um pequeno tempo entre projetos para negociação de contrato.

referenciado como ‘primeira versão MR para o Setor de EPMP’) tenha contribuído para a mitigação de alguns destes problemas, parte destes problemas só serão eliminados após alguns anos, tempo em que os Setores de EPMP precisam para implantar as tecnologias e sistemas fundamentais para que todos os problemas sejam solucionados.

Outra vez não foi consumido tempo com estas etapas de “Problema Percebido” e “Problema Consensuado”, por não se julgar como necessário no âmbito do processo de construção uma estruturação maior do que a já realizada anteriormente pelos Stakeholders do Projeto. No entanto, a participação no primeiro projeto permitiu ao GPI compreender estes problemas dado o conhecimento adquirido, e consensuar junto com os stakeholders os problemas por eles apresentados.

Os problemas que afetam a performance da organização anteriormente percebidos, continuavam a ocorrer no Setor de EPMP. Os únicos problemas percebidos que não ocorreram nesses espaços de tempo foram novos vazamentos com grandes proporções. No entanto, apenas medidas corretivas e emergenciais foram tomadas para que novos vazamentos daquela magnitude não acontecessem, sem que fosse possível garantir a eficácia dessas soluções. Ou seja, ainda existia a possibilidade, embora que menor, de acontecer novos vazamentos. Já os problemas de ocorrências de produtos não especificados corretamente, e produtos contaminados no parque do Setor de EPMP continuavam a ocorrer, e ainda sem controle dos custos que estas ocorrências traziam para as plantas industriais com as medidas corretivas.

A Figura 47 representa a síntese do problema percebido na primeira etapa do ciclo de BPS.



Figura 47 - Problema percebido no Setor de EPMP no Segundo Ciclo de BPS

Fonte: A Autora

5.2 – O PROBLEMA CONSENSUADO

A lista de problemas que afetam o Setor de EPMP associadas à confiabilidade na execução dos seus processos sofreu alterações após a conclusão do primeiro ciclo de BPS. Como analisado na Tabela 9 (apresentada no item 4.6.2), a primeira versão do Modelo de Referência auxiliou na mitigação de alguns destes problemas, e na eliminação de dois deles:

- Falta de explicitação de conhecimentos – O Primeiro MR serviu como fonte de explicitação de conhecimento do setor, assim como os modelos da situação atual gerados no Primeiro Ciclo de BPS.
- Ausência de comunicação entre os setores de EPMP nas diferentes plantas industriais – o processo de construção permitiu a comunicação entre estes setores, e a partir daí, houve o aumento do diálogo entre esses atores.

Além disso, outras considerações, especialmente aquelas que apresentam a mitigação dos problemas apresentados, podem ser identificadas na Tabela 9 apresentada na avaliação da primeira versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP.

O problema consensuado para a aplicação do Segundo Ciclo de BPS pode ser visualizado na Figura 48.

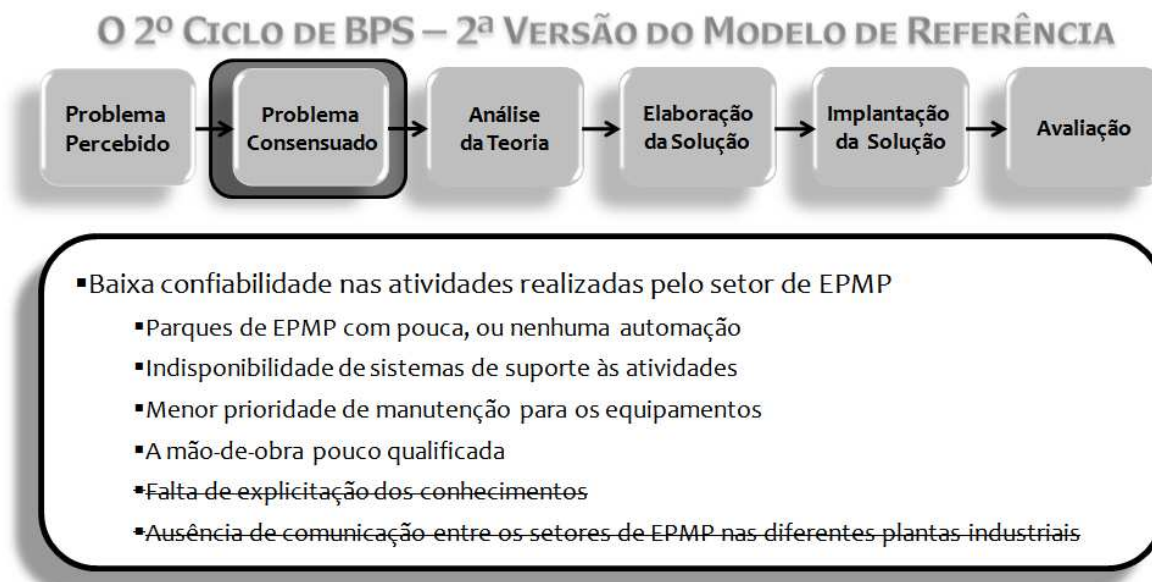


Figura 48 – O Problema consensuado na aplicação do Segundo Ciclo de BPS

Fonte: A autora

5.3 - ANÁLISE DA TEORIA

A etapa de Análise da Teoria segue as mesmas considerações realizadas na à etapa realizada no primeiro Ciclo de BPS, tendo como objetivo orientar a elaboração da solução.

Para o aprimoramento do Modelo de Referência Setor de EPMP, dois tópicos principais foram analisados, conforme representado na Figura 49:

- Modelos de Referência e
- Boas Práticas

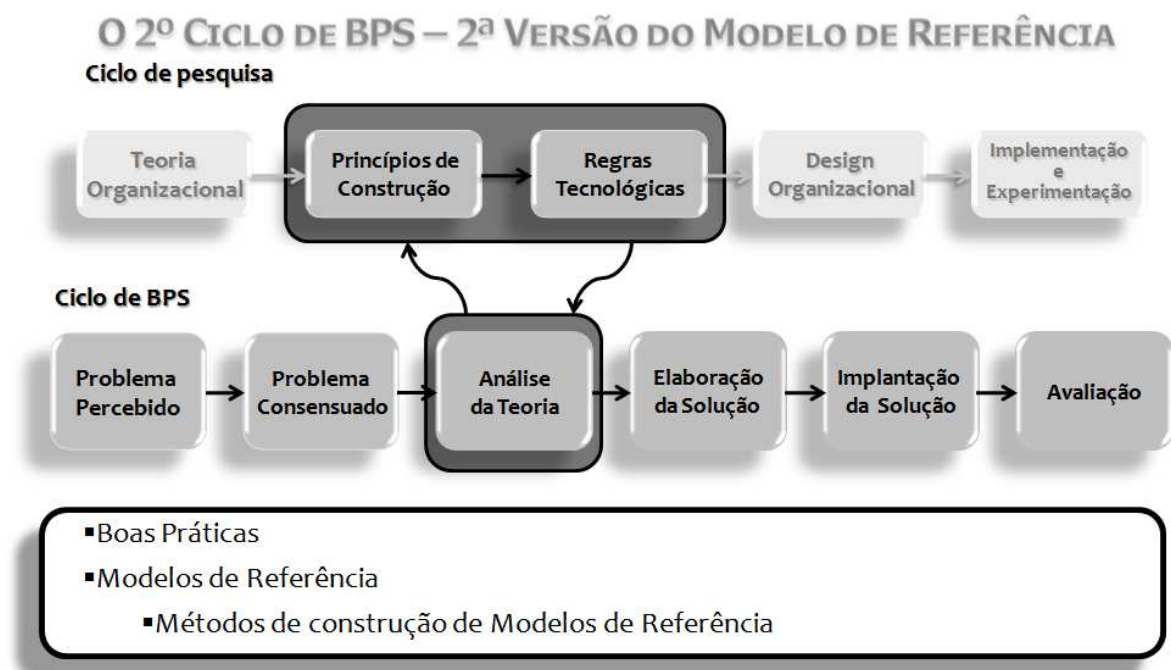


Figura 49 – A análise de teoria na execução do Segundo Ciclo de BPS

Fonte: A autora

5.3.1 – Modelos de Referência

A busca por literatura sobre modelos de referência realizada não apresentou resultados significativos para auxiliar a elaboração do modelo. Parte desta deficiência percebida pode ser hoje analisada como resultado de esta literatura estar localizada principalmente associada à área de Ciências da Computação, e esta não ter sido analisada por não ter sido considerada relevante dado a natureza do modelo.

Dado o caráter prático da aplicação destas buscas, é possível destacar que elas também não foram exaustivas, e na ausência de referências conceituais sobre o tópico

foram utilizadas duas referencias principais: as próprias citações presentes na literatura de EPN sobre modelos de referência, e outros modelos de referência foram analisados de modo a identificar não apenas informação a ser utilizada no conteúdo do modelo de referência, mas também considerações sobre o formato desses modelos.

Foi neste momento que se observou a falta de métodos que orientassem a elaboração de modelos de referência, que não a disponível na literatura de EPN. Uma observação importante de ser realizada é que esta busca ocorreu início do ano de 2006, e as principais referencias encontradas e utilizadas nessa dissertação específicas sobre modelos de referência apresentam datas posteriores⁴¹.

5.3.2 – Boas Práticas

Como apresentado no item 2.4, Boas Práticas são definidas na literatura como processos, práticas e sistemas identificados em organizações que representam a melhor maneira de atingir um objetivo específico frente a todos os outros métodos conhecidos, sendo reconhecidas como alavancadoras alavancar da performance e eficiência de uma área específica de uma organização (GAO, 1995; SKYRME, 2001, OSD COMPTROLLER ICENTER 2002). Na prática, elas são vistas e utilizadas como recomendações a serem seguidas pelas organizações que buscam melhorar seu desempenho.

A principal característica associada a uma Boa Prática é ela ser uma prática (ou seja, um processo, um sistema de informação, etc.) em que se possuem evidências que esta fornece um melhor desempenho quando comparadas a outras práticas. Para realizar esta comparação usualmente são utilizados indicadores de desempenho que provem esta melhor eficácia. No entanto, nem sempre as organizações estão preparadas para fornecer este tipo de evidência para a comprovação de uma boa prática. E este é o caso do Setor de EPMP.

Falta ao Setor de EPMP uma estruturação de indicadores que permita a comparação entre as diferentes plantas industriais. Mesmo os poucos indicadores corporativos que refletem o funcionamento do setor são mascarados dada as particularidades presente nas diferentes plantas industriais, que resulta em Setores de EPMP diferentes (estas diferenças foram destacadas no item 3.1). Esta identificação de Boas práticas pode ser associada como os a literatura classifica de Benchmarking Interno, ou seja, dentro de uma mesma organização (conceito abordado no item 2.4.3).

⁴¹ E as referências anteriores a esta data estão disponíveis apenas em alemão, não tendo sido identificadas ao longo desta análise.

Dada estas particularidades operacionais entre os Setores de EPMP, a validação de uma Boa Prática torna-se diferente do que a proposta pela literatura. Na falta de evidências que permitam comparar práticas entre os setores, esta validação deverá ocorrer de uma forma diferenciada, tendo como referência relatos de critérios que agreguem valor ao setor, como um menor custo associado a ela, resultar em uma maior eficiência, ser capaz de eliminar problemas existentes ou mesmo garantir maior confiabilidade para o setor. Estas práticas deverão ser discutidas entre especialistas que as associem a ela uma melhoria para o setor, mesmo sem possuir comprovação empírica e documentada.

Desta forma, no âmbito deste modelo de referência a definição adotada foi: “Boas Práticas estão associadas a ganhos de eficiência e confiabilidade na rotina de trabalho, sistemas de informação, equipamentos e instrumentos de campo que habilitam um melhor desempenho dos processos das ‘plantas industriais’.”

Por se tratar de um modelo interno, ficou decidido que não será considerado como Boa Prática uma prática comum a todos os Setores de EPMP, assim como uma prática que esteja descrita em algum procedimento ou norma, ou seja, considerada obrigatória para todos os Setores.

Apesar da pretensão inicial de se realizar a identificação de Boas Práticas através de Benchmarking externo (considerando outras indústrias petroquímicas concorrentes à Empresa XYZ) esta análise foi impossibilitada uma vez que não houve abertura por parte destas empresas à coleta de informações.

Por se tratar de um modelo de referência que apresenta a situação futura de setores que fazem uso intensivo de tecnologia, o estado da arte dessas tecnologias teve que ser considerado, mesmo que não representem práticas em utilização. Para isto, precisou ser consideradas práticas “rotina de trabalho, sistemas de informação, equipamentos e instrumentos de campo” mesmo que ainda não utilizados pela Empresa XYZ ou mesmo que ainda não disponíveis para implantação. Desta forma estas tecnologias já poderão ser consideradas pelos Setores de EPMP ao pensar em seu projeto de modernização. A inclusão destas práticas apresenta um desvio da teoria analisada (além da atividade de validação de Boas Práticas) está que diz respeito ao caráter prático associado a estas práticas.

5.4 - ELABORAÇÃO DA SOLUÇÃO

Este item apresenta as atividades realizadas na etapa de elaboração da solução para o aprimoramento do Modelo de Referência para o Setor de EPMP. O ponto principal

a ser destacado é que a elaboração desta solução tem *princípio* no Modelo de Referência já elaborado, ou seja, dá continuidade ao processo de construção detalhado no item 4.4.5.

As principais atividades realizadas nesta etapa estão destacadas na Figura 50, e serão detalhadas na *seqüência*.

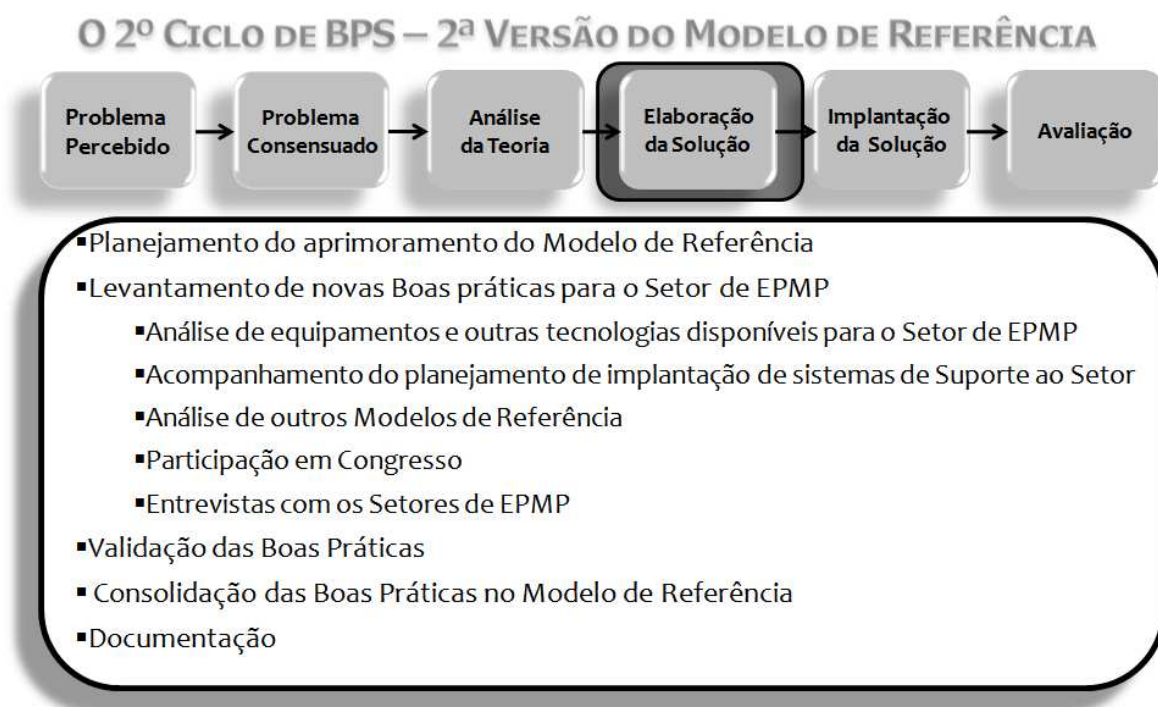


Figura 50 – A Elaboração da Solução – o aprimoramento do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

Uma visão geral da segunda versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP resultante desta Atividade de Elaboração da Solução está disponível no Anexo II.

5.4.1 – Planejamento da construção do Modelo de Referência

Diferente do primeiro projeto, onde as características do modelo de referência foram pré-definidas, neste Segundo ciclo de BPS as modificações no modelo foram sendo determinadas como resultado do processo de elaboração da solução. As solicitações realizadas encaminhavam apenas o aprimoramento do modelo, não havendo o engessamento da solução prévio à construção da mesma.

Novamente vale destacar que o planejamento aqui realizado é em parte o planejamento do próprio projeto. Aqui são tomadas as decisões que irão nortear o processo de aprimoramento do Modelo. As principais atividades realizadas estão destacadas na Figura 51, e estão detalhadas na seqüência.

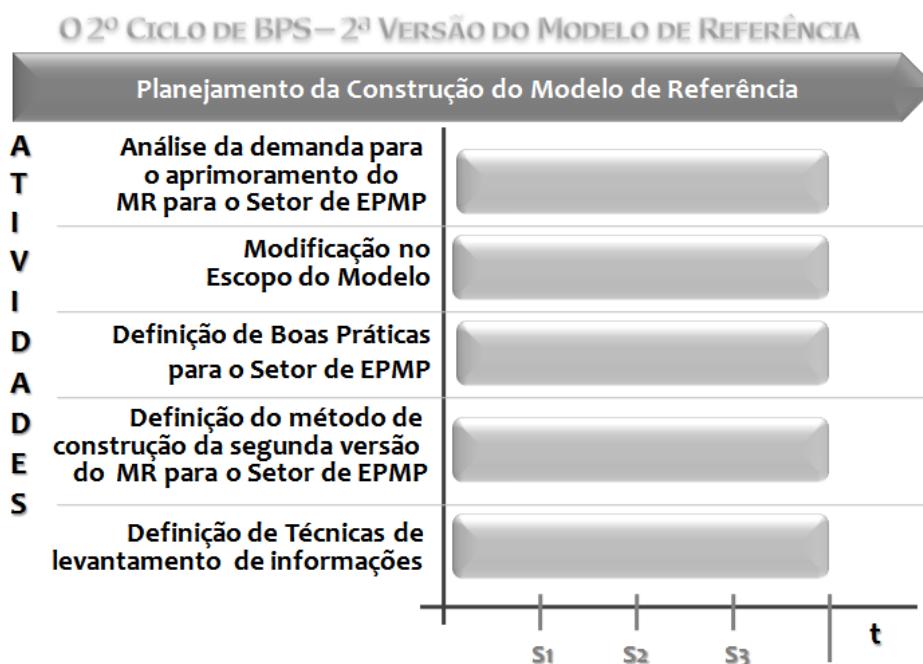


Figura 51 - Atividades realizadas no Planejamento da construção do MR

Fonte: A autora

Análise da demanda para o aprimoramento do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

A demanda para o aprimoramento do Modelo de Referência parte da necessidade de melhoria de alguns pontos observados no Primeiro Ciclo de BPS. Para isto, definiu-se a necessidade de levantamento de novas boas práticas para os processos do setor, considerando especificamente:

- Estudo de equipamentos e novas tecnologias aplicáveis aos processos do Setor de EPMP;
- Estudo dos sistemas em desenvolvimento e outras soluções de suporte aos processos do Setor de EPMP;
- Identificação de Boas Práticas para o relacionamento entre setores e o Setor de EPMP;

A nova versão do Modelo de Referência deveria considerar estas boas práticas, e incorporá-las aos processos, que deveriam ser revistos em função das novas práticas a serem implantadas pelo setor.

Modificação no Escopo do Modelo

A maior modificação de escopo neste novo modelo a ser elaborado foi em relação aos processos dos setores de interface com o Setor de EPMP foi retirado do escopo do modelo. No entanto, Boas Práticas de relacionamento entre estes setores deveriam ser identificadas ao longo do processo de construção, uma vez que este influencia diretamente o desempenho do setor.

Outra modificação foi a inclusão de dois novos processos, não considerados anteriormente dado que a execução do mesmo não é atribuição do Setor de EPMP em todas as plantas industriais, e não fazem parte dos processos rotineiros e centrais do setor, que possuem o objetivo de estocar, preparar e movimentar os produtos iniciais, intermediários e finais pelo parque. São eles:

- Processo do sistema de alívio de gases do parque industrial;
- Processo de tratamento de efluentes industriais;

Vale destacar que não existe consenso sobre se estes processos devem ou não continuar no escopo de processos executados pelo setor, uma vez que estes processos possuem natureza diferente dos demais realizados pelo setor.

Definição de Boas Práticas para o Setor de EPMP

A definição das Boas Práticas está apresentada no item 5.3.2, na análise da teoria realizada.

Definição de Técnicas de levantamento de informações para ao aprimoramento do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Para o aprimoramento do Setor de EPMP uma nova estratégia de levantamento de informações foi pensada. Dada a natureza específica do levantamento de boas práticas conceitual a ser realizado, optou-se por formar equipes de levantamento de Boas Práticas de acordo com a natureza dessas análises. Para isto, foram incorporados a

equipe de modelagem novos estagiários para realizar esta apreciação das práticas identificadas: um da área de Engenharia Mecânica, e outro da área de Ciência da Computação por estarem mais familiarizados com as tecnologias exploradas.

A equipe de modelagem utilizaria as seguintes fontes de informação:

- Entrevistas com operadores e gerentes do Setor de EPMP;
- Reunião com especialistas no setor;
- Busca bibliográfica sobre estado da arte de equipamentos e sistemas disponíveis para os processos de EPMP;
- Análise de outros modelos de referências;
- Participação em fóruns de discussão pertinentes à identificação de novas Boas Práticas

Definição do método de construção do Segundo MR para o Setor de EPMP

O aprimoramento do Modelo de Referência para o Setor de EPMP tem como destaque a identificação de Boas Práticas para os processos executados pelo Setor. O seguinte método foi acordado entre os Stakeholders do Projeto e o GPI:

- Levantamento de novas Boas Práticas:
 - Análise de outros modelos de referência que possam fornecer boas práticas conceituadas que possam ser aplicadas pelo Setor de EPMP;
 - Levantamento empírico a ser realizado nas plantas industriais. Identificação de práticas locais que tenham seu desempenho considerado bom por um único Setor, que possa ser utilizado por outros setores para
 - Análise de equipamentos e outras tecnologias que possam ser empregadas no Setor de EPMP com o objetivo de melhorar a execução dos processos. Vale destacar que os Setores de EPMP possuem pouca automação frente às automações já disponíveis. Deve-se considerar também o estado da arte destas tecnologias.
 - Análise dos sistemas de suporte em desenvolvimento para o Setor de EPMP, identificando as funcionalidades que podem auxiliar na execução dos processos do Setor.
- Validação das Boas Práticas:
 - A validação das boas práticas serão realizadas com especialistas nas práticas, que poderão atestar o ganho na adoção da mesma pelo setor.
- Consolidação do Segundo Modelo de Referência:

- As Boas práticas identificadas e validadas serão incorporadas aos processos do Modelo de Referência.
- Elaboração do Método de Implantação do Modelo de Referência:
 - Diferente do primeiro projeto, o método de implantação do Modelo de Referência será desenvolvido após o modelo pronto, dado os resultados obtidos.

5.4.2 – Levantamento de Boas Práticas

O aprimoramento do Modelo de Referência para o Setor de EPMP teve início com a busca por novas Boas Práticas a serem incorporadas no Modelo de Referência. Como explicitado nas atividades de Planejamento, cinco fontes principais de Boas Práticas foram identificadas, e estão destacadas na Figura 52. Em seguida estas atividades de levantamento serão detalhadas.

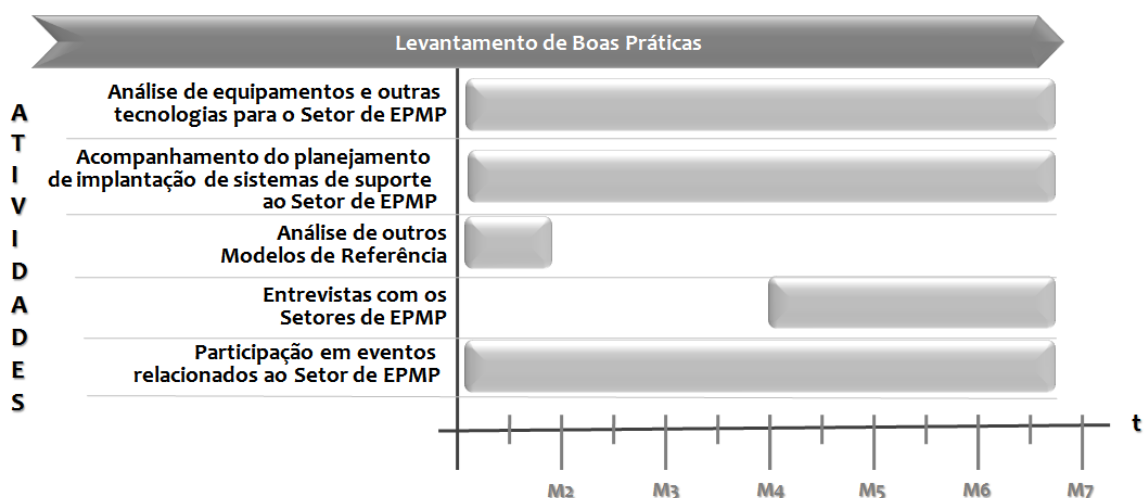


Figura 52 - Atividades realizadas para o Levantamento de novas Boas Práticas para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

Apesar da separação das atividades de levantamento de informações acordo com sua natureza, a identificação de práticas se mistura ao longo da fase de levantamento. Uma atividade pode descobrir práticas de natureza diferente e estas serão então enviadas à equipe de levantamento mais capacitada a analisar a validade daquela prática.

O Modelo de Referência já construído e suas boas práticas identificadas foram utilizados como base para a nova etapa de buscas. Dessa forma, as Boas Práticas do primeiro modelo foram consideradas de acordo com sua natureza ao longo deste levantamento.

Análise de equipamentos e outras tecnologias para o Setor de EPMP

A dificuldade na análise de equipamentos e tecnologias disponíveis está no elevado número de equipamentos operados pelo Setor de EPMP. Por isso foi necessário haver uma priorização do estudo destes equipamentos. Esta priorização foi realizada pelos stakeholders do projeto, que colocaram em destaque aquelas cuja análise eles julgavam ser as mais interessantes para o setor.

Apesar de existir pouca literatura disponível sobre o Setor de EPMP, os equipamentos que são utilizados pelo setor são amplamente utilizados em outros tipos de indústria, e a literatura disponível sobre estes equipamentos é vasta e puderam ser utilizadas como fonte de informação para identificação de novas Boas Práticas.

Para permitir a discussão da aplicação destas tecnologias no Setor de EPMP (e também para orientar a busca por material) especialistas internos à Empresa XYZ participaram desta etapa de levantamento e análise das informações. Além disto, a equipe de levantamento participou de fóruns técnicos de discussão internos promovidos pela empresa e externos sobre estes equipamentos e tecnologias.

Algumas práticas de equipamento e uso de tecnologias foram identificadas na fase de análise entrevistas com os setores de EPMP. Estas práticas eram então encaminhadas para a equipe técnica que participou do levantamento para serem analisadas no âmbito de serem ou não consideradas uma boa prática.

Acompanhamento do planejamento de implantação de sistemas de suporte ao Setor de EPMP

Como falado no item 3.4 e apresentado na Figura 36 uma das linhas de ação do Projeto de Melhoria para o Setor de EPMP foi a “Aquisição e/ou desenvolvimento de sistemas de apoio às atividades do Setor de EPMP”. O objetivo desta linha estava em identificar sistemas de apoio a serem utilizados pelo Setor de EPMP. Em paralelo ao andamento desta linha, ao longo da construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP foram discutidas funcionalidades de sistemas que pudessem apoiar os processos identificados.

Nesta fase de levantamento de Boas Práticas, as duas iniciativas se aproximaram uma vez que as duas iniciativas são complementares. O Modelo de Referência serviu como orientação para a equipe de desenvolvedores de sistemas de apoio uma vez que possuía processos identificados e validados na esfera do Setor de EPMP. Da mesma forma, boas práticas de sistemas puderam ser identificadas com o acompanhamento de discussões sobre sistemas de apoio ao setor.

Assim como para equipamentos, práticas relacionadas ao uso de sistemas foram identificadas ao longo das entrevistas nas plantas industriais. Estas práticas em sua maioria consistiram em soluções locais de sistemas de acompanhamento, com uso de linguagem (de modelagem) simples, e em sua grande maioria sem integração com outros sistemas corporativos. Estas práticas foram então encaminhadas para a equipe que participou desta atividade de levantamento para serem analisadas se poderiam ou não ser consideradas uma boa prática, e em que esses sistemas locais poderiam auxiliar a construção de uma arquitetura integrada de sistemas que pudesse servir para todo o Setor de EPMP.

Análise de outros Modelos de Referência

Para as buscas por novas boas práticas a serem utilizadas pelo Setor de EPMP, alguns Modelos de Referências ‘consagrados’ pelas organizações foram analisados, visando encontrar práticas que pudessem ser utilizadas pelo setor.

Foram analisados os seguintes modelos de referência:

- ISO 9001
- SCOR (*Supply Chain Operations Model*)
- ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*)
- eSCM – SP (*The Sourcing Capability Model for Service Providers*)

No entanto, estas buscas resultaram em poucas práticas que puderam ser aproveitadas no escopo deste modelo de referência.

A escolha destes modelos ocorreu devido ao conhecimento prévio dos mesmos pela equipe de modelagem, e similaridade encontrada do escopo destes modelos com o Setor de EPMP. Não foi realizada uma busca exaustiva de modelos de referência que pudessem de alguma forma gerar novas práticas a serem inseridas no modelo.

Participação em eventos relacionados ao Setor de EPMP

Ao longo da fase de levantamento de Boas Práticas a equipe de levantamento participou de dois congressos que puderam auxiliar na identificação de boas práticas. Apesar destes congressos não serem direcionados ao Setor de EPMP, eles eram relacionados à indústria aqui analisada, e conseqüentemente apresentavam soluções que poderiam ser aproveitadas pelas plantas industriais como um todo. Foram eles:

- Rio Oil & Gás – congresso internacional que apresenta e discute tecnologias e assuntos relacionados a todas as indústrias que possuem associação com a cadeia do petróleo (e como é o caso da indústria aqui analisada);
- Congresso internacional com o tema voltado para as plantas industriais aqui analisadas, realizado na Argentina⁴².
 - Neste congresso houve a realização de uma visita a uma planta industrial (não pertencente à Empresa XYZ) onde se pôde observar a estrutura de EPMP. Ao final ainda foi possível conversar com um representante do setor equivalente.

Além disso, a equipe de levantamento participou de uma série de eventos internos à Empresa XYZ, direcionados a discussão de temas relacionados ao Setor (em sua maioria, fóruns de discussão de equipamentos)

Entrevistas com os Setores de EPMP

Das 11 plantas industriais petroquímicas aqui analisadas da Empresa XYZ, nove plantas foram selecionadas para o levantamento de boas práticas localmente. A definição pela exclusão de duas plantas foi tomada pelos Stakeholders do Projeto, que acreditavam que estas eram unidades pequenas, e com características muito particulares e pouco poderiam contribuir para o levantamento nesta atividade. No entanto, estas unidades teriam participação no processo de validação, participando desta forma do processo de construção do Modelo de Referência.

Para cada unidade foram disponibilizados um ou dois dias de visitas, de acordo com a disponibilidade local e da sensibilidade dos Stakeholders do Projeto do escopo de práticas a serem analisadas. Coube ao gerente dos Setores de EPMP indicarem um grupo a participar do levantamento. Em geral, participaram aqueles operadores que

⁴² O nome do congresso foi preservado de forma a não revelar a natureza das plantas industriais aqui analisadas.

possuíam maior tempo de experiência na área, e aqueles operadores que possuíam experiência sobre processos e/ou equipamentos específicos. Em alguns locais o gerente também foi entrevistado.

As entrevistas foram conduzidas de forma semi-estruturadas. Foi utilizada como roteiro uma lista de práticas identificadas nas demais linhas de levantamento de práticas descritas anteriormente. Além desta lista, o conhecimento fornecido pelo Modelo de referência era utilizado para conduzir as entrevistas. Estas práticas eram discutidas individualmente com o objetivo de se obter opiniões e considerações sobre a utilização delas por operadores, gerentes e outras pessoas alocadas ao setor. Com cada entrevistado eram selecionadas práticas, de acordo com os processos que eles possuíam maior conhecimento. Em geral, todos os processos, e toda a lista de práticas repassada no final do ciclo de entrevistas realizado em cada planta industrial. Após a discussão da lista (ou mesmo durante) era perguntado ao entrevistado sobre a forma de execução dos processos naquele Setor de EPMP, e possíveis boas práticas identificadas por eles (estas práticas poderiam ser práticas locais implantadas, ou outras identificadas por eles como necessárias para a melhoria do desempenho na execução dos processos).

Após cada ciclo de entrevistas em uma planta industrial, a lista era atualizada e as práticas identificadas anteriormente como boas práticas eram inseridas para discussão na próxima visita. Da mesma forma, estas práticas eram encaminhadas para as outras linhas de identificação de Boas Práticas

Como resultado, uma lista de aproximadamente 300 práticas foram identificadas/discutida neste levantamento.

5.4.3 Validação das Boas Práticas

Após a fase de levantamento de práticas ocorreu a etapa de validação destas práticas de forma a identificar quais seriam consideradas Boas Práticas para o Setor de EPMP, e seriam incorporadas no Modelo de Referência.

Duas atividades principais foram conduzidas para realizar esta validação. Inicialmente aquelas práticas específicas de um determinado equipamento ou sistema foram validadas por um conjunto de especialistas naquele assunto. Outra atividade realizada, seguindo o processo de validação realizado no projeto anterior, foi a elaboração de um Workshop de forma a juntar representantes de todos os setores de EPMP da Empresa XYZ e validar cada prática identificada. Antes da validação das práticas identificadas, uma atividade de preparação destas práticas foi realizada.

As principais atividades realizadas estão destacadas na Figura 53, e estão detalhadas na seqüência.

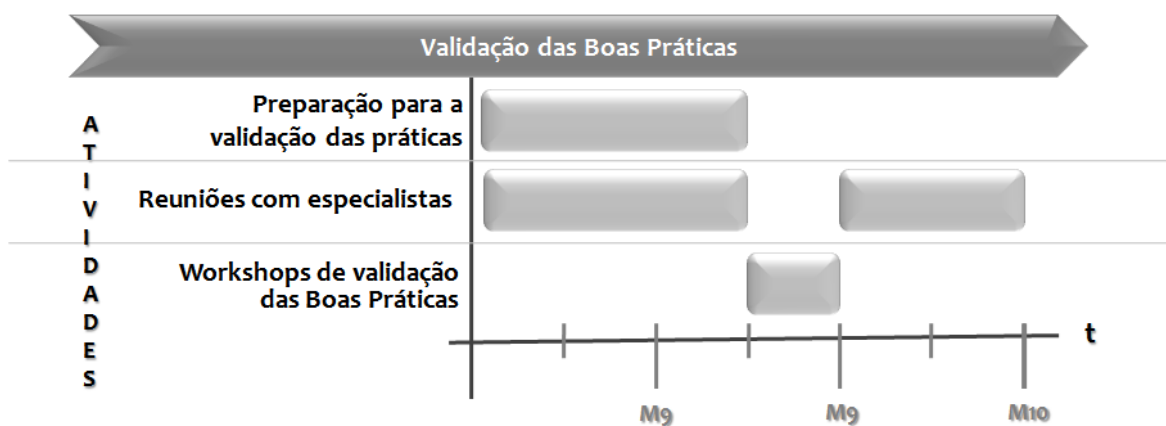


Figura 53 - Atividades realizadas para a Validação de novas Boas Práticas para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

Preparação para a validação das práticas

Antes de validar as práticas levantadas, a equipe de levantamento fez um refinamento das mesmas, atribuindo a cada uma delas uma descrição que conseguisse esclarecer seu conteúdo, assim como fornecer ao futuro usuário informações julgadas como relevantes (como, por exemplo, benefícios alcançados com a prática, questões de projeto a serem consideradas ou mesmo especificidades de aplicação daquela prática).

Além disso, todas as considerações realizadas sobre as práticas ao longo da fase de levantamento foram estruturadas e estariam disponíveis para debate ao longo das atividades de validação.

Essa atividade foi fundamental para permitir uma avaliação da equipe do GPI sobre os benefícios, possíveis conseqüências e questões em destaque de cada uma destas práticas a serem discutidas nas atividades de validação.

Reuniões com especialistas

As práticas relacionadas ao uso de tecnologia (sistemas e equipamentos) foram as primeiras a serem validadas. Para isto, um conjunto de especialistas em cada tópico selecionado foi chamado para discutir o conteúdo das práticas, seus benefícios,

resultados esperados com sua adoção, considerações e especificidades para sua aplicação. Desta forma, as práticas relacionadas ao uso da tecnologia estavam validadas considerando seu caráter técnico.

Apesar deste processo de validação, estas práticas também foram levadas ao Workshop para validação.

Workshops de validação das Boas Práticas

Foi realizado um Workshop de três dias com o objetivo de percorrer todas as práticas e discuti-las individualmente para o Setor de EPMP. Todas as Gerências de PMP foram chamadas (inclusive a Gerência de EPMP da matriz), assim como os Stakeholders do Projeto, e especialistas no setor.

Cada prática foi avaliada pelos presentes. Na avaliação todos os aspectos associados a utilização daquela prática eram considerados, como por exemplo:

- Quais benefícios a adoção da prática traz para o Setor de EPMP?
- É preciso fazer alguma consideração sobre a adoção desta prática?
- Quando esta prática deve ser utilizada? Esta prática não se aplica em algum caso (a algum produto, condição climática, etc.)?
- Quais resistências esta prática encontra para sua implantação? (resistência cultural dos setores, tempo de implantação elevado, etc.)
- Etc.

Uma prática só passou a ser considerada Boa Prática após a discussão destes aspectos e a concordância de todos os presentes sobre os benefícios de adoção daquela prática pelos Setores de EPMP.

Aquelas práticas que geraram questionamentos que não puderam ser solucionados no período do Workshop (seja por tempo, ou por conhecimento dos presentes) foram separadas para uma posterior validação com outros especialistas. No processo de validação novas práticas surgiram (poucas) e estas eram validadas pelo fórum presente, e incluídas na lista de boas práticas.

Vale aqui destacar que algumas Boas Práticas possuíam restrição na sua aplicação (especialmente àquelas associadas à equipamentos) dada especificidades das plantas industriais, e/ou dos produtos manuseados pelo Setor de EPMP. Nestes casos, foram inseridas na descrição de cada Boa Prática suas restrições de aplicação.

Ao final desta atividade de validação três listas foram geradas: uma lista de boas práticas, uma lista de práticas a serem validadas por especialistas, práticas que não

foram consideradas boas práticas. Estas práticas a serem validadas por especialistas continuaram sendo validadas após a realização do Workshop.

5.4.4 Consolidação das Boas Práticas no Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Após o processo de validação das Boas Práticas, estas foram consolidadas para serem incluídas no Modelo de Referência para o Setor de EPMP. Apesar de terem sido identificados métodos de identificação de boas práticas consagrados na análise da literatura disponível (destacados no item 2.4), pouco foi encontrado sobre como transformar o conjunto de Boas Práticas em um modelo de referência.

Aqui estão descritas as atividades realizadas para a compilação das boas práticas no Modelo de Referência.

Remodelagem dos processos do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

O processo de remodelagem teve inicialmente dois objetivos principais: o primeiro foi a necessidade de adicionar aos modelos de processo as novas boas práticas identificadas e validadas. Além disso, dada a avaliação obtida pelos usuários (descrita no item 4.6.3) foi percebido que era necessário simplificar os processos para que estes pudessem ser mais facilmente compreendidos pelos usuários finais do modelo: o Setor de EPMP.

Inicialmente, o macroprocesso de atividades do Setor EPMP foi analisado, e o número de processos reduzido, de forma a facilitar a compreensão do modelo e destacar aqueles processos realmente distinguidos pelos usuários do setor. Desta forma, o número de processos do setor foi reduzido de 26 processos para 15 processos internos ao setor. Além destes processos, outros cinco processos representavam de forma simplificada o relacionamento com outros setores (resumindo desta forma os processos de interface, que somavam 22 modelos de processo). Além da diminuição do número de processos, foi simplificado o relacionamento entre estes processos, restando apenas àqueles relacionamentos principais entre eles. Desta forma, o 'diagrama visual' do Setor de EPMP ficou mais intuitivo, e seu entendimento independia dos conhecimentos associados ao conceito de Processos de Negócio.

No entanto, na hora de simplificar os processos (EPC do modelo) houve dificuldade em representar todas as informações coletadas de forma simplificada em um

único modelo por processo. O elevado número de Boas Práticas por modelo e as informações a serem representadas não resultavam em um modelo mais simplificado. É importante destacar que parte das boas práticas identificadas não afetaria diretamente a seqüência de atividades os processos modelados, como por exemplo, o uso de um tipo específico de bomba/válvula para determinados produtos, detalhes do tanque a serem considerados, etc..

Como resultado optou-se pela eliminação desses modelos (EPC), e manutenção apenas do macroprocesso reformulado. Desta forma, a partir do Macroprocesso seria possível visualizar o conjunto de Boas Práticas relacionadas a cada processo, e não mais o modelo de processo que representasse essas boas práticas.

Construção da Nova Versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Após a decisão de não modelar novamente os EPC do modelo, foi necessário ser pensado um novo formato para a nova versão do Modelo de Referência que pudesse apresentar a lista de Boas Práticas. Como resultado, o Modelo de Referência permaneceu unido pelo macroprocesso, que apresenta os processos identificados, e para cada processo, seria possível visualizar a listagem de Boas Práticas.

Dado o grande número de Boas Práticas encontradas, foram pensados mecanismos que facilitasse a identificação de Boas Práticas de acordo com o interesse do usuário. Para isto, cada boa prática foi classificada de acordo com os seguintes critérios:

- Processo que impacta (uma boa prática pode impactar mais de um processo simultaneamente)
- Equipamento associado (para aquelas boas práticas associadas a algum equipamento)
- Sistema associado (para as práticas associadas à utilização de algum sistema)

Com a classificação das Boas Práticas foi possível então criar novas formas de visualização do modelo de referência. Além da visão principal a partir do macroprocesso, foi também possível apresentar o Modelo de Referência de acordo com o equipamento utilizado pelo Setor, ou pelos sistemas associados.

5.4.5 Documentação

Após a consolidação do novo modelo de referência para o Setor de EPMP, a nova preocupação se tornou em como disponibilizar todas estas informações uma vez que o modelo EPC até então utilizado se tornou ineficiente como forma de apresentar todas estas informações. Para poder disponibilizar as informações foram feitas adaptações no WebPublisher gerado (ou seja, no formato HTML do modelo extraída da ferramenta ARIS). Com as customizações necessárias foi possível gerar uma nova representação que permitisse navegar entre as Boas Práticas listadas.

Pensando em tornar as informações mais acessíveis para os Setores de EPMP foi pensada uma nova forma de divulgação do modelo: um livro que possuísse todas as Boas Práticas identificadas para o Setor. O formato de livro foi pensado em conjunto pelo GPI e os Stakeholders do Projeto que identificaram nele uma forma rápida de todos utilizarem quando necessário “mantendo uma cópia na gaveta” (como falado pelos Stakeholders do projeto). O livro foi chamado de “Manual de Boas Práticas para o *Setor de EPMP*”⁴³ e seu processo de elaboração levou em consideração o processo usual de um livro publicado, embora sua distribuição fosse ser apenas interna. Este processo foi demorado, e ultrapassou o tempo destinado a este projeto.

Importante ser ressaltado que novas informações foram adicionadas ao Modelo de Referência resultantes da atividade de Planejamento do Processo de Implantação da Solução (a ser apresentado no item 5.5.1).

Além dos formatos de disponibilização do Modelo de Referência para os usuários finais, também foram elaborados aqui os relatórios do projeto, relatando o processo de construção da nova versão do Modelo de Referência.

5.5 - IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO

O processo de implantação da solução teve início com o seu planejamento, dessa vez, bem estruturado para que o modelo fosse efetivamente utilizado pelos Setores de EPMP. O início do planejamento ocorreu enquanto o Modelo de Referência ainda estava sendo finalizado, de modo que algumas informações aqui pensadas para facilitar a implantação do modelo foram nele adicionadas, sempre com a preocupação com a facilidade de utilização do modelo pelo usuário final.

Vale destacar que após o planejamento, o processo de implantação da solução foi conduzido pelos Stakeholders do Projeto, cabendo ao GPI novamente suportar essas

⁴³ Nome alterado em função de manter o sigilo sobre o real nome do setor.

atividades realizadas para a implantação. A efetiva implantação do modelo de referência era uma decisão a ser tomada pelo gestor de cada Setor de EPMP.

As principais atividades realizadas estão destacadas na Figura 54, e detalhadas em seqüência.

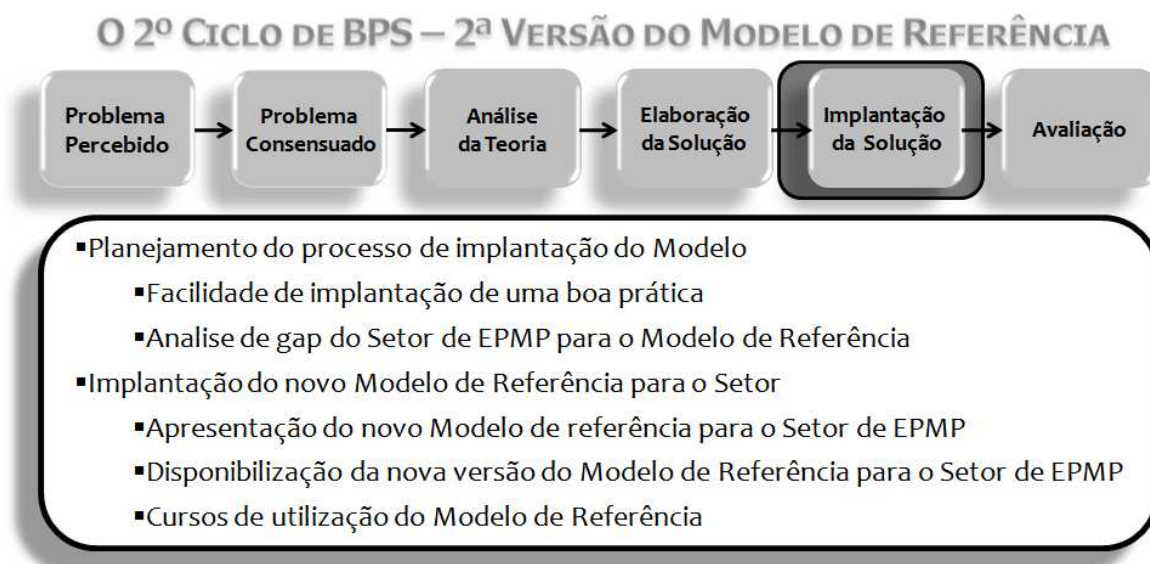


Figura 54 – Implantação da Solução no Segundo Ciclo de BPS

Fonte: A autora

5.5.1 Planejamento do Processo de Implantação

O planejamento do processo de implantação ocorreu ainda durante a elaboração do Modelo de Referência (descrito no item 5.4.4), antes da documentação do mesmo.

Um ponto a ser grifado aqui é que o Modelo de Referência para o Setor de EPMP não é impositivo aos setores. Ele apenas serve como referência para eles se guiarem no processo de melhoria conduzido em cada planta industrial. Cabe a cada setor, no caso, ao gerente de cada Setor de EPMP, decidir sobre quais boas práticas serão implantadas analisando a aderência da boa prática aquele Setor de EPMP específico, e verificando se o investimento de implantação da prática é recuperado financeiramente.

Dada as realidades operacionais distintas, foram pensadas formas de auxiliar o gestor na tomada de decisão sobre quais práticas implantar. Neste contexto, dois aspectos para a utilização do modelo e implantação das Boas Práticas foram considerados:

- Quais Boas Práticas devem ser implantadas? Como saber se aquela Boa Prática é aderente a cada Setor de EPMP?

- Como saber se é economicamente viável implantar esta Boa Prática?

Para fornecer uma resposta do primeiro item foi pensada uma ferramenta de análise de *gap* para que cada Setor de EPMP pudesse avaliar seu desempenho e quais boas práticas seriam adequadas de serem implantadas naquele setor.

Para responder a segunda questão, uma nova classificação foi pensada de forma a orientar o gestor na tomada de decisão: a facilidade de implantação de cada prática.

Estes dois itens estão descritos a seguir e foram representados na documentação do modelo no livro do Modelo de Referência.

Facilidade de implantação

Ao classificar as práticas de acordo com a chamada 'Facilidade de Implantação', tentou ser transmitido ao usuário do modelo uma idéia de qual seria o investimento e o esforço (em projeto) necessários para a implantação da boa prática. Como algumas práticas representam sistemas e equipamentos, às vezes o alto investimento necessário ou o esforço de projeto não justificam a adoção da Boa Prática.

Levando também em consideração as questões de projeto específicas que cada Setor precisaria levar em conta para a implantação, tornou-se impossível atribuir valores exatos de projeto para cada uma. Por exemplo: num processo de implantação de novas bombas, seria necessário saber quantas bombas precisam ser implantadas para se saber ao certo o valor do investimento, e dos recursos a serem deslocados para o planejamento e execução do projeto. Por isto, esta chamada 'Facilidade de Implantação' foi dividida em quatro categorias:

- **NÍVEL 1 - Não Precisa de Investimento:** São aquelas Boas Práticas que não requerem investimentos, como por exemplo: a realização de uma reunião, práticas de melhoria de comunicação entre os setores, formalização de rotinas, etc. Apesar de não terem investimentos associados, muitas vezes estas práticas esbarram em resistência cultural para sua implantação.
- **NÍVEL 2 - Baixo Investimento/Esforço:** São Boas Práticas que requerem investimentos, mas estes são considerados baixos, e podem ser realizados localmente, sem necessidade de buscar recursos financeiros em "instancias" hierárquica superiores. O esforço de implementação associado ao projeto da Boa Prática também pode ser considerado baixo.
- **NÍVEL 3 - Alto Investimento/Esforço:** São aquelas Boas Práticas que requerem investimentos, mas cujos recursos devem ser adquiridos nas

instâncias superiores, dado o valor do projeto ser superior ao orçamento destinado ao setor. Sua implementação exige um maior esforço e acompanhamento, e os benefícios da implantação podem demorar.

→ **NÍVEL 4 - Ainda não Disponível para Implementação:** São aquelas Boas Práticas já identificadas para o Setor de EPMP, mas que ainda não estão disponíveis para a implantação, como por exemplo, a funcionalidade de sistemas em desenvolvimento, utilização de algum equipamento não disponível para implantação, práticas que dependam da modificação de normatizações externas à Empresa XYZ, etc.

A classificação de cada Boa Prática foi realizada por especialistas em cada tecnologia associada à BP. O modelo final apresentada para cada Boa Prática sua classificação de acordo com a sua 'Facilidade de implantação' e esta informação foi inserida nas publicações do Modelo de Referência. Desta forma, por exemplo, as Boas Práticas classificadas no nível 1 (não precisam de investimento) já podem ser utilizadas pelos gestores para melhorar o desempenho do setor.

Em paralelo ao Modelo de Referência, no projeto realizado com o GPI, foi desenvolvido um método que pudesse orientar a aprovação desses projetos. O método chamado de Método EVTE (estudo de viabilidade técnica e econômica) orientava os setores de EPMP em como justificar financeiramente seus projetos de investimento. Como base, o método utilizava um banco de dados o registro das anormalidades ocorridas no setor, junto da quantificação das perdas associadas a cada uma dessas anormalidades. Dessa forma foi possível extrair desse banco de dados informações sobre anormalidades que seriam mitigadas com a implantação da Boa Prática, e dessa forma justificar financeiramente a implantação desta tecnologia.⁴⁴

Análise de Gap

A 'análise de *gap*' é uma ferramenta que foi pensada para auxiliar a implantação do modelo, e foi disponibilizada junto com o Modelo de Referência. Ela permite a cada Setor de EPMP visualizar sua situação atual, quando comparada com o modelo de referência, ou seja, quão longe de um Setor de EPMP considerado referência ela se

⁴⁴ Por se tratar de uma linha de ação diferente do projeto, esta ferramenta não será apresentada em detalhes por não agregar valor ao entendimento do Método de Construção Modelo de Referência para o Setor de EPMP.

encontra. Se bem preenchida, esta ferramenta também permite orientar o conjunto de Boas Práticas a serem implantadas para cada Setor de EPMP.

A ferramenta consiste em uma Planilha Excel onde foram inseridas todas as Boas Práticas do Modelo de Referência. Nela, uma coluna permite que cada Boa Prática seja classificada pelo Setor de EPMP em quatro níveis:

- **BOA PRÁTICA IMPLANTADA:** A boa prática já está implantada no Setor de EPMP.
- **BOA PRÁTICA EM IMPLANTAÇÃO:** A boa prática está em processo de implantação no Setor de EPMP;
- **BOA PRÁTICA DESEJÁVEL;** O gestor reconhece que a implantação da boa prática é recomendável para seu setor, mas ainda não a possui.
- **PRÁTICA NÃO APLICÁVEL:** Devido às características da planta industrial e do Setor de EPMP, esta Boa Prática se torna não aplicável. Este caso pode ocorrer, por exemplo, quando falamos de algum produto específico não movimentado em alguma unidade, ou Boas Práticas relacionadas às condições climáticas;

Para facilitar a orientação do processo de melhoria, a ferramenta permite ainda uma busca de boas práticas do modelo. Foi desenvolvido na própria planilha um mecanismo de filtro, que permite filtrar as Boas Práticas de acordo com a análise de *gap* realizada (identificando assim quais Boas Práticas são desejáveis pelo setor), além de por equipamento, sistema e/ou processo. Além disso, a ferramenta permite buscas por termos em toda listagem de BP (por exemplo, Boas Práticas que contenham a palavra 'tanque').

A partir da análise de *gap* realizada, os setores podem individualmente identificar suas necessidades de melhoria utilizando os filtros, e pensar na forma estruturada de implementar estas modificações, ou seja, diminuir os recursos a serem utilizados ao longo da implantação das Boas Práticas (tanto recursos financeiros quanto humanos) identificando àquelas Boas Práticas desejáveis e que possuam similaridade para o Setor e integrar duas ou mais iniciativas.

5.5.2 Implantação do novo Modelo de Referência para o Setor

Novamente coube aos Stakeholders do Projeto a responsabilidade de divulgação e implantação do modelo, de acordo com o planejamento realizado para ele. Aqui a

implantação se restringiu à apresentação do modelo como ferramenta de suporte à tomada de decisão do gestor e aos cursos de operadores.

Como destacado anteriormente, a efetiva implantação do modelo, com a adoção dos processos e das práticas assim como destacadas no modelo (mesmo considerando apenas aquelas aderentes a um Setor de EPMP específico) cabe exclusivamente ao Gerente daquele do setor em cada Planta Industrial.

Dado este contexto, apesar de ter sido pensado um método estruturado de utilização do modelo de referência, a edição e o lançamento do livro do modelo foi identificado como facilitador da adoção do modelo de referência pelos setores, uma vez que facilitava a identificação de forma rápida de Boas Práticas pontuais a serem utilizadas por um setor específico.

Para a divulgação do modelo, as seguintes atividades foram realizadas:

- Apresentação do novo Modelo de referência para o Setor de EPMP;
- Disponibilização do novo Modelo de Referência para o Setor de EPMP;
- Cursos de utilização do novo Modelo de Referência para o Setor de EPMP;

Apresentação do novo Modelo de Referência para o Setor de EPMP

A divulgação da nova versão do Modelo de Referência ocorreu antes mesmo da finalização da edição do livro que seria distribuído contendo as Boas Práticas. Aproveitando ainda a percepção criada em alguns operadores e gerentes do Setor de EPMP que participaram do processo de construção, a existência do Modelo de Referência passou a ser anunciada em eventos do Setor de EPMP, cursos de formação e mesmo na intranet da Empresa XYZ. Junto com a divulgação do modelo em si, eram apresentadas as duas formas de utilização do Modelo planejadas e descritas no item 5.5.1).

Com o lançamento do livro do Modelo de Referência para o Setor de EPMP, o modelo tomou maior visibilidade dentre os Setores de EPMP.

Disponibilização da nova versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Com o lançamento do livro, Foi feita uma distribuição do livro a todas as gerências do Setor de EPMP, assim como foi distribuído modelos a pessoas relacionadas ao setor que solicitaram acesso ao Modelo.

Os interessados em obter o modelo antes do lançamento do livro receberam a planilha de *análise de gap* do Modelo, que não só contém todas as Boas Práticas como também permite buscas estruturadas por Boas Práticas.

Cursos de utilização do Modelo de Referência

Os cursos de atualização dos operadores (mencionados anteriormente) passaram a contar com uma disciplina voltada à apresentação do Modelo de referência, e como poderia ser sua utilização. Desta forma não apenas o conteúdo das Boas Práticas foi discutido, assim como poderia ser conduzido o processo de implantação.

5.6 – AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO

Novamente a avaliação da solução implantada foi realizada de acordo com as três perspectivas analisadas no Primeiro Ciclo de BPS, destacadas na Figura 55, e detalhadas na seqüência.

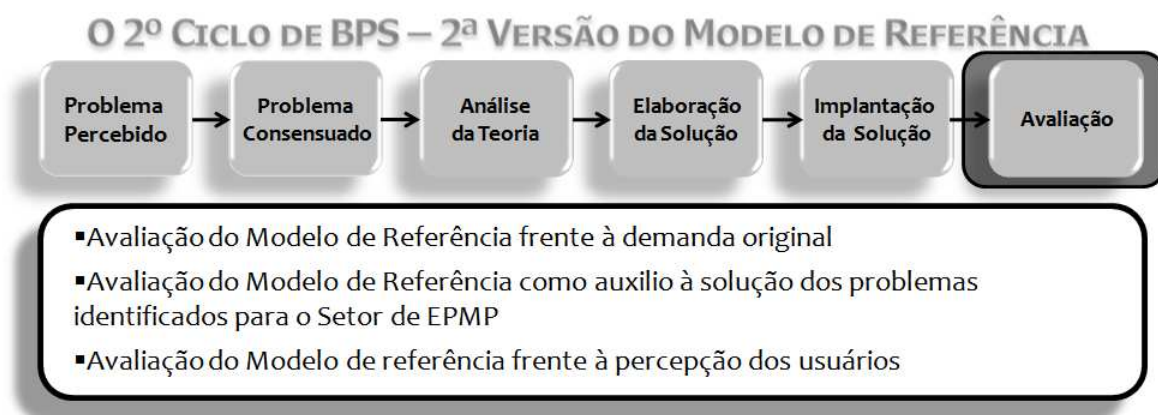


Figura 55 – Avaliação da Solução do Segundo Ciclo de BPS

Fonte: A autora

Apesar de esta avaliação ser direcionada ao Ciclo de BPS, acaba por verificar indiretamente se o método de construção adotado foi suficiente para atingir os objetivos do Modelo de Referência proposto.

5.6.1 Avaliação do modelo de Referência frente à demanda original

Desta vez, a demanda pela atualização do modelo não seguiu uma demanda pré-definida no início do projeto, permitindo que o modelo de referência fosse adaptado ao longo do seu processo de construção dado as informações recebidas.

Como resultado, o Segundo Modelo de Referência apresentou uma estrutura muito mais baseada na apresentação de Boas Práticas para o Setor, do que na estruturação dos processos previamente definida (no primeiro projeto) como a linguagem de apresentação deste modelo. A preocupação com a usabilidade do modelo pelos usuários finais fez com que esta nova versão fosse mais bem compreendida por eles, e o acesso às informações facilitado com a presença de Boas Práticas orientando as mudanças no Setor, servindo como efetiva referência para tomada de decisão.

Vale destacar que esta mudança que ocorreu de formato no modelo (que utilizada EPCs e passou a apresentar apenas Boas Práticas) foi decidida ao longo do processo de construção, dado os resultados obtidos a fase de levantamento de processo.

5.6.2 Avaliação do Modelo de Referência frente os problemas do setor

A avaliação do Modelo de referência frente aos problemas do setor apresenta uma análise do sucesso da aplicação do Ciclo de BPS como solucionador dos problemas identificados previamente que estão afetando a performance.

Novamente será grifado que, como colocado no item 3.4, o Modelo de Referência não tinha como objetivo solucionar todos os problemas encontrados, e sim, servir como um “guia” para orientar às gerencias na escolha de soluções consideradas boas práticas para o setor, e ai sim, com a implantação do conjunto de soluções, eliminar o problema de baixa confiabilidade no Setor de EPMP.

A Tabela 10 apresenta considerações realizadas frente estes problemas listados anteriormente nos itens 3.3.1 e 5.2.

Tabela 10 - Considerações de benefícios identificados no Segundo Modelo de Referência para a solução dos problemas consensuados do Setor de EPMP

Fonte: A autora

PROBLEMA CONSENSUADO	CONSIDERAÇÕES
Baixa confiabilidade nas atividades realizadas pelo	

Setor de EPMP	
<ul style="list-style-type: none"> Parques de EPMP com pouca, ou nenhuma automação 	<p>O Modelo de Referência apresentou novas tecnologias disponíveis para a execução dos processos, e , mais importante, a orientação de como e quando estas tecnologias devem ser aplicadas. No entanto, vale a pena ressaltar que a adoção ou não destas tecnologias fica a critério de cada gerência do Setor de EPMP e que suas implantações não são imediatas, e com isso, o resultado só pode ser percebido mais a diante.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Indisponibilidade de sistemas de suporte às atividades 	<p>O Modelo de Referência apresentou funcionalidades dos Sistemas de suporte que estão sendo desenvolvidos ou estão sendo adquiridos para o Setor. Dessa forma, mesmo que ainda não disponíveis essas funcionalidades já podem ser vislumbradas e soluções alternativas intermediárias podem ser pensadas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Menor prioridade de manutenção para os equipamentos 	<p>Novas Boas Práticas de manutenção foram identificadas e explicitadas no Modelo de Referência.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Operadores pouco qualificados 	<p>O Modelo de Referência serve como balizador dos conhecimentos existentes em cada Setor de EPMP. Adicionalmente, os operadores do Setor de EPMP passaram a ser treinados em como utilizar o modelo.</p>

5.6.3 Avaliação do modelo de referencia frente à percepção dos usuários

A avaliação do novo Modelo de referência frente à percepção dos usuários é uma avaliação parcial, uma vez que não foi possível analisar a utilização dos setores conforme planejado. No entanto, foi possível receber um retorno muito positivo sobre o formato e o conteúdo do modelo, direto de seus usuários.

Foi relatado que o livro facilitou muito a busca por Boas Práticas, e que inclusive seu conteúdo pôde ser analisado independente, identificando mesmo sem uma necessidade de melhoria identificada, apenas folheando o livro.

6 ANÁLISE DO MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP

Este capítulo apresenta uma análise do Método de Construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP apresentado nos Capítulos 4 e 5. Primeiro é feita uma consolidação do método de construção do modelo usado nos dois ciclos de BPS apresentados, e em seguida, este método é detalhado, e analisado frente à literatura analisada no Capítulo 0.

6.1 – O MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP

O a construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP foi realizada ao longo de dois ciclos de BPS. Apesar de esses ciclos terem tido objetivos diferentes, é possível identificar que o método de construção pode ser resumido em uma única seqüência de atividades. A principal diferença entre os ciclos é que no primeiro (Capítulo 4) o levantamento de informações teve como objetivo central a construção de modelos de processo (EPC) que representasse a situação futura e ideal do Setor de EPMP. Já o segundo ciclo o levantamento de informações foi centralizado na identificação de boas práticas para o setor, tanto àquelas em utilização por alguma unidade analisada, como referências conceituais que fornecessem práticas que pudessem ser adotadas, visando a melhoria dos processos.

A Figura 56 representa uma síntese das principais etapas de construção do modelo de referência ao longo dos dois Ciclos de BPS.

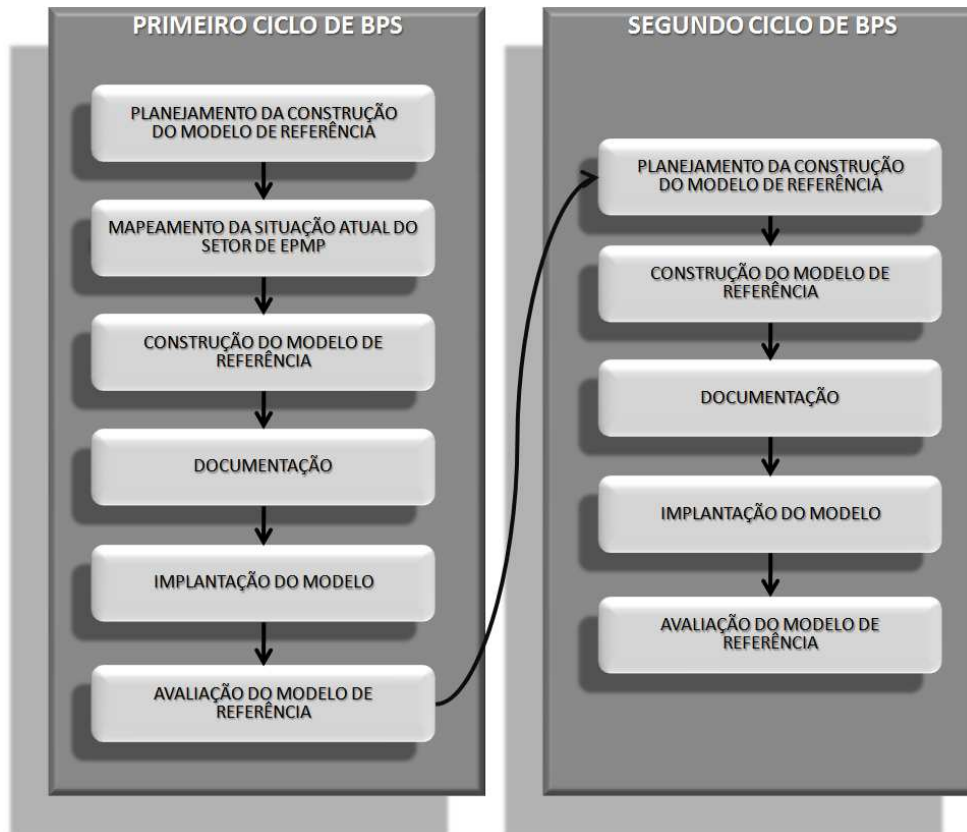


Figura 56 – Principais etapas de construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

As etapas apresentadas não correspondem com exatidão as etapas descritas nos Capítulos 4 e 5, mas já representam uma primeira consolidação das atividades em suas principais etapas, identificadas pela autora como as relevantes para a exposição do método. As duas modificações realizadas foram:

- O mapeamento da situação atual de três Setores de EPMP, que ao longo do Primeiro Ciclo de BPS foi realizada em três diferentes atividades (Mapeamento dos Processos da Situação Atual do Setor de EPMP para uma Planta Industrial; Mapeamento dos Processos da Situação Atual do Setor de EPMP para Outras duas Plantas Industriais e Visita a Outros dois Setores de EPMP para Levantamento de Informações) foi consolidado da atividade “Mapeamento da Situação Atual do Setor de EPMP”;
- A atividade de Documentação, que nos dois Ciclos de BPS foi identificada como uma das atividades presentes na etapa construção do modelo, foi destacada como mais uma atividade dada a importância atribuída a esta atividade na literatura;

A Figura 57 apresenta a consolidação das etapas constituintes do Método de Construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP, dada a similaridade entre as etapas identificadas nos dois ciclos de BPS.

Vale ser destacado que a necessidade de aprimoramento do modelo, executada no segundo Ciclo de BPS, partiu da necessidade de levantamento de mais informações (no caso, boas práticas) para serem inseridas no modelo e desta forma não representa uma alteração no método identificado, apenas um retorno, resultado da etapa de Avaliação do Modelo de Referência, para uma etapa anterior do método, a de “Construção do Modelo de Referência”, na atividade de levantamento de informações. Para isto, foi acrescentado o loop identificado na figura com o número [1].

Outra questão a ser considerada é que a existência de uma nova etapa de planejamento no segundo Ciclo de BPS ocorreu mais em consequência do projeto realizado do que da necessidade de alteração de alguma característica do modelo definida no primeiro ciclo. A mudança de formato foi uma consequência da atividade de elaboração do modelo considerando as boas práticas identificadas, e não foi uma decisão tomada previamente na etapa de planejamento. Caso tivesse sido identificada a necessidade de alteração de alguma das características definidas na etapa de planejamento, esta resultaria na existência de outro loop, identificado na figura pelo número [2] (a diferença entre as linhas representa a não realização desta etapa ao longo dos Ciclos de BPS, mas a possibilidade de existência caso a necessidade de modificação do modelo tivesse sido identificada previamente).

Adicionalmente, outro loop foi acrescentado à figura (identificado pelo número [3]) representando a inclusão de questões identificadas no planejamento da implantação, que se identificou a necessidade de documentação para a exposição para os usuários do modelo, conforme ocorrido no segundo Ciclo de BPS.

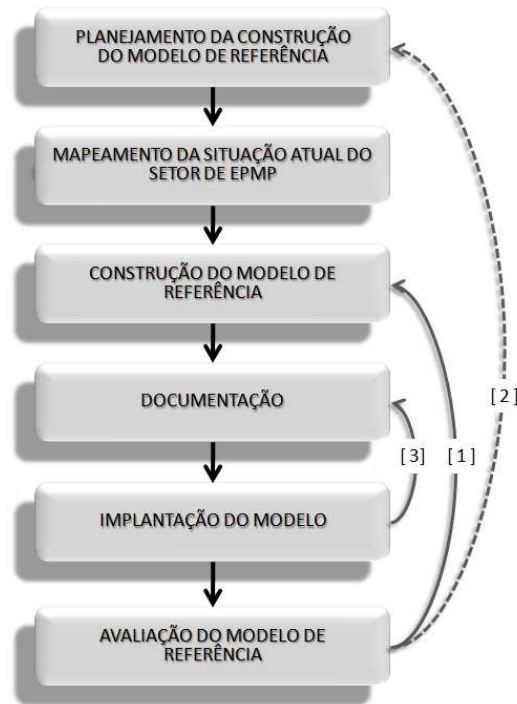


Figura 57 – Etapas do Método de Construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Fonte: A autora

A partir da seqüência das principais etapas, foram detalhadas as principais atividades realizadas. Novamente, apesar destas atividades não representarem com exatidão as atividades apresentadas nos Ciclos de BPS, elas foram explicitadas de forma a estruturar e apresentar com mais clareza o método adotado, e é possível verificas a similaridade entre estas atividades e aquelas descritas anteriormente. Estas atividades estão representadas na Figura 58 e Figura 59 (dado o tamanho da figura foi preciso dividi-la em duas partes para permitir a leitura da mesma).

Adicionalmente, foram explicitadas algumas técnicas utilizadas para a realização destas atividades. As que foram apresentadas na figura são aquelas julgadas como importante para a compreensão do método, e consideradas fundamentais para os resultados alcançados.

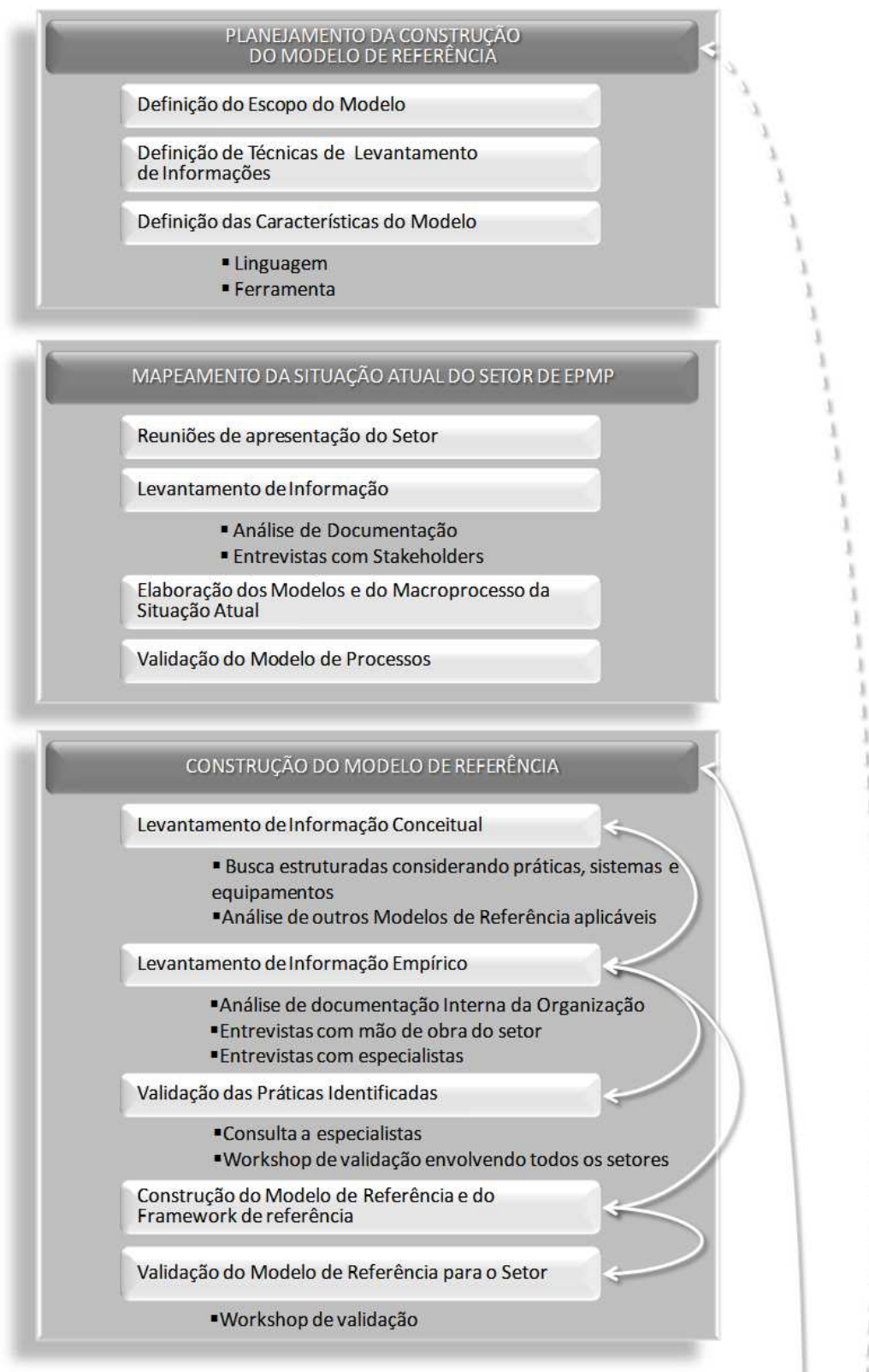


Figura 58 – Método de construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP detalhado – (Parte 1)

Fonte: A autora

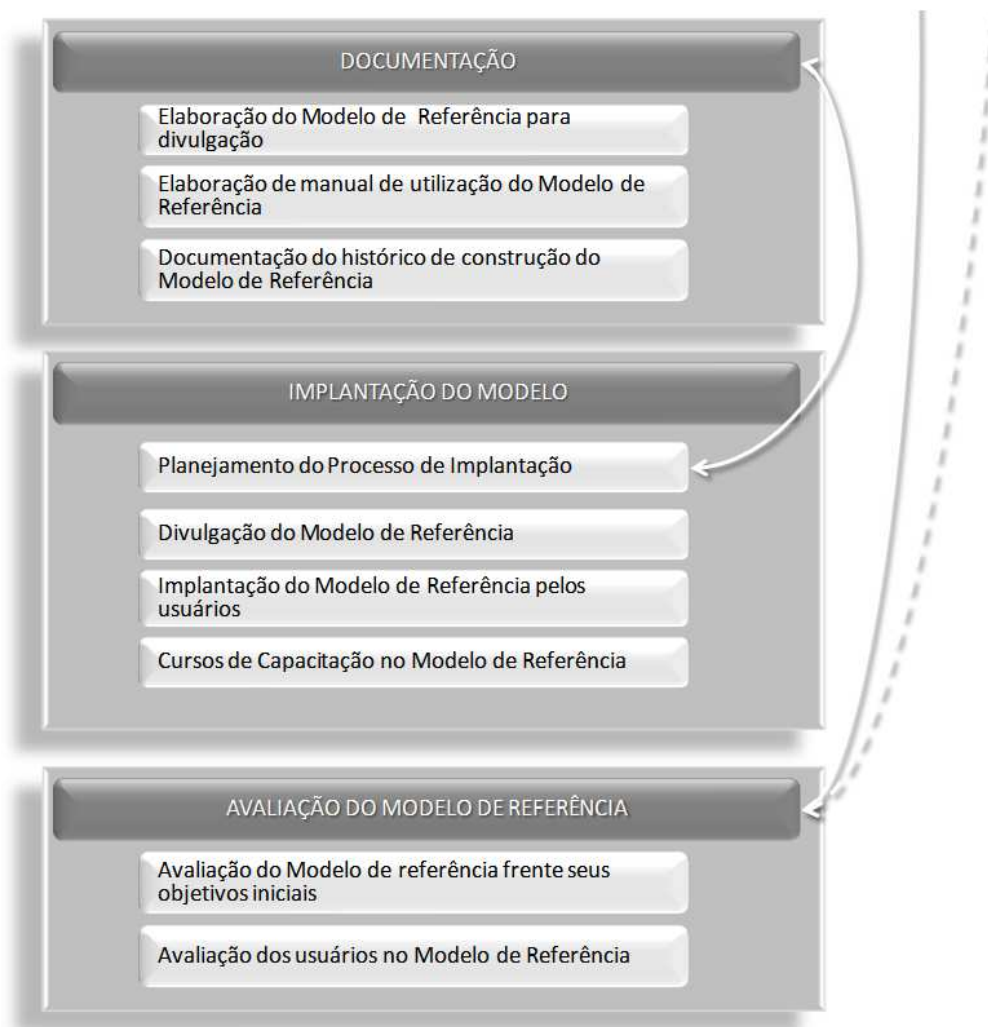


Figura 59 – Método de construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP detalhado – (Parte 2)

Fonte: A autora

A seguir cada uma das etapas e das atividades serão detalhadas, e analisadas frente à teoria analisada no Capítulo 2.

6.2 - ANÁLISE DO MÉTODO DE CONSTRUÇÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA

Este item traz considerações sobre o Método de Construção do Modelo de referência para o Setor de EPMP, assim como comparações com a literatura encontrada. Antes de analisar o Método de Construção para o Modelo de Referência para o Setor de EPMP, algumas considerações serão realizadas sobre os métodos encontrados na literatura, explicitados no item 2.3.1

6.2.1 – Análise dos Métodos de Construção de Modelos de Referência encontrados na Análise da Teoria

A primeira consideração a ser feita sobre os métodos de construção encontrados na literatura é que eles apresentam apenas as principais etapas de construção, não as detalhando em atividades (ou seja, não apresentando uma seqüência de atividades a serem seguidas em cada etapa), e nem apresentando técnicas que possam ser utilizadas em cada etapa ou atividade. Apesar das considerações realizadas em relação a cada etapa, estas não foram identificadas como suficientes no intuito de orientar a elaboração de um Modelo de Referência por uma equipe de modelagem. O único método detalhado (mesmo assim, sem apresentar técnicas para a realização de cada etapa/atividade) foi o apresentado por ALEHMANN E GASTL (2007), que após a apresentação das etapas genéricas identificadas por eles na construção de um modelo, apresenta um método detalhado de criação de um modelo de referência, tendo como foco o levantamento de informações empíricas para serem utilizadas como base para o modelo de referência.

A Tabela 11 apresenta uma síntese das etapas listadas nos Métodos de Construção identificados na literatura. As etapas identificadas foram listadas (representando as linhas da tabela), e para cada método (representados pelas colunas de acordo com seus autores) foram identificados com um 'X' aqueles que utilizam aquelas etapas, e ao lado, foi identificado o número *seqüencial* daquela etapa no método. O método Alhemann e Gastl (2007), representado pelo número 2, possui um nível de detalhamento maior que os demais, e com isso, algumas atividades destacadas pelo método foram identificadas como etapas por outros. Nestes casos, as atividades foram destacadas, quando já existentes na listagem de etapas, diferenciadas com o uso de uma apostrofe após identificar de qual etapa esta atividade faz parte. Algumas etapas foram agrupadas, para destacar a similaridade entre elas identificada pela autora (os grupos estão destacados pelas linhas cinza). Algumas etapas apesar de apresentarem nomenclaturas diferentes, representam a mesma etapa, no entanto estas não foram agregadas de forma a preservar o método original apresentado. Por último, foi criada uma coluna à direita para representar quantas vezes cada etapa apareceu no somatório dos métodos.

Mais detalhes de cada etapa podem ser revistos no Capítulo de Análise da Teoria.

Tabela 11 – Etapas destacadas nos Métodos de Construção de Modelos de Referência encontrados

Fonte: A autora

ETAPAS	SHÜTTER (1989)	SCHLAGHECK (2000)	BECKER ET AL. (2002)	FETTKERE LOOS (2007b)	ALHEMAN & GASTL(2007) 1	ALHEMAN & GASTL(2007) 2	KARROW et al. (2008)	MATOOK & INDULSKA (2009)	
Definições do Modelo									
<i>Definição do Problema</i>	X (1)	X (1)		X (1)	X (1)	X(0)		X (1)	6
Definição das necessidades do Modelo								X (2)	1
Definição das Metas do Projeto			X (1)						1
Análise do Domínio do Problema		X (2)							
Definição de Técnica de Modelagem de Referência	X (2)		X (2)						2
Definições de Convenções e Regras								X (4)*	1
Planejamento						X(1)			1
Levantamento de Informações									
Levantamento empírico de conhecimento do processo						X(2)'	X (1)		2
Levantamento de Informações								X (3)	1
Construção do Modelo									
Definição do Framework de Referência	X (3)				X (2)	X(2)'			3
<i>Elaboração do Modelo</i>	X (4)	X (3)	X (3)	X (2)	X (3)	X (2)	X (2)	X (6)	8

ETAPAS	SHÜTTER (1989)	SCHLAGHECK (2000)	BECKER ET AL. (2002)	FETTKER E LOOS (2007b)	ALHEIMAN & GASTL(2007) 1	ALHEIMAN & GASTL(2007) 2	KARROW et al. (2008)	MATOOK & INDJLSKA (2009)	
Informações do Modelo									
Integração do Modelo com outros Modelos							X (3)		1
Refinamento do Modelo	X (4)					X (3)'			2
Descrição do Modelo							X (4)		1
Documentação do Modelo						X (5)		X (5)	2
Aprimoramento do Modelo		X (5)							
Após a construção do Modelo									
Validação do Modelo					X (4)	X (3)			2
Aplicação do Modelo / Teste prático	X (5)					X (4)			2
<i>Avaliação do Modelo</i>	X (5)	X (4)	X (4)	X (3)			X (5)	X (7)	6
Manutenção do Modelo				X (4)					1
Marketing do Modelo			X (5)						1

Analisando a tabela é possível observar que parte dos métodos (5 no total de 7) são baseados em métodos de solução de problemas (assim como o ciclo de '*Business Problem Solving*' utilizado nesta dissertação) e com isso partem da definição de um problema a ser resolvido com a criação do modelo de referência.

Outro ponto a ser destacado (apesar de não evidenciado pela tabela) está nos métodos serem enviesado pelos campos da Ciência e Engenharia da Computação (com exceção do método de KARROW *ET AL* (2008) específico para a administração publica), como destacado na contextualização da pesquisa em modelos de referência no item 2.1. Apesar disso, pode-se destacar que como as etapas apresentam um nível agregado do método, estas também são adequadas para a construção de outros modelos de referencia de natureza gerencial aqui analisados.

6.2.2 Etapa de Planejamento da construção do Modelo de Referência

A etapa de planejamento da construção do Modelo de Referência coincide com a etapa de planejamento do projeto de condução do Ciclo de BPS. Aqui foram definidas questões de projeto, como também foram definidas características do Modelo de Referência a ser construído. No caso do Modelo de Referência de EPMP, foram feitas definições sobre o escopo do Modelo, ferramentas de modelagem, da estratégia de modelagem e a definição das técnicas a serem utilizadas ao longo da construção do Modelo. No entanto, outras definições podem ser feitas, em relação às características de um modelo de referência, apresentadas na Tabela 5, no item 2.2.1.

Os métodos encontrados na literatura também apresentam uma etapa de definição prévia de questões associadas ao modelo, apresentadas com diferentes granularidades em relação a tomada de decisão inicial, e utilizando diferentes nomenclaturas. A Tabela 11 apresenta as definições prévias a serem realizadas em cada método. Apenas ALHEMANN & GASTL (2007) ressaltam a importância de uma etapa de planejamento bem estruturada previamente ao modelo.

A realização de um bom planejamento inicial orienta a realização das demais etapas do método, resultando em melhores resultados. Assim como mencionado na literatura de gestão de projetos, mudanças podem ocorrer em relação a essas definições prévias, no entanto, uma vez realizado o planejamento essas mudanças tendem a ocorrer com um maior controle da equipe de modelagem dado acontecimentos ao longo do processo de construção do modelo.

Ao longo desta etapa as seguintes atividades foram realizadas:

- **Definição do Escopo do Modelo:** onde foi definido o que seria considerado no âmbito do modelo, orientando assim o levantamento de informações.
- **Definição de técnicas de levantamento de informações:** Aqui foi definido em conjunto as técnicas de levantamento de informações a serem utilizadas na fase de construção do modelo. Para este modelo, foi pensado na disponibilização de material interno à Empresa XYZ, assim como uma série de entrevistas com os stakeholders para o levantamento de processos.
- **Definição das características do Modelo:** Nesta atividade foram definidas questões relativas à linguagem a ser utilizada no modelo, neste caso, a linguagem de processos de negócio usando a metodologia apresentada pela ferramenta ARIS Toolset, definida para ser utilizada na elaboração dos modelos. Outras questões relacionadas a estratégia de modelagem utilizando essa ferramenta foram definidas nesta atividade.

A etapa de planejamento do modelo foi realizada através de sucessivas reuniões entre os Stakeholders do projeto e a equipe de modelagem. Estas reuniões também foram responsáveis pela definição de questões do projeto.

6.2.3 Etapa de Mapeamento da Situação Atual do Setor de EPMP

A etapa de mapeamento da situação atual do Setor de EPMP, apesar de não ser identificada por nenhum dos métodos analisados como uma etapa a ser realizada, foi fundamental para a construção do modelo de referência para o Setor de EPMP. O principal motivo para esta importância atribuída está na falta de referências explicitando o setor, e a complexidade das operações realizadas por eles e a própria discordância entre os operadores sobre as atividades realizadas pelo setor.

Ao longo da etapa de mapeamento da situação atual a equipe de modelagem entrevistou operadores ocupando diversas funções no Setor de EPMP, assim como diferentes unidades. Esta rodada de entrevista permitiu não só a modelagem dos processos da situação atual, como o entendimento e discussão de diversos assuntos sobre o setor, acumulando conhecimentos explícitos e tácitos não representados no modelo, mas que contribuíram para o entendimento do setor.

No entanto, deve-se analisar que ao todo, a etapa de mapeamento dos processos da situação atual durou ao todo sete meses de projeto, tempo este considerado elevado. Este fato pode ser atribuído a necessidade de elaboração de modelos representativos da forma como o Setor realiza seus processos e estes serem validados pelo Setor, o que

toma tempo além da realização das entrevistas. No entanto, o esforço para a elaboração do modelo não foi desperdiçado, uma vez que este serviu como base para a construção do modelo de referência além de permitir um entendimento denso da área. Outra questão a ser considerada é que se acredita que caso houvesse alguma referência explicitada, este tempo de mapeamento poderia ser menor.

Ao longo desta etapa, foram identificadas as seguintes atividades como essenciais para o mapeamento da situação atual. Novamente, estas etapas não refletem com exatidão aquelas descritas ao longo dos Capítulos 4 e 5. São elas:

- **Reuniões de apresentação do Setor:** Foram realizadas três reuniões com o objetivo de apresentar uma visão geral do Setor de EPMP. Estas reuniões foram fundamentais para um entendimento agregado do setor, e incluiu a realização de uma visita a campo, ou seja, na planta industrial para conhecer as instalações pertencentes ao Setor de EPMP.
- **Levantamento de Informações:** O levantamento de informações da situação atual utilizou duas técnicas principais na sua execução: A **análise de documentação interna** da Empresa XYZ disponibilizada, e as **entrevistas com Stakeholders**, que foi considerada a principal fonte de informações para a construção do Modelo. Estas entrevistas foram realizadas de forma não estruturada, o que permitiu uma aproximação da equipe de modelagem com os operadores envolvidos, identificando os reais processos realizados (e não apenas os documentados) e dessa forma, obteve mais informações do que apenas aquelas destinadas a modelagem do processo.
- **Elaboração dos Modelos de Macroprocesso da Situação Atual:** Nesta atividade os modelos de processo foram mapeados, e o primeiro macroprocesso que representasse o setor construído. Esta etapa aconteceu ainda durante a fase de levantamento de informações, o que permitiu que uma vez que um modelo de processo estivesse pronto, este fosse validado ao longo de novas entrevistas com os stakeholders.
- **Validação do Modelo de Processos da Situação Atual:** Como mencionado, ao longo da elaboração do modelo de processos estes eram validados em novas rodadas de entrevistas. No entanto, o modelo completo (como um “todo”) foi validado com a presença dos Stakeholders do Projeto, que analisaram e modificaram o modelo apresentado. Esta validação, dos modelos e do modelo completo, ocorreu no formato de reuniões, onde o modelo era apresentado e suas questões discutidas.

Vale ressaltar que no total, três Setores de EPMP foram mapeados, sendo mais dois deles visitados apenas para levantamento de informações julgadas como relevantes.

6.2.4 Etapa de Construção do Modelo de Referência

A etapa de construção do modelo de referência é destacada por todos os métodos encontrados na literatura (Tabela 11), mas analisando as outras etapas destacadas por eles é possível perceber que os autores consideram diferentes atividades para a execução desta construção. Alguns atribuem a esta etapa apenas a elaboração do modelo, considerando apenas a modelagem em si, destacando como etapas prévias o levantamento de informações e/ou a construção de um *framework* de referência, ou seja, do diagrama visual no qual o modelo é baseado (como é o caso dos métodos apresentados por SHÜTER (1989) E , ALHEMAN & GASTL (2007)). Outros autores, apresentam esta etapa como sendo a junção de todas as atividades necessárias para a construção do modelo, como é o caso dos métodos apresentados por BECKER *ET AL* (2002); FETKER E LOOS (2007B).

No método de construção do modelo de referência para o Setor de EPMP, foram consideradas diferentes atividades que vão desde o levantamento de informações até a validação do modelo (assim como explicitado no primeiro caso). A junção destas atividades resulta de se acreditar que ao longo da elaboração do modelo, é possível que novas informações sejam identificadas, e ao longo do processo de validação uma necessidade de alteração no modelo pode ser identificada. Ou seja, o método de construção não é uma seqüência de atividades de fluxo único. Pode haver interação entre estas atividades até que o modelo esteja considerado adequado, e passe pelo processo de validação.

As seguintes atividades foram destacadas nesta etapa:

- **Levantamento de Informação Conceitual:** Nesta atividade ocorre a busca por referências que abordem assuntos relacionados ao Setor de EPMP. No caso foram realizadas buscas sobre os equipamentos utilizados pelo Setor, assim como sistemas de informação que pudessem auxiliar a execução do processo. No segundo ciclo, também foram analisados outros modelos de referências visando identificar práticas que se aplicassem ao Setor de EPMP. Nestas buscas são considerados materiais apresentados pelos fornecedores de tecnologias e também referências que apontem o estado da arte destas tecnologias e indiquem para onde estas tecnologias estão se encaminhando. Esta atividade contou com uma equipe de levantamento diversificada e com

conhecimentos aplicados nos tipos de tecnologia estudados (sistemas e equipamentos) para melhor compreensão das práticas.

- **Levantamento de Informação Empírico:** O levantamento de informação empírico considera a identificação de práticas já adotadas ou ao menos conhecida pelos setores de EPMP e que resultaram em uma melhoria na execução dos processos do setor. Para isto, algumas técnicas de levantamento de informação foram utilizadas: análise da documentação interna da organização, entrevistas com os operadores do setor, e entrevistas com especialistas em tópicos relacionados ao Setor de EPMP (principalmente de sistemas e equipamentos). Este levantamento foi melhor estruturado e obteve mais resultados ao longo do Segundo Ciclo de BPS.
- **Validação das Práticas Identificadas:** Após o levantamento de práticas, o processo de validação avalia a validade de cada prática identificada no sentido de compreender se ela alavanca a performance do Setor de EPMP, ou não (no caso, se sua utilização não resulta necessariamente em melhorias ou é necessário se fazer considerações para sua utilização). Aquelas práticas relacionadas à tecnologia foram validadas por especialistas, em reuniões onde as práticas eram apresentadas e debatidas. Já a validação geral destas práticas ocorreu em um Workshop, onde todos os Setores de EPMP (inclusive a Gerência de EPMP da matriz) estavam presentes e para cada prática foi discutida sua aplicação nos processos do Setor de EPMP. Uma prática só foi considerada uma boa prática após ser aprovadas por todos os presentes. Estes workshops permitiram não só a validação das práticas como a discussão dos processos associados a elas, e também aumentar a comunicação entre os setores de EPMP. Esta atividade também foi melhor estruturada e apresentou mais benefícios ao longo do Segundo Ciclo de BPS.
- **Construção do Modelo de Referência e do *Framework* de referência:** A construção do modelo de referência foi executada de formas diferentes nos dois ciclos de BPS. Em ambos os casos, houve a necessidade de modelagem de processos que serviriam como base para o modelo. Ao longo dessa modelagem possíveis melhorias eram identificadas e representadas. Adicionalmente, eram realizadas reuniões para a discussão dos processos, das melhorias representadas. A maior diferença está que no primeiro Ciclo de BPS a modelagem foi considerada a atividade principal, e teve como referência os modelos de processo mapeados para a situação atual do Setor de EPMP. Já no segundo Ciclo, os processos usaram como referência o os

mapeados no primeiro Ciclo de BPS, adicionando as Boas Práticas identificadas. Outra diferença está no número de processos, que no segundo Ciclo de BPS o modelo teve seu macroprocesso simplificado para facilitar a visualização pelos usuários, conforme resultado da avaliação da utilização do modelo. Outra tarefa realizada foi a inclusão das Boas práticas identificadas no modelo. Esta também foi realizada de forma diferente ao longo dos dois Ciclos, uma vez que o número de boas práticas identificadas no Segundo Ciclo de BPS era consideravelmente maior. Nesta caso, a inclusão das Boas Práticas e a preocupação na exposição delas no modelo foi o foco das atenções do Segundo Ciclo de BPS.

- **Validação do Modelo de Referência para o Setor:** Após o fechamento do Modelo de Referência este foi validado em seu formato em Workshops realizados. Esta validação teve um peso maior ao longo do Primeiro Ciclo de BPS, uma vez que não houve Workshops de discussão de Práticas e identificadas, e teve a participação de diferentes Setores de EPMP. No Segundo Ciclo, esta validação foi realizada com os Stakeholders do Projeto, após a validação de cada boa prática incluída no modelo.

A etapa de construção foi baseada fortemente na busca por práticas que possam melhorar a execução dos processos identificados. É interessante notar que o levantamento de informações para a identificação de práticas ocorreu ao longo de duas atividades distintas: o Levantamento de informação conceitual, e o levantamento de informação prático. Esta diferenciação ocorreu por se considerar que as técnicas utilizadas para a identificação de práticas nas duas são distintas, uma identificando o estado da arte da tecnologia utilizada, e a outra identificando práticas já adotadas pelos setores.

Uma questão a ser destacada é a dificuldade encontrada pela equipe de modelagem em utilizar as Boas Práticas, para transformá-las em um Modelo de Referência. Esta dificuldade não foi encontrada no primeiro Ciclo de BPS, onde poucas Boas Práticas identificadas foram destacadas no próprio modelo de processo, realizando uma adaptação de objetos disponibilizados na ferramenta ARIS Toolset para a inserção destas Boas Práticas. Já no Segundo Ciclo de BPS, a dificuldade de se utilizar a mesma linguagem criada no primeiro estava no número de Boas Práticas identificadas (ao todo, 265), o que acabou por influenciar na tomada de decisão pela simplificação da base de processos mapeados. Esta transformação de um conjunto de Boas Práticas em um modelo de referência estruturado foi uma das lacunas identificadas na análise da teoria

realizada ao longo deste trabalho. Apesar dos dois conceitos estarem diretamente associados (Modelos de Referência e Boas Práticas), os métodos de identificação de Boas Práticas identificados nesta literatura não apresenta a transformação do conjunto de Boas Práticas identificado em um modelo estruturado. O resultado desta dificuldade levou a separação do Modelo em duas visões diferentes: a do processo e a das Boas práticas descritas como orientações para os usuários do modelo, conforme apresentado. Dada a facilidade de interpretação destas orientações, a utilização delas se sobressaiu frente à utilização dos processos.

Outro ponto interessante de ser analisado foram as técnicas utilizadas para interação com os operadores do Setor de EPMP. Para o levantamento de informações a realização de reuniões com estes stakeholders levou em consideração informações previamente identificadas e não seguiu um formato rígido com a utilização de um roteiro. Dessa forma, foi possível a aproximação com a equipe de modelagem. Além disso, a utilização de Workshops envolvendo todos os setores de EPMP foi considerada muito positiva pelos envolvidos, uma vez que este permitia a discussão aberta entre setores que possuam diferentes pontos de vista, diferentes unidades operacionais e podiam contribuir com a experiência acumulada em um local para a solução de problemas identificados em outras unidades. Além disso, a participação de todos os setores ao longo do processo de construção deu maior visibilidade ao modelo, e também maior credibilidade ao material identificado.

6.2.5 – Etapa de Documentação

A etapa de documentação é destacada na literatura apenas por dois autores, ALEHMANN E GASTL (2007b), e MATOOK & INDULSKA (2009). No entanto, pode-se destacar esta etapa como importante para a construção do método, não apenas para manter o registro das informações levantadas, mas também para expor o método utilizado a fim de tornar o modelo mais consistente perante o usuário final.

No método de construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP a etapa de documentação também compreende a necessidade de documentação dos projetos. Além disso, a descrição e o detalhamento do modelo de referência visando sua divulgação foram realizados ao longo desta etapa.

As atividades destacadas nesta etapa foram:

- **Elaboração do Modelo de Referência para a divulgação:** Esta atividade compreende a elaboração do Modelo de Referência para a divulgação. No caso do primeiro Ciclo de BPS, o modelo foi divulgado em HTML gerado a

partir da ferramenta ARIS Toolset. Já no Segundo Ciclo de BPS, a nova versão do Modelo de Referência foi divulgada além da versão HTML, em uma planilha (pensada na etapa de implantação para facilitar a utilização pelos usuários) e o considerado principal meio de divulgação, o livro. Além disso, pode-se destacar a necessidade de ajustes realizados no modelo próprio modelo para sua divulgação, como refinamento do texto, ajustes da modelagem de processos, etc.

- **Elaboração de Manual de Utilização do Modelo de Referência:** Para facilitar o entendimento do modelo pelos usuários, e sua utilização, um manual foi elaborado explicando como utilizar e navegar pelas informações contidas no modelo. No caso do primeiro Ciclo de BPS, este manual foi fundamental para permitir o entendimento das informações contidas no formato HTML, que é na verdade uma réplica do modelo de processos construído na ferramenta ARIS Toolset. No caso do Segundo Ciclo, a preocupação com a utilização do modelo incluiu questões pesadas no planejamento da implantação do modelo, e foi replicada no livro, e também para a planilha.
- **Documentação do Histórico do Modelo de Referência:** Esta atividade está diretamente relacionada à documentação do projeto, para elaboração de relatórios entregues ao final de cada projeto.

Pode-se destacar algumas diferenças entre as atividades realizadas ao longo dos dois Ciclos de BPS. Primeiramente pode-se destacar uma maior preocupação com a utilização pelo usuário final pensada no Segundo Ciclo de BPS que gerou mais informações a serem inseridas no modelo. O maior destaque está na elaboração do Livro ao final do Segundo Ciclo de Modelo de Referência, que incluiu todo um trabalho de edição do material para publicação, mas que por ser uma atividade apenas voltada a publicação e não ao modelo em si, não foi destacada por ser considerada parte da atividade “Elaboração do Modelo de Referência para divulgação”

6.2.6 Etapa de Implantação do Modelo

A etapa de implantação do modelo é trazida do Ciclo de BPS utilizado na condução do projeto. Na bibliografia analisada, esta etapa não é pouco destacada como aqui. SHÜTER (1998) ALEHMANN E GASTL (2007b) [2] enfatizaram em seus métodos a importância de um teste prático. Foi possível verificar que há uma preocupação com a

utilização do modelo pelas organizações, destacada por FEETKE E LOOS (2007b) como sendo o Processo de Aplicação do Modelo, conforme destacado na Figura 16.

Aqui, vale destacar que a utilização do Modelo de Referência (referenciada também como aplicação do modelo) cabe ao gestor de cada Setor de EPMP, restando aos Stakeholders do Projeto, com apoio da equipe de modelagem, a divulgação do modelo e a preocupação com a usabilidade do modelo de referência pelos seus usuários.

Neste método apresentado, as atividades realizadas para a Implantação do Modelo de Referência pelos Setores de EPMP foram:

- **Planejamento do Processo de Implantação:** O planejamento estruturado da implantação do Modelo de Referência pelos usuários foi apenas realizado no Segundo Ciclo de BPS, quando ferramentas de suporte à implantação das Boas Práticas descritas no modelo foram pensadas e divulgadas aos usuários finais. Aqui foram pensadas as ferramentas de análise de *gap*, e a facilidade de implantação do modelo (associada a utilização de recursos financeiros e humanos na implantação de cada prática descrita).
- **Divulgação do Modelo de Referência:** A divulgação do Modelo de Referência se compara a etapa de Marketing destacada por BECKER *ET AL* (2002). Aqui, o objetivo principal era que os gestores do Setor de EPMP e os usuários do modelo pudessem perceber os benefícios de sua utilização. Para isto, foram realizadas apresentações em fóruns cujo público fosse o Setor de EPMP.
- **Implantação do Modelo de Referência pelos usuários:** A atividade de implantação do Modelo de Referência, como destacada, depende dos usuários do modelo. Aos Stakeholders do projeto, cabe o apoio e resolução de eventuais dúvidas pelos usuários ao longo da utilização. No caso do Segundo Ciclo de BPS, os usuários contaram com as ferramentas pensadas na fase de planejamento para facilitar a utilização do modelo
- **Cursos de Capacitação no Modelo de Referência:** Ao longo da etapa de implantação do modelo cursos de capacitação no conteúdo do modelo e na sua utilização foram realizados. Estes cursos também apresentavam o conceito geral de Processos de Negócio, que norteou a construção do modelo.

6.2.7 – Etapa de Avaliação do Modelo

A etapa de avaliação do modelo neste método é outra herança do Ciclo de BPS utilizado na condução do projeto. No entanto, esta etapa também é destacada como pela

bibliografia analisada em três métodos (SHÜTTER, (1989), BECKER *ET AL* (2002) E FETTKER E LOOS (2007B)). É a partir desta etapa que é possível verificar se o Modelo de Referência gerado atingiu seus objetivos iniciais de desenvolvimento, e foi aprovado pelos usuários do modelo.

Neste etapa, foi possível realizar duas avaliações diferentes do modelo:

- **Avaliação do Modelo de Referência frente aos objetivos iniciais:** Aqui, o modelo de referência construído pôde ser avaliado sobre duas perspectivas: a primeira sobre a perspectiva de projeto, ou seja, se a equipe de modelagem conseguiu atingir os resultados para os quais foi contratada. Além disso, o modelo de referência pôde ser avaliado frente aos problemas identificados no Ciclo e BPS para o Setor de EPMP, para os quais o modelo de referência foi pensado como uma das soluções a serem implementadas visando a eliminação dos problemas.
- **Avaliação dos usuários do Modelo de Referência:** Aqui foi observada a aceitação do modelo construído como referência para o setor, refletindo sua implementação e utilização pelos usuários finais do modelo.

As duas etapas de avaliação são importantes não apenas a nível de projeto, mas para a verificação de possíveis modificações a serem feitas em uma nova versão, como foi o caso do Modelo de Referência para o Setor de EPMP.

6.3 - OUTRAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O MÉTODO DE MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP

Este item apresenta algumas outras considerações sobre o Método de Construção do Modelo de Referência para o Setor de EPMP, resultados da análise do método frente a literatura. .Estas considerações foram identificadas pela autora como relevantes de serem expostas. Elas não estão estruturadas entre si e abordam diferentes perspectivas do método de construção.

- De acordo com as etapas identificadas ao longo da análise da teoria (explicitadas na Tabela 11) outra que poderia ser adicionada ao método é a etapa de Manutenção do Modelo, destacada por FETTKER E LOOS (2007B). Dada as características do modelo de referência, baseado em Boas Práticas e apresentando tecnologias desenvolvidas para o setor, há uma necessidade de constante atualização do modelo, incluído o avanço das tecnologias utilizadas, assim como novas soluções criadas localmente pelos Setores de EPMP. Esta

etapa deve ser realizada pela própria organização, de modo que essa manutenção seja realizada de forma sistemática, e não através de projetos. Esta etapa pode ser considerada dentro do *Design Research*, como o segundo Redesign. Essa etapa de manutenção chegou a ser esboçada em conjunto com a equipe de modelagem, mas, no entanto esta não foi consolidada e nem implementada pela organização.

- Outra etapa que pode ser destacada dentre as identificadas é a etapa de integração do modelo com outros modelos (destacada por KARROW *ET AL*, (2008) e também no processo de aplicação do modelo em outra organização). Isto por que após o desenvolvimento dos Ciclos de BPS a Empresa XYZ decidiu fazer a modelagem de todos os Setores das plantas industriais analisadas. Desta forma, os modelos criados serão integrados com o modelo geral que está sendo elaborado.
- O resultado obtido com o Modelo de Referência para o Setor de EPMP foi alcançado dada a interação que ocorreu ao longo dos Ciclos de BPS com os Stakeholders do projeto. As tomadas de decisão foram realizadas em conjunto com esses Stakeholders e não apenas pela literatura analisada ao longo dos projetos. Isso foi fundamental para trazer para a equipe de modelagem o conhecimento sobre a organização que estava sendo analisada.
- Dentro o método elaborado, vale destacar o sucesso percebido pelos Setores de EPMP na realização de Workshops que permitiam a discussão dos processos executados pelo Setor de EPMP. O formato, que reuniu representantes de todas as unidades, não apenas abriu um canal de comunicação entre os setores, como auxiliou na aceitação do modelo pelos usuários, considerada essencial dado que o modelo não é impositivo aos setores.
- Percebeu-se a necessidade de um planejamento estruturado da Implantação do Modelo de Referência, uma vez que esta atividade permitiu identificar questões que facilitassem a utilização do modelo pelos usuários.
- Apesar de a linguagem de processos de negócio ter se mostrado limitada para a exposição do modelo para os Setores de EPMP, acredita-se que isso ocorreu dada a não familiaridade dos usuários finais com seus conceitos. No entanto, a remodelagem de processos de negócio é amplamente utilizada em modelos de referência, e ela permite a identificação de possíveis otimizações nos processos quando analisada o conjunto dos modelos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal apresentar o Método de Construção do Modelo de Referência elaborado para o Setor de EPMP das unidades de uma indústria petroquímica, motivado pelos resultados positivos alcançados pelos projetos em parceria com a Empresa XYZ. No entanto, ao longo da execução dos projetos e deste trabalho verificou-se uma lacuna no que diz respeito à pesquisa de modelos de referência, especialmente no que diz respeito a estes métodos de construção, dando uma nova perspectiva a este trabalho de contribuir para o avanço desta pesquisa.

É possível verificar que o trabalho cumpriu com os objetivos estabelecidos no início, a saber:

- O Objetivo principal de exposição do método de construção elaborado foi realizado, utilizando o BPS como orientador desta apresentação (Capítulos 4, 5, e 6);
- Este trabalho apresentou um retrato do estado atual do desenvolvimento da pesquisa em Modelos de Referência, ressaltando sua concentração nas áreas de Ciência e Engenharia da Computação, assim como tendo como principais autores alemães locados nesta área de conhecimento (Capítulo 2);
- Este trabalho colaborou para a lacuna existente em métodos de construção de modelos de referência fornecendo uma síntese dos métodos encontrados hoje na literatura, assim como expondo com detalhes e analisando o método utilizado para construir o Modelo de Referência para o Setor de EPMP;
- O trabalho também colaborou explicitando as técnicas utilizadas ao longo das atividades detalhadas do método, e evidenciando como foi realizada a interação com a organização estudada no levantamento de informações empíricas que foram utilizadas no modelo;
- O trabalho também colaborou para a pesquisa em Modelos de referência apresentando de forma estruturada a construção de um modelo baseado em Boas Práticas, cuja literatura, apesar da associação realizada entre os conceitos, não apresenta a passagem entre a identificação de Boas Práticas e a construção de um Modelo de Referência.

Outros pontos positivos que puderam ser identificados e merecem ser destacados:

- A utilização do *Design Research*, e do ciclo de BPS orientado pela ciência do Design para orientar os estudos de Modelos de Referência, dada as características de ambos que se complementam uma vez que representam uma fronteira entre a pesquisa acadêmica e aplicação prática de natureza gerencial;
- As técnicas utilizadas para o levantamento empírico de informações no setor operacional – entrevistas com stakeholders, entrevistas com especialistas –, e, em especial, a técnica de validação das informações através de Workshops envolvendo representantes de todos os Setores de EPMP, uma vez que esta técnica permitiu a obtenção da percepção de setores com diferentes realidades operacionais, a melhoria na comunicação entre esses setores, a divulgação prévia da existência do Modelo de Referência pelas unidades, e principalmente a aceitação do modelo como referência entre os usuários finais;

A partir deste trabalho é possível identificar possíveis desdobramentos que podem colaborar para a pesquisa em Modelos de Referência:

- ✓ A maior necessidade identificada está na estruturação das pesquisas associadas a Modelos de Referência, não só no que diz respeito a Modelos de Referência de natureza gerenciais, mas também fazer o mapeamento de todos os tipos de modelos de referência apresentados na literatura, e seus principais conceitos associados;
- ✓ É necessário ser realizada uma análise da literatura disponível apenas em alemão sobre Modelos de Referência, uma vez que esta foi pouco analisada ao longo deste trabalho. Foi observada a forte influência desta na pesquisa em Modelos de Referência (uma vez que ao longo deste trabalho apenas foram analisados trabalhos referenciados em outras publicações previamente identificadas);
- ✓ A aplicação deste método de forma estruturada em outros casos cujo objeto de estudo seja um setor operacional com características semelhantes pode resultar em possíveis melhorias no método, ou validá-lo replicando o método estruturado (apresentado no Capítulo 6) e obtendo resultados igualmente positivos com outro Modelo de Referência. Após a aplicação em um caso com contexto parecido ao aqui apresentado, este método pode ser testado em outras organizações de natureza diferenciada incorporando novas melhorias ao método aqui apresentado;

- ✓ Avançar nos estudos de métodos de construção de modelos de referência, apresentando não apenas as principais etapas, mas também as detalhando de forma a fornecer a outra equipe uma orientação para a replicação destes métodos em outros casos de natureza semelhante;
- ✓ Outra lacuna identificada na literatura disponível apresenta uma falha na construção de modelos de referência baseados em processos de negócio e boas práticas, questão essa abordada neste trabalho com dificuldade, e passível de melhorias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLEMANN, F., 2007. "RefModPM: Reference Information Model for Enterprise-Wide Project Planning, Controlling and Coordination in Matrix Project Organizations". In: Becker, J., Delfmann, P. (eds). *Reference Modeling: efficient information systems design through reuse of information models*, cap 5, pp. 103-121. New York: Physica-Verlag Heidelberg.
- AHLEMANN, F., GASTL, H., 2007. "Process Model for an Empirically Grounded Reference Model Construction". In: Fettke, P., Loos, P., (eds) *Reference Modeling for Business Systems Analysis*, cap. 4, pp. 77-97. Hershey: Idea Group Publishing.
- ALVAREZ, R. R., 1997. "Métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas: uma análise comparativa". *XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)*. Gramado, 6-9 out.
- ANDRESEN, B., PETTERSEN, P. G., 1996. *The Benchmarking Handbook: step-by-step instructions*. London: Chapman & Hall.
- ANTUNES JR., J. A. V., CAULLIRAUX, H., NEVES, M., 1998. "A Organização por Processos". *SAP Universe*. São Paulo, 4-6 mai.
- BALM, G. J., 1995. *Benchmarking - um guia para o profissional*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- BARBER, E., 2004. "Benchmarking the Management of Projects: a review of current thinking". *International Journal of Project Management*, v. 22, pp. 301–307.
- BECKER, J., DELFMANN, P., KNACKSTEDT, R. 2002, "Eine Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung". In: Becker, J., Knackstedt, R. (eds) *Referenzmodellierung 2002: Methoden – Modelle – Erfahrungen*. R. Münster: Instituts für Wirtschaftsinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, pp. 35-79. Disponível em: <http://www.econbiz.de/archiv1/2008/26476_referenzmodellierung_methoden_mod_elle.pdf>.

- _____, 2007, "Adaptive Reference Modeling: integrating configurative and generic adaptation techniques for information models". In: BECKER, J., DELFMANN, P. (eds). *Reference Modeling: efficient information systems design through reuse of information models*, cap 2, pp. 27-58. New York: Physica-Verlag Heidelberg.
- BECKER, J., HOLTEN, R., KNACKSTEDT, R., 2002, "Eine Modellierungstechnik für die konfigurative Referenzmodellierung". In: Becker, J. Knackstedt, R. (ed) *Referenzmodellierung 2002: Methoden – Modelle – Erfahrungen*. R. Münster 2002, pp. 35-79. Disponível em: <http://www.econbiz.de/archiv1/2008/26476_referenzmodellierung_methoden_modelle.pdf> (disponível em alemão)
- BECKER, J., ROSEMAN, M., VON UTHMANN, C., 2000. "Guidelines of Business Process Modeling" In: *Business Process Management, Models, Techniques, and Empirical Studies*, v. 1806, *Lecture Notes in Computer Science*. Berlin: Springer-Verlag, pp. 30-49.
- BREMER, C. F., LENZA, R. P., 2000. "Um Modelo de Referência para Gestão da Produção em Sistemas de Produção Assembly to Order: ato e suas múltiplas aplicações." *Gestão & Produção*, v.7, n.3, pp. 269-282.
- CARDOSO, R., 2008. "*Construção de Modelos de Gestão Articulados por Modelos de Referência: uma investigação sobre o uso dos modelos de referência de qualidade e excelência*". Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CAULLIRAUX, H., CAMEIRA, R., 2000. "*A Consolidação da Visão por Processos na Engenharia de Produção e Possíveis Desdobramentos*". *XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)*. São Paulo, 29 out - 1 nov.
- CLEMENTE, R., 2008 "*Considerações sobre a Pesquisa de Design Aplicada à Pesquisa em Gestão*". Notas internas do Grupo de Produção Integrada.
- CODLING, S., 1995. *Best Practice Benchmarking: a management guide*. 2 ed, Hampshire (UK): Gower Publishing.
- COOPER, R., 1998, "Benchmarking new product performance: results of the best practices study", *European Management Journal*, Vol. 16, pp. 1–17

- DENYER, D., TRANFIELD, D., VAN AKEN, J. E., 2008. "Developing Design Propositions through Research Synthesis". *Organization Studies*, v. 29, pp. 393-413.
- FERREIRA, N. S. A., 2002. "As Pesquisas Denominadas "Estado da Arte"". *Educação & Sociedade*, ano XXIII, n. 79.
- FERREIRA, A. S., CAMPOS, R., CARVALHO, R. A., 2005. "Arquiteturas de Modelagem, Modelos de Referência e o Projeto ERP5". *XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)*. Porto Alegre, 29 out - 1 nov.
- FETTKE, P., LOOS, P., ZWICKER, J., 2005. "Business Process Reference Models: survey and classification". In: *Proceedings of the 3^d International Conference on Business Process Management (BPM)*, pp. 1-15. Nancy (France), 6-8 set.
- FETTKE, P., LOOS, P., 2007a. "*Reference Modeling for Business Systems Analysis*". Hershey: Idea Group Publishing. pp. vi- xviii
- _____, 2007b. "Perspectives on Reference Modeling". In: Fettke, P., Loos, P. (ed) *Reference Modeling for Business Systems Analysis*, cap. 1, pp. 1-21. Hershey: Idea Group Publishing.
- GAO - UNITED STATES GENERAL ACCOUNTING OFFICE, 1995. "Best Practices Methodology: a new approach for improving government operations". Disponível em <<http://www.gao.gov/archive/1995/ns95154.pdf>>
- GOTTSCHALK, F., VAN DER AALST, W. M. P., JANSEN-VULLERS, M. H., 2007. "Configurable Process Models – a foundational approach". In: Becker, J., Delfmann, P. (eds). *Reference Modeling: efficient information systems design through reuse of information models*, cap 3, pp. 59-78. New York: Physica-Verlag Heidelberg.
- GOVERNMENT OF ALBERTA, 2000. *Module 2 - Benchmarking Best Practices: An Overview for Workshop Participants*. Disponível em <http://www.finance.alberta.ca/publications/measuring/results_oriented/module2_overview.pdf>

- HARRISON, M.I. Y SHIRON, A., 1999, "Organizational diagnosis and assessment. Bridging theory and practice". Thousand Oaks, CA: Sage
- IDS Sheer, 2006, "Method ARIS 7.0", by IDS Scheer AG, Saarbrücken
- KAROW, M.; PFEIFFER, D.; RÄCKERS, M., 2008, "Empirical-Based Construction of Reference Models in Public Administrations". In: *Proceedings of the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2008*. Referenzmodellierung. München,. Pp.1613-1624.
- KEYS, P., 2007. "Developing a Design Science for the Use of Problem Structuring Methods". *Systemic Practice and Action Research*, v. 20, n. 4, pp. 333-349.
- KOZAK, M., 2004. *Destination benchmarking: concepts, practices and operation*. Willingford (UK): CABI Publishing.
- KÜSTER, J.M., KOEHLER, J., RYNDINA., K., 2006. "Improving Business Process Models with Reference Models in Business-Driven Development". In: *Business Process Management Workshops*, v. 4103, *Lecture Notes in Computer Science*. Berlin: Springer-Verlag, pp. 35-44.
- MACIEIRA, A. *et al.*, 2006. "Modernization of Offsite Area in Petrobras Refineries: from field instrumentation reliability to the design of a new management model". *T&B Petroleum Magazine*, n. 21, pp. 58-62.
- MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M., 2008. "Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados". 7ª ed. São Paulo: Atlas.
- MATOOK, S., INDULSKA, M., 2009. "Improving the Quality of Process Reference Models: a quality function deployment-based approach". *Decision Support Systems*, v. 47, n. 1, pp. 60-71.
- MENDLING, J., RAUSCH, M., SOMMER, G., 2005. "Reference Modeling for Destination Marketing Organizations - The Case of Austrian National Tourist Office". *13th European Conference on Information Systems, Information Systems in a Rapidly Changing Economy (ECIS 2005)*. Regensburg (Germany), 26-28 mai.
- OBJECT MANAGEMENT GROUP (OMG), 2006, "Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification: Final Adopted Specification Dtc/06-02-01"

- OSD COMPTROLLER ICENTER, 2002. *Best Practices & Benchmarking: making worthwhile comparisons*. Disponível em <<http://osd.dtic.mil/comptroller/icenter/learn/bestpracconcept.pdf>>
- PETTIGREW, A., 2001. "Management Research after Modernism". *British Journal of Management*, v. 12, Special Issue, pp. 61-70.
- PIDD, M., 1999. "Just Modeling Through: a rough guide to modeling". *Interfaces*, v. 29, n.2, pp. 118-132.
- PLSEK, P., BIBBY, J., WHITBY, E., 2007. "Practical Methods for Extracting Explicit Design Rules Grounded in the Experience of Organizational Managers". *Journal of Applied Behavioral Science*, v. 43, pp. 153-170.
- RAMOS, A. E. M., ARRUDA, L. V. R., NEVES JUNIOR, F., 2002, "Otimização de Operações de Transferência e Estocagem em uma Refinaria". XIV Congresso Brasileiro de Automática. Natal, 2-5 set.
- RAMOS, A. E. M., et al., 2002. "Otimização de Operações de Transferência e Estocagem em uma Refinaria". XXXIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO). Rio de Janeiro, 9-11 out.
- RECKER, J., et al., 2007. "Configurable Reference Modeling Languages". In: Fettke, P., Loos, P., (eds.) *Reference Modeling for Business Systems Analysis*, cap. 2, pp. 22-46. Hershey: Idea Group Publishing.
- ROMME, A. G. L., 2003. "Making a Difference: organization as design". *Organization Science*, v. 14, n. 5, pp. 558-573.
- ROMME, A. G. L., ENDENBURG, G., 2006. "Construction Principles and Design Rules in the Case of Circular Design". *Organization Science*, v. 17, n. 2, pp. 287-297.
- ROMME, A. G. L., DAMEN, I. C.M., 2007. "Toward Science-Based Design in Organization Development: codifying the process" *Journal of Applied Behavioral Science*, v. 43, pp. 108-121

- ROSEMANN, M., VAN DER AALST, W. M. P., 2007. "A Configurable Reference Modelling Language". *Information Systems*, v. 32, pp. 1-23.
- SANTOS, R. P. C., 2001. *Engenharia de Processos - conceitos e prática*. Trabalho de Fim de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SANTOS, R. P. C., 2002. *Engenharia de Processos: análise do referencial teórico-conceitual, instrumentos, aplicações e casos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SANTOS, R. P. C., 2007. *As Tarefas para Gestão de Processos*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SANTOS, R. P. C., CAULLIRAUX, H. M., CLEMENTE, A. A., 2003. "Engenharia de Processos: equipes, estrutura e conhecimentos para aprimoramento organizacional". *XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)*. Ouro Preto, 22-24 out.
- SANTOS, R. P. C. *et al.*, 2002. "Engenharia de Processos de Negócios: aplicações e metodologias". *XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)*. Curitiba, 23-25 out.
- SCHEER, A.-W., NÜTTGENS. M., 2000. "ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management". In: van der Aalst, W. M. P., Desel, J., Oberweis, A. (eds), *Business Process Management: models, techniques and empirical studies*, pp. 376-389, Berlin: Springer.
- SCHELP, J., WINTER, R., 2006. "Method Engineering: lessons learned from reference modeling". *Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST 2006)*. Claremont (USA), 24-25 fev.
- SCHÜTTE, R., ROTTHOWE, T. 1998. "The Guidelines of Modelling: an approach to enhance the quality of information models" In: *Conceptual Modeling - ER '98*, v. 1507, *Lecture Notes in Computer Science*. Berlin: Springer-Verlag, pp. 240-254.

- SHEHABUDDEEN, N., *et al.*, 1999. "Representing and Approaching Complex Management Issues: Part 1 – Role and Definition". Cambridge: Institute for Manufacturing, University of Cambridge.
- SKYRME, D., 2001 "Are Your Best Practices Really The Best?" *I3 UPDATE / Entovation International News*
- STARKEY, K., MADAN, P., 2001. "Bridging the Relevance Gap: aligning stakeholders in the future of management research". *British Journal of Management*, v. 12, Special Issue, pp. 3-26.
- STAUFFER, D., 2003 "Best Practices for Benchmarking" Harvard Business School Working Knowledge. Disponível em <<http://hbswk.hbs.edu/archive/3746.html> >
- SWEENEY, M. T., 1994. "Benchmarking for Strategic Manufacturing Management", *International Journal of Operations & Production Management*, v. 14, n. 9, pp. 4-15.
- THOMAS, O., 2007. "Reference Model Management". In: Fettke, P., Loos, P., (eds) *Reference Modeling for Business Systems Analysis*, cap. 14, pp. 288-309. Hershey: Idea Group Publishing.
- TRULLEN, J., BARTUNEK, J. M., 2007. "What a Design Approach Offers to Organization Development". *Journal of Applied Behavioral Science*, v. 43, pp. 23-40.
- VAN AKEN, J. E., 2004, "Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules". *Journal of Management Studies*, v. 41, pp. 219-246.
- VAN AKEN, J. E., 2005. "Management Research as a Design Science: articulating the research products of mode 2 knowledge production in management". *British Journal of Management*, v. 16, n. 1, pp. 19-36
- VAN AKEN, J. E., BERENDS, H., VAN DER BIJ, H., 2007. *Problem Solving in Organizations: A Methodological Handbook for Business Students*. Cambridge: Cambridge University Press.

- VAN DER AALST, W. M. P., *et al.*, 2005. "Configurable Process Models as a Basis for Reference Modeling". In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Business Process Management (BPM)*, pp. 1-15. Nancy (France), 6-8 set.
- VERNADAT, F. B., 1996. "*Enterprise Modeling and Integration: principles and applications*". London: Chapman & Hall
- VERNADAT, F.B., 2002, "Enterprise Modeling and Integration (EMI): Current Status and Research Perspectives", *Annual Reviews in Control*, Vol. 26, pp. 15-25
- VICENTE, L. S. S., 2004, "*Modelagem de Processos e Linguagem de Modelagem Unificada: uma análise crítica*". Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
- VOM BROKE J., THOMAS, O., 2006. "Reference Modeling for Organizational Change: applying collaborative techniques for business engineering". In: *Proceedings of the Twelfth Americas Conference on Information Systems*, pp. 680-688. Acapulco (Mexico), 4-6 ago.
- VOM BROKE, J., 2007, "Design Principles for Reference Modeling: reusing information models by means of aggregation, specialization, instantiation and analogy". In: Fettke, P., Loos, P., (eds) *Reference Modeling for Business Systems Analysis*, cap. 3, pp. 47-76. Hershey: Idea Group Publishing.
- WHITE, S., 2004. *Introduction to BPMN*. Disponível em <http://www.bpmn.org/Documents/Introduction%20to%20BPMN.pdf>
- ZILBOVICIUS. M., 1999. *Modelos para a Produção, Produção de Modelos: gênese, lógica e difusão do modelo japonês nas organizações de produção*. São Paulo: FAPESP

- ANEXO 1 -

A PRIMEIRA VERSÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP

Este anexo apresenta a estrutura da primeira versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP, resultado da aplicação do primeiro Ciclo de BPS.

A primeira versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP é baseada na Modelagem de Processos de Negócio abordada no item 2.5.3, e engloba o detalhamento dos processos internos do Setor de EPMP, e uma visão agregada dos processos de interfaces ao Setor de EPMP.

Além dos processos modelados, o Modelo de Referência apresenta Boas Práticas identificadas ao longo do levantamento de processos. Essas Boas Práticas foram associadas a três diferentes perspectivas: gestão, sistemas de informação e automações. Foi considerada uma Boa Prática aquela cujo impacto nos processos a que estão associadas melhorem o desempenho do Setor de EPMP. Para cada Boa Prática foi associada uma justificativa que a classificasse como boa prática.

A estrutura do Modelo de Referência foi pensada em 5 diferentes níveis de agregação de informações, representado na Figura Al. 1. A seguir, cada um desses níveis será apresentado, e uma figura do modelo será apresentada a título de exemplificação. As figuras tiveram alguns textos alterados da versão original, e não foram ampliadas para preservar as informações contidas no modelo.

- Nível 0 – Visão Agregada da Planta Industrial (Figura Al. 2):
 - Representa a visão de processos agregada da planta industrial;
 - Esta visão agregada protege uma visão funcional da planta industrial destacando seus principais setores.
 - Neste nível foram utilizados modelos do tipo VAC
- Nível I – Visão Detalhada da Planta Industrial (Figura Al. 3):
 - Representa o Macroprocesso Nível 1 com seus respectivos processos identificados;
 - Neste nível foram utilizados modelos do tipo VAC;
- Nível II – Visão dos Macroprocessos dos Setores da Planta industrial (Figura Al. 4);

- Para cada um dos setores destacados nos níveis 0 e 1 do modelo foi elaborado um macroprocesso específico explicitando os principais relacionamentos entre os seus processos;
- Neste nível foram utilizados modelos do tipo VAC;
- A Figura Al. 4 representa o Macroprocesso do Setor de EPMP;
 - É possível observar que os processos do Setor foram agrupados de acordo com a similaridade em quatro grupos principais: Programação das Atividades; Atividades de Movimentação de Produto; Atividades de Preparo de Produto; Atividades de Suporte.
 - Este é considerado o *framework* de referência para o Setor de EPMP.

- Nível III – Visão do Macroprocesso Detalhado do Setor de EPMP (Figura Al. 5);
 - Para cada um dos Macroprocessos do Nível II foi feito um outro macroprocesso detalhado, explicitando o relacionamento com todos os outros processos do Modelo de referência. Estes relacionamentos foram ocultados inicialmente de forma a manter a clareza do modelo.
 - Neste nível foram utilizados modelos do tipo VAC;

- Nível IV – Visão Detalhada dos Processos do Setor de EPMP e de suas Interfaces (Figura Al. 6).
 - Em cada processo foram apresentadas as seguintes informações (destacadas na Figura 6): Função (atividade a ser realizada), Executor da Função; Evento; Sistema de Suporte à Atividade, Funcionalidade do Sistema; Boa Prática associada ao Modelo.
 - Neste nível foram utilizados modelos do tipo EPC;

É possível verificar pelas figuras que algumas adaptações da metodologia ARIS foram realizadas de forma a facilitar a leitura do modelo de referência. Algumas dessas adaptações podem ser aqui listadas:

- Foram utilizadas cores diferentes para os processos do Setor de EPMP (azul) e para os Processos dos setores de interface (vermelho). Dessa forma, independente do nível que os processos estejam sendo visualizados é possível identificar a origem desse modelo (seja na visualização do macroprocesso, ou no próprio processo identificado nos objetos “interface”).

- Foram utilizados objetos descaracterizados nos níveis de macroprocesso de modo a destacar o agrupamento desses processos dado um critério específico (que varia de nível para nível).
- Para a representação das Boas Práticas foram utilizados outros objetos adaptados para esta representação uma vez que a ferramenta no modelo EPC um objeto específico com esta finalidade. Foram utilizados objetos diferentes (com cores diferentes) para representar as Boas Práticas de acordo com sua categoria (gestão, sistemas ou automação);
- Foram adicionados aos processos detalhados (EPC) caixas de texto (outra adaptação de objetos para uma nova finalidade) de modo a fornecer informações extras para o leitor do modelo. É o caso das interfaces de processo que possuíam explicações do processo antecedente e do subsequente, permitindo o entendimento do leitor sobre a origem desta interface sem precisar que ele abra o outro processo.

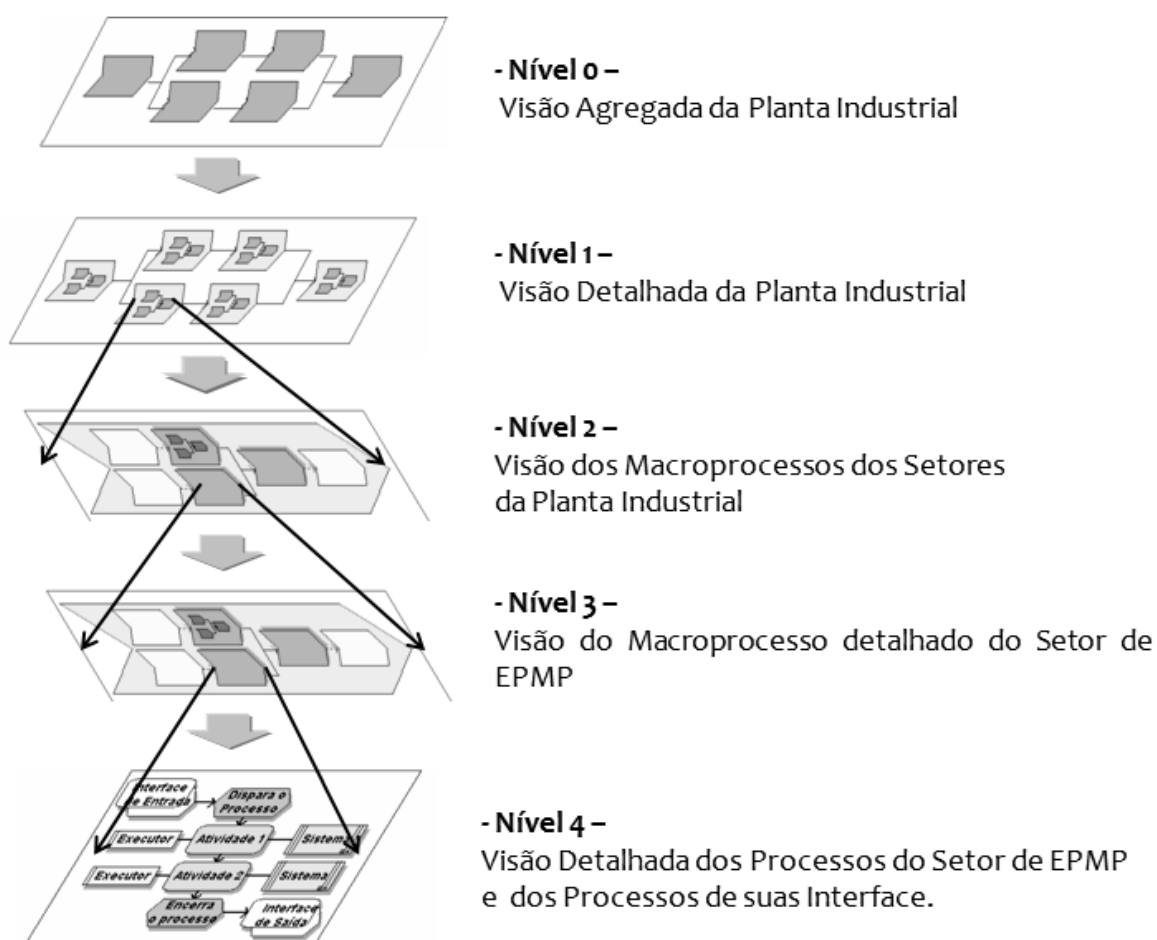


Figura A1. 1- Os níveis de agregação do Modelo de Referência para o Setor de EPMP

Macroprocesso da Planta Industrial

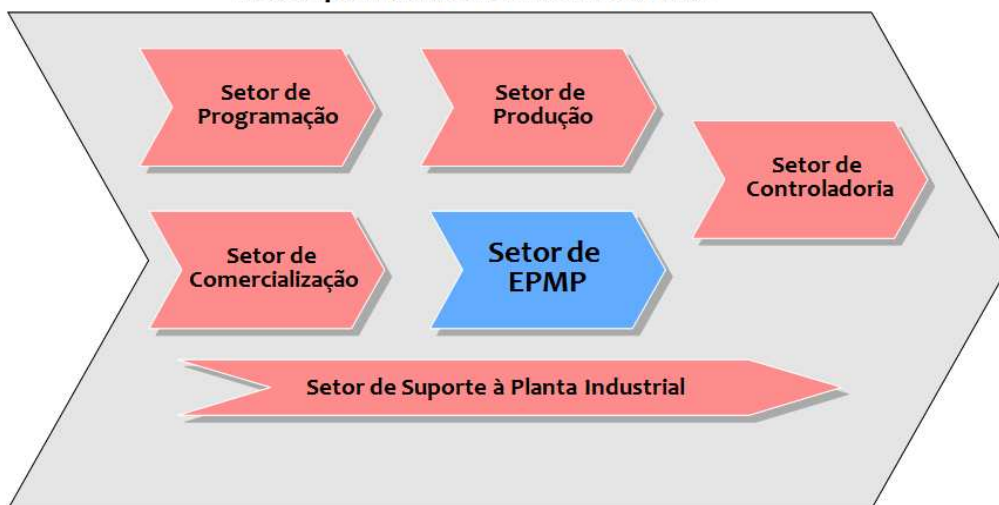


Figura Al. 2 - Nível 0 – Macroprocesso da Planta Industrial

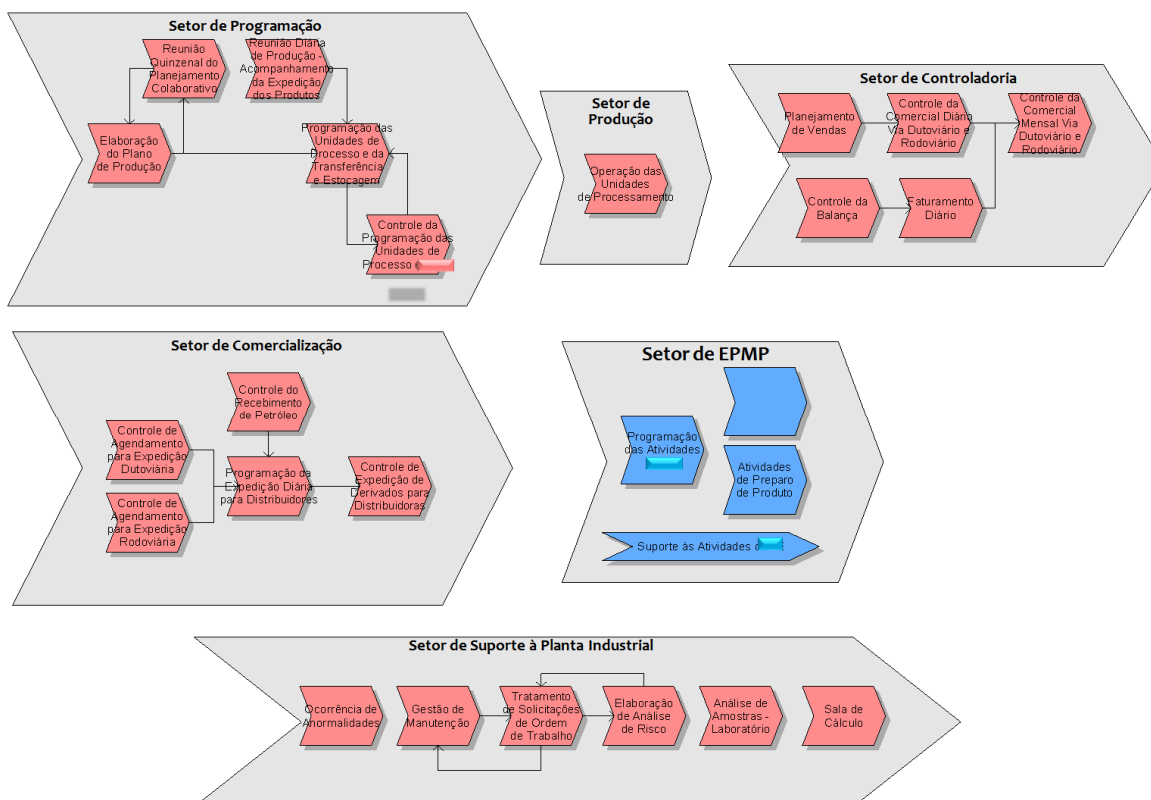


Figura Al. 3 - Nível 1 – Macroprocesso Detalhado da Planta Industrial

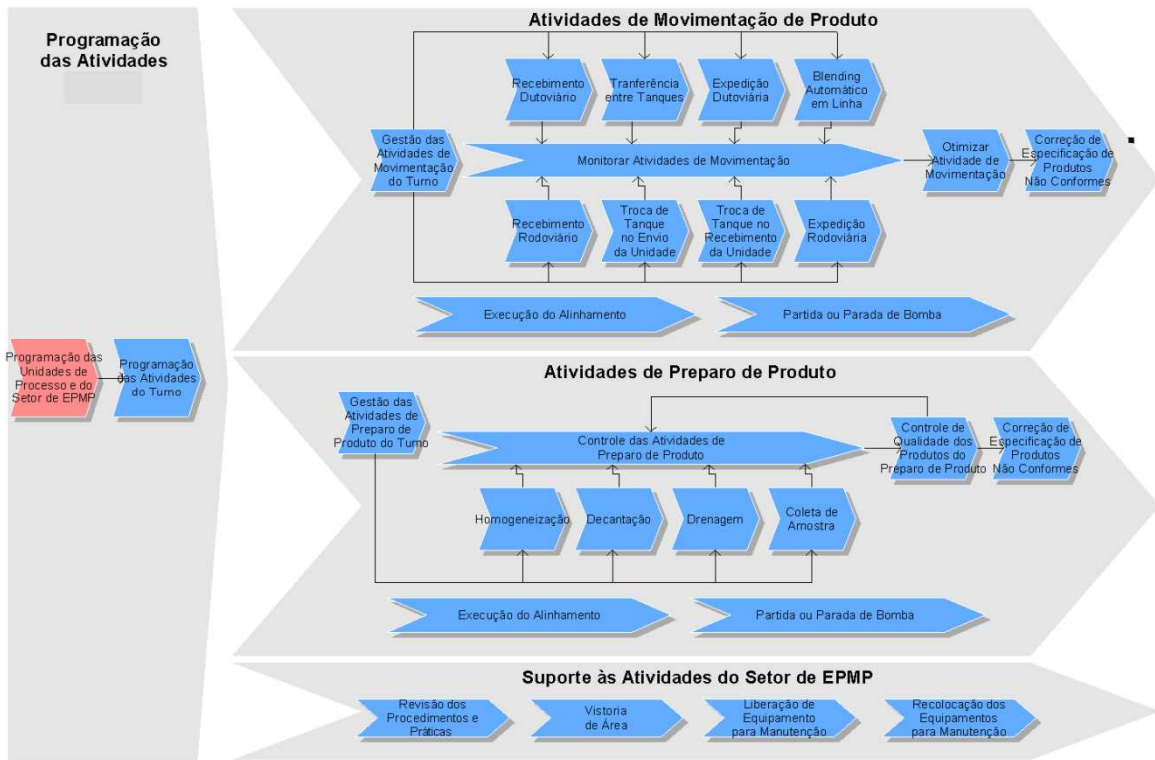


Figura AI. 4 - Nível 2 – Macroprocesso do Setor de EPMP

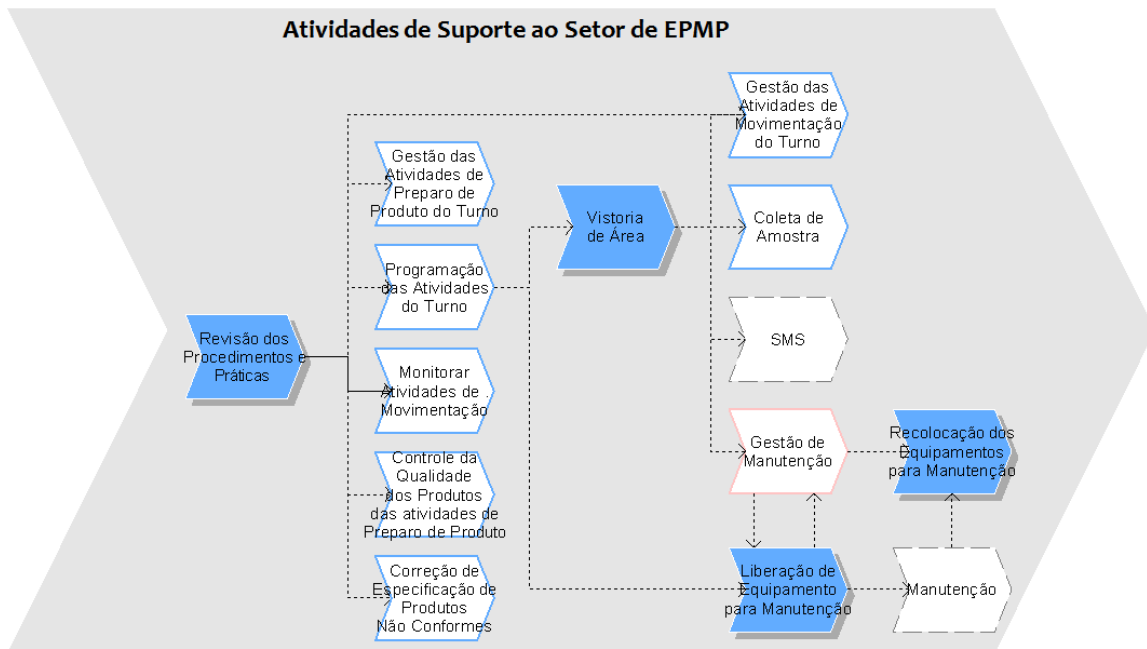


Figura AI. 5 - Nível 4 - Visão do Macroprocesso Detalhado do Setor de EPMP

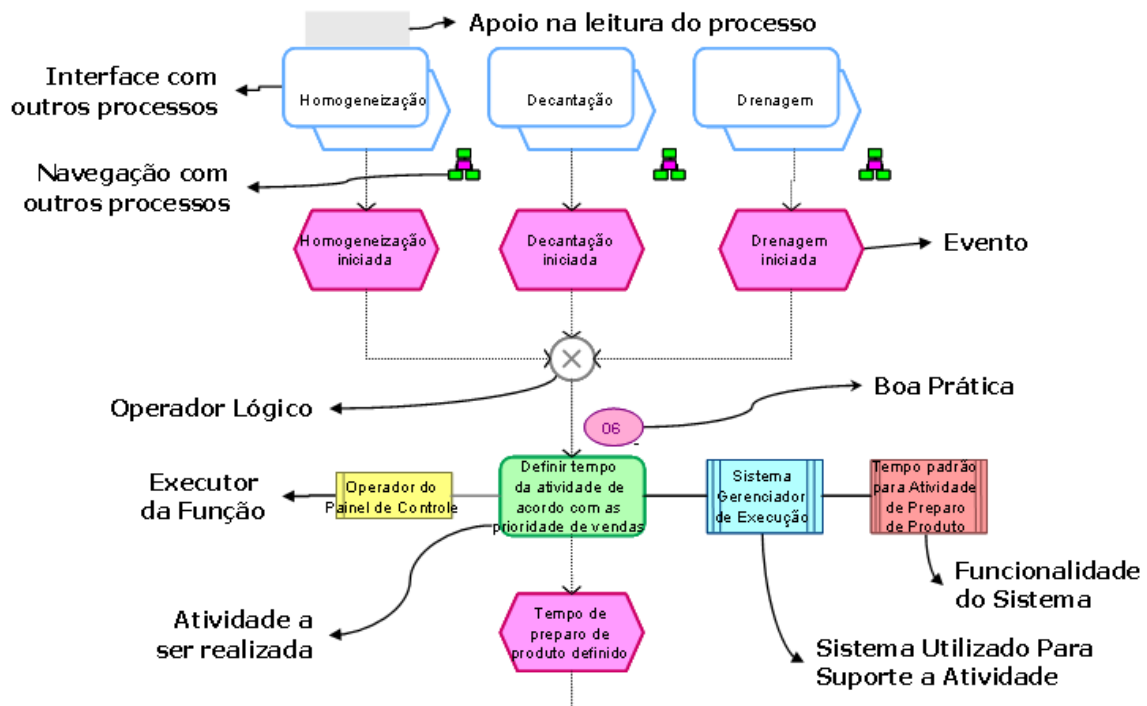


Figura AI. 6 - Detalhamento dos Processos para o Setor de EPMP

O modelo apresentou um total de:

- 1 Macroprocesso Nível 0 (VAC);
- 1 Macroprocesso Nível I (VAC);
- 5 Macroprocessos detalhados de Interface de Nível II (VAC);
- 22 processos de interface do Setor de EPMP (EPC);
- 1 Macroprocesso do Setor de EPMP Nível II (VAC);
- 4 Macroprocessos detalhados do Setor de EPMP de Nível III (VAC);
- 26 processos internos do Setor de EPMP (EPC);

Quanto as Boas Práticas (BP) foram encontradas:

- 15 BP de gestão para os processos de interface⁴⁵;
- 18 BP de sistemas para os processos de interface;
- 11 BP de automação para os processos internos do Setor de EPMP;
- 30 BP de gestão para os processos internos do Setor de EPMP;
- 50 BP de sistemas para os processos internos do Setor de EPMP⁴⁶;

⁴⁵ As Boas Práticas para os processos de interface são aplicáveis ao relacionamento entre estes setores e o Setor de EPMP

⁴⁶ O elevado número de BP de sistemas para os processos internos reflete os módulos de sistemas pensados para suportar os processos do Setor de EPMP;

- ANEXO 2 -

A SEGUNDA VERSÃO DO MODELO DE REFERÊNCIA PARA O SETOR DE EPMP

Este anexo apresenta a estrutura da segunda versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP, resultado da aplicação do segundo Ciclo de BPS.

A segunda versão do Modelo de Referência para o Setor de EPMP é baseada no levantamento de Boas Práticas, detalhado no Capítulo 5. A definição utilizada para elas foi: “Boas Práticas estão associadas a ganhos de eficiência e confiabilidade na rotina de trabalho, sistemas de informação, equipamentos e instrumentos de campo que habilitam um melhor desempenho dos processos das ‘plantas industriais’.”

A estrutura do modelo continua orientada por processos. Mas diferente da primeira versão do modelo esta nova versão apresenta apenas um macroprocesso simplificado representando os principais processos executados pelo setor e suas principais interfaces. . A Figura AII. 1 apresenta o novo macroprocesso para o Setor de EPMP (alguns nomes de processo foram alterados de forma a manter o sigilo sobre o nome do Setor e sua empresa).

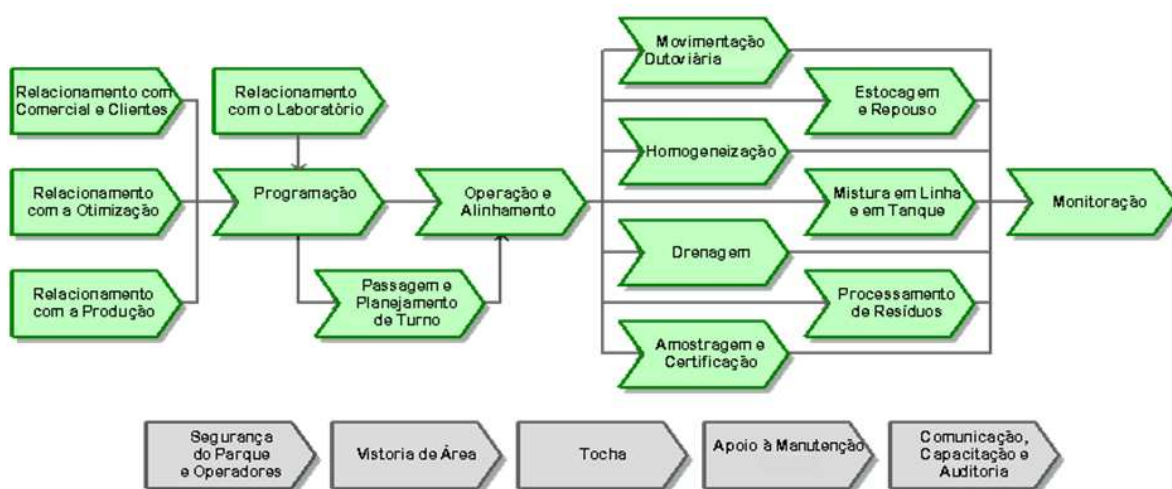


Figura AII. 1 – Novo Macroprocesso para o Setor de EPMP

As Boas Práticas identificadas e validadas ao longo do projeto foram classificadas e apresentadas de acordo com o processo que impactam. Ao todo foram identificadas 265. Cada uma foi apresentada no modelo considerando as seguintes informações: um código de identificação; nome da Boa Prática, uma descrição apresentando ao usuário do modelo as informações necessárias para a compreensão da Boa Prática; e sua

Facilidade de Implantação (descrita no item 5.5.1). A Figura All. 2 exemplifica a apresentação de uma Boa Prática no modelo (destacando as informações associadas).

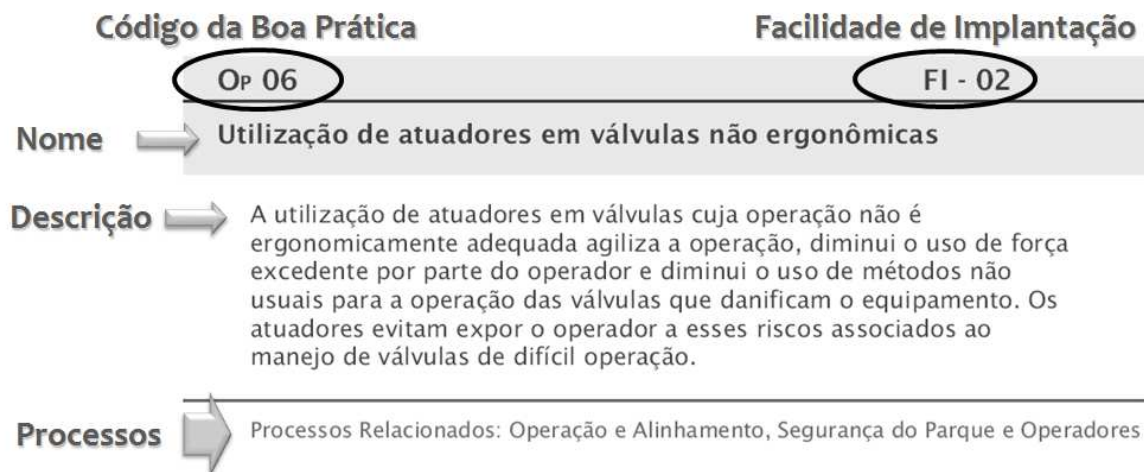


Figura All. 2 – Exemplo de Boa Prática

Apesar de o macroprocesso do Setor de EPMP ser a principal visão do modelo, outras duas visões foram disponibilizadas de forma a facilitar a identificação de Boas práticas pelos usuários: visão por equipamento destacado na BP e a visão por sistema.

A segunda versão do Modelo de Referência foi disponibilizada em três formatos:

- Uma versão em HTLM, disponibilizada na intranet da Empresa XYZ, de onde a partir do Macroprocesso é possível “navegar” pelas Boas Práticas do Modelo.
- Uma versão em planilha eletrônica (Excel) que permite a visualização das BPs por processo, e apresenta duas ferramentas: uma ferramenta de buscas para facilitar a identificação de Boas Práticas pelos usuários do Modelo; e uma ferramenta que permite a realização da Análise de *Gap* da situação atual de cada Setor de EPMP para o Modelo de Referência.
- Um livro, onde foram disponibilizadas todas as Boas Práticas de acordo com o macroprocesso de Setor de EPMP. Além disso, o livro possui índices que permitem ao usuário do modelo identificar Boas Práticas de acordo com um determinado equipamento ou sistema.