ANDRÉ RAMOS CARRARA

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA BPMS PARA A GESTÃO POR
PROCESSOS: UMA ANÁLISE CRÍTICA

São Paulo
2011

ANDRÉ RAMOS CARRARA

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA BPMS PARA A GESTÃO POR
PROCESSOS: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Engenharia.

São Paulo
2011

ANDRÉ RAMOS CARRARA

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA BPMS PARA A GESTÃO POR
PROCESSOS: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador: Professor Livre Docente
Marcelo Schneck de Paula Pessoa

São Paulo
2011

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de junho de 2011.

Assinatura do autor_____

Assinatura do orientador_____

FICHA CATALOGRÁFICA

Carrara, André Ramos

**Implantação de sistema BPMS para a gestão por processos:
uma análise crítica / A.R. Carrara. -- ed.rev. -- São Paulo, 2011.
182 p.**

**Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.**

**1.Gestão por processos 2.Tecnologia da informação 3. Con-
trole de processos 4.Qualidade do processo 5. Administração de
serviços I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.
Departamento de Engenharia de Produção II.t.**

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelo apoio financeiro e operacional para o desenvolvimento do trabalho.

Ao meu orientador e amigo Professor Livre Docente Marcelo Schneck de Paula Pessoa, pelo apoio, orientação e paciência, sempre presentes e extremamente úteis para a elaboração do trabalho.

Aos professores do Departamento de Engenharia de Produção, responsáveis pelas disciplinas por mim cursadas, e aos funcionários da Escola Politécnica relacionados a estas.

À Cris, ao Osni, e aos seus funcionários pelo suporte e excelência no trabalho por estes executados, além da amizade construída ao longo do tempo.

À Lídia, secretária da pós-graduação e às secretárias da Fundação Carlos Alberto Vanzolini.

Aos orientados de iniciação científica que participaram do projeto e muito contribuíram para a execução dos estudos de campo.

A minha família, especialmente meus pais, Wilson e Helena, pelo carinho e educação, corresponsáveis pelas minhas conquistas e com os quais as compartilho.

A minha irmã, Renata, pelo apoio e diversão em momentos de revisão do texto.

A meus cunhados pelos diversos momentos de descontração.

À Bruna, pelo apoio, auxílio em diversas revisões de texto, amor e companhia. Que seja assim em nossa jornada.

Seus clientes menos satisfeitos são sua
maior fonte de aprendizado.

(Bill Gates)

RESUMO

Sistemas BPMS surgiram com o objetivo de suportar o *modus operandi* da gestão por processos nas organizações. Tais sistemas possuem diversas premissas que envolvem a grande interação de usuários de negócio na sua implantação e operação, amparadas por evoluções tecnológicas que permitem a redução drástica de programação e integração com sistemas legados, além do fácil desenvolvimento de indicadores e alteração de regras de negócio. Existem poucos estudos que focam na implantação de sistemas BPMS e avaliação de tais fatores. Esta dissertação buscou através da realização de levantamento bibliográfico e da condução de pesquisa de campo ampliar o conhecimento acerca do tema. A implantação de um sistema BPMS foi realizada através da aplicação de uma pesquisa-ação, o que permitiu a interação e avaliação do tema frente a pontos considerados pela literatura, assim como a descoberta de possíveis fatores a serem considerados. Os resultados obtidos revelam que as proposições não se confirmaram totalmente, o que aponta para um possível distanciamento entre a teoria e a prática. Da mesma forma aponta uma tendência da redução de programação e maior envolvimento de usuários de negócio na implantação e operação de tais sistemas.

Palavras-Chave: BPMS. Gestão por Processos. Implantação de Sistemas. *Software*. Engenharia de *Software*.

ABSTRACT

BPMS systems have emerged with the goal of supporting the *modus operandi* of business process management in organizations. Such systems have many assumptions that involve higher interaction of business in its deployment and operation, supported by technological evolutions that allow drastic reduction of programming and integration with legacy systems, beyond the easy development of indicators and changing business rules. There are few studies that focus on BPMS deployment and evaluation of these factors. This dissertation searched through bibliography and the conduction of a field research to extend the knowledge about the subject. The deployment of a BPMS system was carried out by applying research-action method, allowing interaction and evaluation of the theme according to points considered by literature, as well as the discovery of potential factors to consider. The results obtained reveal that the propositions were not fully confirmed, which points to a possible rift between theory and practice. Similarly, it points to a trend of programming reduction and greater involvement of business users in deployment and operation of such systems.

Keywords: BPMS. Business Process Management. Systems Implementation. Software. Software Engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Previsão da expansão mundial de sistemas BPMS em \$ bilhões (fonte: IDC, 2007).....	21
Figura 2. Evolução dos conceitos até o surgimento do BPMS.	25
Figura 3. Processos de Negócio do ponto de vista sistêmico (adaptado de: Baldam et al., 2007).	34
Figura 4. Visão departamental x visão por processos (adaptado de: MALAMUT, 2005).....	38
Figura 5 - Hierarquia de Processos em uma Organização (Adaptado de: SCHMIDT, 2003).....	42
Figura 6. Ciclo de BPM (fonte: BALDAM et al, 2007).....	47
Figura 7. Estrutura genérica para implantação de BPM (fonte: CRUZ, 2008).....	48
Figura 8. Ciclo de vida BPM (fonte: CRUZ, 2008).....	49
Figura 9. Ciclo PDCA x ciclo BPM (fonte: Oliveira e OLIVEIRA; NETO, 2009).	49
Figura 10 - Variáveis para construção de indicadores (adaptado de: Greaver, 1999).	55
Figura 11. Exemplo de processo privado (interno).....	61
Figura 12. Exemplo de processo abstrato (público).	62
Figura 13. Exemplo de processo colaborativo (global).....	62
Figura 14. Integração de Pessoas e Sistemas Através de Sistemas BPMS (Adaptado de: CHANG, 2006).....	70
Figura 15. Corretor de Mensagens Com Adaptadores Centralizados e Distribuídos (Adaptado de: CHANG, 2006).....	73
Figura 16. Arquitetura ESB Simplificada (Adaptado de: CHANG, 2006).....	74
Figura 17. Componentes de um Desenhador de Processos de Negócios Centrado em Processos (Adaptado de: CHANG, 2006).	74
Figura 18. Classificação de soluções BPM (adaptado de: CRUZ, 2008).	76
Figura 19. Modelo genérico de <i>software</i> BPMS (Fonte: CRUZ, 2008).....	76
Figura 20. Modelo genérico de arquitetura de BPMS (Fonte: Cruz, 2008).....	77
Figura 21. Tecnologias existentes em um BPMS (Fonte: CRUZ, 2008).	78

Figura 22. <i>Framework</i> de decisão sobre automação de processos (fonte: KHAN, 2004).	85
Figura 23. Modelo genérico de implantação BPM (fonte: CRUZ, 2008).....	85
Figura 24. Método de Implantação de BPMS (fonte: CHANG, 2006).....	87
Figura 25. Ciclo de vida de um sistema BPMS (fonte: CRUZ, 2008).	88
Figura 26. Fases da pesquisa ação (adaptado de COUGHLAN e COUGHLAN, 2002).	97
Figura 27. Justificativas da escolha da pesquisa-ação	98
Figura 28. Modelo conceitual adotado para a organização de proposições e pontos de análise	100
Figura 29. Modelo de Pesquisa (Macrofluxo).	101
Figura 30. Interação entre as equipes no projeto estudado no estudo de caso.	119
Figura 31. Macro atividades executadas.	120
Figura 32. Organograma da Instituição Escolhida.....	130
Figura 33. Enquadramento do processo de plugues no <i>framework</i> de decisão de automação.....	134
Figura 34. Enquadramento do processo de ensaio de equipamento eletromédico no <i>framework</i> de decisão de automação.	142
Figura 35. Exemplo: Processo de Alvará de Funcionamento.....	171
Figura 36. Exemplo: Processo principal implantado no sistema BPMS.	173
Figura 37. Exemplo: Processo implantado como ‘serviço’ no sistema BPMS.	174

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Mudanças implantadas pelas empresas no Brasil (continua).....	18
Tabela 2. Tempos médios dos processos antes e depois da execução do projeto.	123

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Comparação das iniciativas base da gestão por processos.....	35
Quadro 2. Características das organizações por funções e por processos.	39
Quadro 3. Características de organizações centradas x não centradas em processos.	40
Quadro 4. Classificação de Processos (continua).....	42
Quadro 5. Suíte de métodos IDEF.	58
Quadro 6. Padrões atrelados a sistemas BPMS (continua).	81
Quadro 7. Proposições de pesquisa (continua).....	103
Quadro 8. Padronização da apresentação dos pontos de análise.	108
Quadro 9. Pontos de análise da pesquisa (continua).....	109
Quadro 10. Avaliação do ponto de análise PA 01 no estudo de caso.....	115
Quadro 11. Avaliação do ponto de análise PA 02 no estudo de caso.....	116
Quadro 12. Avaliação do ponto de análise PA 03 no estudo de caso.....	116
Quadro 13. Avaliação do ponto de análise PA 04 no estudo de caso.....	117
Quadro 14. Avaliação do ponto de análise PA 05 no estudo de caso.....	118
Quadro 15. Avaliação do ponto de análise PA 06 no estudo de caso.....	120
Quadro 16. Avaliação do ponto de análise PA 07 no estudo de caso.....	121
Quadro 17. Avaliação do atendimento às proposições	124
Quadro 18. Pontos de análise adicionados para condução da pesquisa-ação.	125
Quadro 19. Ações Propostas para o primeiro ciclo de pesquisa-ação.	128
Quadro 20. Perfis e papéis dos atores diretamente envolvidos na implantação.	131
Quadro 21. Seleção de sistema BPMS para o projeto (continua).	132
Quadro 22. Ações Propostas para o segundo ciclo de pesquisa-ação.	141
Quadro 23. Revisão das proposições de pesquisa	149
Quadro 24. Revisão dos objetivos da pesquisa	158

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Program Interface
APQC	American Productivity and Quality Control
B2B	Business to Business
BAM	Business Activity Monitoring
BPEL	Business Process Execution Language
BPEL4WS	Business Process Execution Language for Web Services
BPM	Business Process Management
BPMI	Business Process Management Initiative
BPMN	Business Process Modeling Notation
BPMS	Business Process Management System
BPR	Business Process Reengineering
CMMI	Capability Maturity Model Integration
CRM	Customer Relationship Management
CSCW	Computer-Supported Cooperative Work
EAI	Enterprise Application Integration
ECM	Enterprise Content Management
EDI	Electronic Data Interchange
EPC	Event-Driven Process Chain
ERP	Enterprise Resource Planning
ESB	Enterprise Service Bus
GED	Gerenciamento Eletrônico de Documentos
ICOM	Input, Control, Output, Mechanism
IDEF	Integration DEFinition
ISO	International Organization for Standardization
NWG	Notation Working Group
O&M	Organização e Métodos
OMG	Object Management Group
PCF	Process Classification <i>Framework</i>
PCP	Planejamento e Controle de Produção
PDCA	Plan – Do – Check – Act

RH	Recursos Humanos
SAAS	<i>Software</i> as a Service
SCM	Supply Chain Management
SOA	Services Oriented Architecture
SIPOC	Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers
SOAP	Simple Object Access Protocol
SRML	Simulation Reference Markup Language
UML	Unified Modeling Language
UDDI	Universal Description, Discovery, and Integration
WSDL	Web Services Description Language
XML	eXtensible Markup Language
XPDL	XML Process Definition Language
TI	Tecnologia da Informação
TQC	Total Quality Control
TQM	Total Quality Management

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – O PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.1 INTRODUÇÃO.....	17
1.2 MOTIVAÇÃO	19
1.3 ESCOPO DO TRABALHO	22
1.4 QUESTÃO BÁSICA E OBJETIVOS.....	22
1.5 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO.....	23
2. REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1 GESTÃO POR PROCESSOS	25
2.1.1 Primórdios	25
2.1.2 Conceitos.....	31
2.1.3 Modelos de Implantação e Ciclo de Vida do BPM	43
2.1.4 Indicadores	53
2.1.5 Gestão de mudança	54
2.2 NOTAÇÕES PARA A GESTÃO POR PROCESSOS	57
2.2.1 UML	57
2.2.2 IDEF	58
2.2.3 EPC.....	59
2.2.4 BPMN.....	60
2.3 SISTEMAS BPMS.....	63
2.3.1 Finalidade do BPMS.....	63
2.3.2 Definição e Características do BPMS.....	64
2.3.3 Origem e Evolução do BPMS	68
2.3.4 Tipos de BPMS	71
2.3.5 Composição e Elementos de um BPMS.....	72
2.3.6 SOA e Integração de Serviços a Processos	77
2.3.7 Padrões que envolvem BPMS.....	81
2.3.8 Seleção de BPMS	82
2.3.9 Modelos de Implantação e Ciclo de Vida para BPMS	83
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
3. METODOLOGIA E ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA.....	90

3.1 INTRODUÇÃO.....	90
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	93
3.3 REVISÃO SOBRE OS MÉTODOS DE PESQUISA ADOTADOS.....	94
3.4 MODELO DE PESQUISA	99
3.4.1 Fase 1 – Posicionamento Teórico.....	103
3.4.2 Fase 2 – Estruturação da Pesquisa	107
3.4.3 Fases subsequentes	111
4. APLICAÇÃO DA PESQUISA.....	112
4.1 ESTUDO DE CASO DE UMA IMPLANTAÇÃO	112
4.1.1 Introdução ao estudo de caso	112
4.1.2 Tempo dedicado ao estudo de caso.....	113
4.1.3 Descrição dos pontos de análise do estudo de caso	114
4.1.4 Avaliação do caso após um ano de uso	122
4.1.5 Avaliação do atendimento às proposições.....	124
4.2 EXECUÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO	125
4.2.1 Instituição Seleccionada	126
4.2.2 Tempo dedicado à pesquisa-ação	127
4.2.3 Planejamento das Ações para o Primeiro Ciclo	128
4.2.3 Aplicação da Ação A – 01: Identificação dos atores do projeto	129
4.2.4 Aplicação da Ação A – 02: Seleção do sistema	132
4.2.5 Aplicação da Ação A – 03: Seleção do processo	133
4.2.6 Aplicação da Ação A – 04: Mapeamento do processo.....	135
4.2.7 Aplicação da Ação A – 05: Implantação do processo no sistema....	137
4.2.8 Aplicação da Ação A – 06: Realização de integrações	138
4.2.9 Aplicação da Ação A – 07: Validação do protótipo	140
4.2.10 Planejamento das Ações para o Segundo Ciclo	140
4.2.11 Aplicação da Ação A – 08: Seleção do processo.....	141
4.2.12 Aplicação da Ação A – 09: Mapeamento e implantação do processo no sistema	143
4.2.13 Aplicação da Ação A – 10: Realização de integrações	144
4.2.14 Aplicação da Ação A – 11: Apresentação do processo.....	146
5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	148
5.1 REVISÃO DAS PROPOSIÇÕES DE PESQUISA	148

5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO DE PESQUISA E EXTENSÃO DOS RESULTADOS	157
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	158
5.4 TRABALHOS FUTUROS.....	159
REFERÊNCIAS	161
APÊNDICE A – EXEMPLO DE PROCESSO DE NEGÓCIO MAPEADO UTILIZANDO A NOTAÇÃO BPMN – PROCESSO DE ALVARÁ DE FUNCIONAMENTO	171
APÊNDICE B – EXEMPLO DE PROCESSO DE NEGÓCIO IMPLANTADO NO SISTEMA BPMS - ENSAIO LABORATORIAL.....	173
ANEXO A – ELEMENTOS QUE COMPÕEM A NOTAÇÃO DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO (BPMN).....	176
ANEXO B – REGRAS DE USO DA NOTAÇÃO DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO (BPMN)	182

CAPÍTULO 1 – O PROBLEMA DE PESQUISA

Este capítulo tem o objetivo de introduzir o tema ou problema de pesquisa abordado no trabalho, apresentando as motivações e justificativas que levaram a realização do mesmo, assim como o escopo do que se pretende apresentar no restante do documento.

A questão básica de pesquisa e o objetivo geral são apresentados seguidos de questões adicionais e objetivos específicos. Por fim é apresentada a estrutura adotada para este documento.

1.1 INTRODUÇÃO

O interesse e a adoção da gestão por processos pelas empresas têm crescido nos últimos anos. Parte desse interesse se explica por uma tendência de orientação das empresas, iniciada nos anos 50, a não manter produtos ou serviços inalterados por muito tempo. Tendência esta reforçada por volta da década de 80 (BURLTON, 2001). Estabelece-se então um cenário competitivo e em constante mudança a fim de prover produtos e serviços diferenciados e que atendam às crescentes expectativas dos clientes das organizações. Em tal cenário competitivo os casos de fusões e aquisições se tornam mais frequentes, onde a matriz tem necessidade em garantir governabilidade, alinhamento dos processos das empresas adquiridas, e enfim harmonizar todas as empresas em uma organização única (BALDAM et al., 2007).

A gestão por processos permite a quebra do paradigma de estruturação funcional de uma organização, onde cada departamento se limita a resolver os desafios e problemas empresariais dentro de suas fronteiras, faltando uma visão sistêmica da empresa. A visão departamental limita a atuação dos departamentos de uma organização e impede que os diversos departamentos trabalhem em conjunto para atingir objetivos e metas globais da organização como um todo. A gestão por processos enfatiza a sequencia de atividades que são realizadas, cruzando

departamentos e níveis hierárquicos, até a saída dos serviços e/ou bens para atender o cliente final (solicitante) ou clientes internos (BIAZZI, 2007). Trata-se, portanto, de uma quebra do paradigma da gestão funcional.

Atualmente um novo patamar da gestão por processos foi estabelecido através da automação dos processos, o que se tornou possível graças aos avanços realizados na área de tecnologia da informação. A implantação de soluções e ferramentas de *workflow* foram as primeiras a serem desenvolvidas para este fim e, posteriormente, ferramentas chamadas BPMS (*Business Process Management System*) surgiram com novas funcionalidades como simulação e monitoramento do processo gerenciado, além do simples acompanhamento da trajetória de um processo.

O objeto de estudo desta pesquisa é a implantação de sistemas BPMS, os quais segundo Baldam et al. (2007) alavancam, ou viabilizam, a adoção da gestão por processos nas organizações.

Os grandes ganhos de desempenho relacionado à quebra de paradigmas proposta pela reengenharia de processos estavam também associados a grandes riscos de insucesso dos projetos, o que frustrou os seguidores da reengenharia, tornando necessária a busca por uma forma menos abrupta de mudança. O início do BPM (a gestão por processos no seu formato mais atual) ocorreu por volta das décadas de 70 e 80 devido à constante busca de aperfeiçoamentos na qualidade de produtos, através de técnicas relacionadas ao TQC (BALDAM et al. 2007).

Monteiro (2004) analisa o cenário brasileiro e identifica que a partir da década de 90 as empresas aqui instaladas passaram por diversas transformações que visaram à melhoria da qualidade e ao aumento de sua competitividade. Segundo o autor, a principal causa para a busca por melhorias no país somente a partir desta época se deve à abertura econômica, o que causou uma acirrada competição. O quadro abaixo apresenta as mudanças realizadas por empresas brasileiras no período após a abertura econômica.

Tabela 1. Mudanças implantadas pelas empresas no Brasil (continua).

Mudanças Implantadas	Indústria (%)	Bancos (%)
Redução de níveis hierárquicos	81,69	54,55
Organização em unidades de negócios	60,56	54,55
Programas de qualidade (ISO 9000, TQM)	78,87	27,27
Implantação de células / times de trabalho	52,11	27,27
Maior poder de decisão dos níveis operacionais	66,20	50,00

Tabela 1 – Mudanças implantadas pelas empresas no Brasil (conclusão).

Mudanças Implantadas	Indústria (%)	Bancos (%)
Automação / informatização dos processos	80,28	90,91
Reengenharia / melhoria de processos	66,20	45,45
Outros	11,27	18,18

Fonte: Gazeta Mercantil, 1994 apud Monteiro, 2003.

As empresas brasileiras a partir de então começaram a implantar mudanças significativas para aumentar sua produtividade principalmente pela eliminação de atividades que não agregam valor ao negócio, buscando a melhoria contínua dos seus processos (OLIVEIRA, 2006).

1.2 MOTIVAÇÃO

As organizações possuem uma dinâmica muito grande com relação a mudanças por processos de trabalho e estruturas organizacionais. Tal fato cria para a área de TI um problema de fazer com que os sistemas de apoio à operação consigam acompanhar essas mudanças na velocidade necessária. É comum encontrar organizações onde os usuários possuem sistemas paralelos para suprir necessidades específicas. Os sistemas BPMS têm como abordagem fazer com que o próprio usuário, através de uma notação compreensível ao negócio, represente seus processos de trabalho e fluxos de informação. As ferramentas mais modernas permitem que tais representações sejam padronizadas e concisas o suficiente para que, a partir dessa representação, seja gerado automaticamente um código que implemente os processos. Dessa forma há uma agilidade muito maior no acompanhamento das mudanças na organização, minimizando os problemas apresentados. No entanto, é comum encontrar nos fornecedores de ferramentas de TI a divulgação de que estas solucionam os problemas sem, no entanto, evidenciar muitas dificuldades escondidas e não divulgadas. Esse descompasso entre o que ocorre na realidade e as reais possibilidades instigaram o desenvolvimento desta pesquisa.

A motivação para este trabalho começou em 2007, ano em que o autor participou de um projeto de melhoria de processos e implantação de um sistema BPMS em uma

Prefeitura. Foi realizado um trabalho de cunho acadêmico de maneira a relatar melhorias nos processos de atendimento ao cidadão em uma praça de atendimento de uma prefeitura (CARRARA, 2007). O projeto técnico teve como resultados os mapas de processos sob a notação BPMN e documentos descritivos dos processos para implantação de sistema BPMS na referida prefeitura. Tais artefatos foram utilizados em conjunto com a equipe da organização para realização de treinamentos e desenvolvimento dos funcionários para atuação sob a visão sistêmica promovida pela gestão por processos.

Considerando que tais implantações ainda apresentam muitos problemas, tanto do ponto de vista tecnológico como organizacional e de gestão, existe um interesse acadêmico sobre esse tema, em especial para a Engenharia de Produção. Esse assunto envolve diversas áreas como Qualidade, Tecnologia da Informação, Operações e Logística.

O fato dos trabalhos terem sido desenvolvidos em instituições públicas dá maior relevância aos mesmos, uma vez que de acordo com Monteiro (2004) a intensidade de trabalho em uma administração pública para a satisfação de um cliente é alta. Desse modo a simplificação de processos permite uma execução de serviços públicos com menores custos e maior agilidade, e mais, leva a uma melhora da qualidade percebida. Com base em tais argumentos, Monteiro (2004) diz existir uma urgência em melhorar processos da administração pública e considera o uso de métodos e sistemas BPMS como uma abordagem importante para superar tais desafios.

Esta pesquisa pretende contribuir para:

1. Conhecer melhor as motivações que envolvem a adoção de sistemas BPMS;
2. Identificar os fatores críticos que envolvem as atividades de implantação de sistemas BPMS;
3. O conhecimento na área de BPMS e BPM (*Business Process Management*) que tem despertado maior interesse tanto acadêmico a partir de meados da década de 90, como na indústria de *software*, conforme relatado pelo IDC (2007).

Segundo o IDC (2007) o mercado mundial de sistemas BPMS cresceu 80% em 2006, atingindo a cifra de U\$890 milhões, e prevê um crescimento de 44% ao ano, nos próximos cinco anos, atingindo a cifra de U\$5,5 bilhões em 2011. A Figura 1 exibe a projeção da expansão.

Figura 1. Previsão da expansão mundial de sistemas BPMS em \$ bilhões (fonte: IDC, 2007).

O próprio IDC (2007) cita que ferramentas de BPMS serão as plataformas escolhidas para desenvolvimento de aplicações feitas sob medida, e indica alguns fatores responsáveis pelo aquecimento deste mercado:

1. A penetração de sistemas BPMS ainda é pequena e sua adoção por grandes corporações encoraja novos compradores;
2. Muitas implantações de BPMS são feitas com escopo reduzido, geralmente um único projeto, possibilitando uma expansão para incluir processos adicionais em ferramentas já instaladas;
3. Os fornecedores de BPMS estão enriquecendo suas ferramentas, transformando-as em grandes suítes;
4. O modelo de *software* como serviço (*SaaS – Software as a Service*) está apenas emergindo como um modelo de negócios no mercado e sua disseminação ajudará na adoção de sistemas BPMS no *midmarket*, pequenos negócios e arenas de B2B.

Poucas pesquisas abordam uma análise crítica das implantações de sistemas BPMS. Existem trabalhos desenvolvidos quanto aos critérios de escolha de sistemas BPMS, mas poucos estudos abordam a implantação, seus fatores críticos de sucesso, a facilidade ou dificuldade do processo de implantação e como são auferidos os resultados e os impactos do uso da ferramenta.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

A gestão por processos e a implantação de sistemas de informação (*software*) são temas muito abrangentes. Por essa razão, o trabalho limita-se à fase de levantamento e modelagem de processos de negócio e sua implantação em um sistema BPMS.

O trabalho possui grande foco no estudo da implantação de um sistema BPMS, e por essa razão a fase de seleção não será abordada em profundidade.

A pesquisa foi desenvolvida utilizando o método estudo de caso, utilizado para o levantamento de algumas questões de pesquisa, e o método pesquisa-ação onde foi conduzida a implantação de um sistema BPMS, ambos aplicados em instituições públicas de médio porte.

1.4 QUESTÃO BÁSICA E OBJETIVOS

O objeto de estudo será a implantação de sistemas BPMS. Trata-se de um tema relativamente novo. Apesar de a reengenharia de processos e a gestão por processos serem temas mais antigos, a utilização de ferramentas de TI para a gestão por processos é algo relativamente novo, tendo início com ferramentas de *workflow*. Atualmente a crescente adoção de sistemas BPMS só se tornou viável pelo conjunto de tecnologias emergentes, sob a arquitetura orientada a serviços (SOA – *Service Oriented Architecture*), permitindo que as mesmas possuam características atraentes a sua adoção. Tal arquitetura permite a manutenção de sistemas existentes, que terão seus serviços disponibilizados para consumo pelos processos implantados no sistema BPMS. Desse modo verifica-se a necessidade deste trabalho abordar os dois temas em conjunto: sistemas de informação para o suporte à gestão por processos, e a gestão por processos propriamente dita.

A questão básica de pesquisa ficou definida da seguinte maneira: **como é realizada a implantação de um sistema BPMS?**

A crescente adoção de BPMS nas organizações como constata a previsão do IDC (2007), levanta pontos críticos da implantação de tais ferramentas, principalmente no

que concerne à dificuldade de desenvolvimento e integração com sistemas legados, uma vez que a fácil integração com os mesmos e a ausência de programação (elaboração de código) para as adaptações necessárias fazem parte dos argumentos apresentados pelos fornecedores de tais sistemas. O trabalho propõe-se a analisar como são feitas tais implantações.

Tal análise é realizada de acordo com os objetivos delineados para este trabalho, listados abaixo:

- Objetivo Geral:
 - Analisar a implantação e o uso de sistema de gestão por processos em uma organização.
- Objetivos Específicos:
 - Avaliar a facilidade de implantação, integração e alteração de processos de negócio em um BPMS;
 - Analisar e avaliar o ciclo de implantação de um sistema BPMS;
 - Analisar e avaliar o envolvimento, papel e influência dos participantes, tanto de negócio como de TI;
 - Avaliar e analisar o papel e comprometimento da alta administração quanto aos motivos para adoção, alinhamento estratégico, apoio e recursos alocados.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Este documento foi organizado da seguinte forma:

O capítulo 1 apresenta uma breve introdução ao tema e a motivação para realização do trabalho de pesquisa, assim como seu escopo.

O capítulo 2 trata da revisão bibliográfica. Este capítulo contempla uma revisão da literatura nos seguintes temas: gestão por processos (abordando seus primórdios e conceitos com base nos autores mais relevantes); Uma seção é dedicada às notações, onde a notação BPMN é o cerne da discussão; e sistemas BPMS (com apresentação de uma base tecnológica para demonstrar como novas tecnologias atuam facilitando a implantação de sistemas BPMS, assim como os próprios sistemas BPMS).

O capítulo 3 apresenta os conceitos metodológicos utilizados neste trabalho, estrutura e modelo do método de pesquisa.

O capítulo 4 trata da aplicação da pesquisa e coleta de resultados.

O capítulo 5 apresenta a discussão dos resultados, conclusões e trabalhos futuros.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os conceitos e temas pesquisados na literatura. O objetivo deste capítulo é embasar teoricamente o trabalho. O capítulo está subdividido em três partes: gestão por processos, notações e sistemas BPMS.

2.1 GESTÃO POR PROCESSOS

Este sub-capítulo apresenta a literatura pesquisada referente à gestão por processos. São apresentados os primórdios e conceitos anteriores à gestão por processos, com o intuito de inseri-la em uma linha do tempo. Em seguida são apresentados seus conceitos mais relevantes encontrados na literatura. Por fim são apresentados os modelos de ciclo de vida da gestão por processos.

2.1.1 Primórdios

A gestão por processos tem tomado grande importância há algum tempo e é base de muitas ferramentas gerenciais e da qualidade (normas ISO e o modelo CMMI são baseados em processos). É possível afirmar que a gestão por processos tomou o corpo que possui hoje através de sucessivas transformações, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2. Evolução dos conceitos até o surgimento do BPMS.

O interesse e a adoção da gestão por processos pelas empresas têm crescido nos últimos anos. Parte do crescimento de seu interesse e sua adoção pelas organizações se explica por uma tendência de orientação a não manter produtos ou serviços inalterados por muito tempo. Esse crescimento teve início nos anos 50 e a tendência foi reforçada por volta da década de 80 (BURLTON, 2001), podendo ser embasada historicamente.

A partir da crise do petróleo nos anos 70 e da queda do muro de Berlim, acentuou-se um cenário de complexidade e instabilidade crescentes. Novos desafios competitivos pediam abordagens que superassem a orientação prescritiva dos modelos gerenciais anteriores e que explicassem e compreendessem o comportamento das variáveis organizacionais. A Flexibilidade passou a ser um imperativo para lidar com a realidade contemporânea nas organizações. (VALLE E OLIVEIRA, 2009).

O que move essa orientação à rápida atualização ou mutação das empresas se deve ao aumento da competitividade no mercado, por sua vez gerado pela crescente pressão exercida pelos clientes (BALDAM et al., 2007). Nadler (1993) ressalta ainda outros fatores que contribuem à busca de melhorias por parte das organizações:

- Competição acirrada;
- Inovação tecnológica acirrada;
- Excesso de ofertas em bases mundiais;
- Crescentes expectativas dos clientes.

Monteiro (2004) analisa o cenário brasileiro e identifica que a partir da década de 90 as empresas aqui instaladas passaram por diversas transformações que visaram à melhoria da qualidade e ao aumento de sua competitividade. Segundo o autor, a principal causa para a busca por melhorias no país somente a partir desta época se deve à abertura econômica, o que causou uma acirrada competição.

As empresas brasileiras a partir de então começaram a implantar mudanças significativas para aumentar sua produtividade, principalmente pela eliminação de atividades que não agregam valor, que não são essenciais à organização, e também pela melhoria contínua dos seus processos (OLIVEIRA, 2006).

Estabelece-se então um cenário competitivo e em constante mudança a fim de prover produtos e serviços diferenciados e que atendam às crescentes expectativas dos clientes das organizações. Em tal cenário competitivo os casos de fusões e aquisições se tornam mais frequentes. Nesses casos a matriz tem necessidade em garantir governabilidade, alinhamento dos processos das empresas adquiridas, e

harmonizar o conglomerado em uma organização única, o que é suportado pela gestão por processos (BALDAM et al., 2007).

Outra explicação para o interesse na gestão por processos é o fato destes, de certa forma, armazenarem conhecimento a respeito da condução (roteiro) dos trabalhos de uma organização, o que seria o conhecimento explícito proposto por Nonaka e Toyama (2003) aplicado ao *modus operandi* da organização. A gestão por processos possibilita então uma forma eficiente de se ver como o trabalho é realizado e possibilita a reestruturação deste, através de ciclos de melhoria contínua de processos, com vistas à otimização e incremento da eficiência e eficácia.

O consenso na literatura é que a gestão por processos, como tratada neste trabalho, possui suas raízes na teoria sistêmica (MONTEIRO, 2004; CHANG, 2006; BALDAM et al., 2007). Chang (2006) propõe a evolução a partir dos trabalhos de Adam Smith, com a proposta de divisão do trabalho, passando pelos trabalhos de Taylor, Fayol, Ford, Weber e nos diversos trabalhos de estudos de tempos e métodos.

Baldam et al. (2007) identificam quatro gerações de racionalização do trabalho:

- 1) Administração científica e Teoria clássica da administração, cujos principais autores são Taylor, Ford e Fayol;
- 2) Escola de Relações Humanas, cujo principal autor é Elton Mayo. Os autores julgam ser esta uma segunda geração de racionalização do trabalho, complementar à primeira;
- 3) Modelo japonês da qualidade, componente principal de uma geração de racionalizações embasadas por métodos de base estatística;
- 4) Nova concepção do trabalho e de sua divisão. Esta nova geração caracteriza-se pela subcontratação, informatização e redução do tamanho dos lotes.

É na quarta geração de racionalização do trabalho que se insere o tema da gestão por processos. A seguir serão apresentados brevemente os conceitos inerentes a algumas das gerações de racionalização do trabalho apontadas.

Taylor (1990) propôs quatro princípios da administração científica:

- 1) Trocar métodos de trabalho dos operários por métodos baseados em estudos científicos das tarefas;
- 2) Cientificamente selecionar, treinar e desenvolver cada empregado, ao invés de deixá-los treinarem a si mesmos;
- 3) Cooperar com os trabalhadores para assegurar que os métodos cientificamente desenvolvidos estão sendo seguidos;

- 4) Dividir o trabalho igualmente entre gerentes e trabalhadores, para que gerentes apliquem princípios da administração científica no planejamento do trabalho e os operários realmente executem as tarefas.

Percebe-se forte enfoque em tirar do funcionário a especialização das tarefas e na segmentação do trabalho em pequenas partes. Os conceitos apresentados por Taylor reforçam a ideia de manutenção do conhecimento do *modus operandi* na organização, mas pode também esbarrar em problemas de envolvimento ou identificação dos funcionários.

Ford aplicou os conceitos de Taylor com sucesso na fabricação do Ford T. Muitas críticas surgiram a respeito da falta de identificação do operário com o produto fabricado por ele, e da repetição de tarefas curtas. No entanto, há benefícios da aplicação destes princípios, como a não dependência de especialistas para determinadas tarefas, o que permite a continuidade do trabalho na organização, já que há de certa forma, a guarda do conhecimento na organização.

Fayol (1989) propõe cinco funções primárias de administração:

1. Planejamento;
2. Organização;
3. Comando;
4. Coordenação;
5. Controle.

Não se pode tratar os princípios de Fayol e Taylor como concorrentes, uma vez que Taylor foca nas atividades executadas pelos operários, e Fayol tem um escopo maior, o da organização. Pode-se dizer que Taylor trata das cinco funções primárias de Fayol em um escopo reduzido, a fim de obter produtividade máxima dos operários e dependência mínima dos mesmos.

Fayol (1989) também propôs 14 princípios da administração:

1. Especialização;
2. Autoridade;
3. Disciplina;
4. Unidade de comando;
5. Unidade de direção;
6. Subordinação de interesses individuais;
7. Remuneração;
8. Centralização;

9. Linha de autoridade;
10. Ordem;
11. Equidade;
12. Estabilidade pessoal;
13. Iniciativa;
14. Harmonia.

É possível concluir, desse modo, que os princípios apresentados por Taylor são focados nos aspectos produtivos e da otimização da produção, enquanto os de Fayol focam mais em aspectos da organização e na ordem na produção. O próprio escopo mais abrangente de Fayol se traduz pela quantidade maior de princípios apresentados em relação à Taylor, visto que para este alguns princípios de Fayol não eram relevantes ao estudo de tempos e métodos.

Weber (1966) ficou conhecido como o 'pai da burocracia', conceito este que tem conotação distorcida atualmente. No entanto, os princípios propostos por Weber embasam fortemente a presença atual da gestão por processos. Os sete princípios governantes de uma organização burocrática, conforme proposto por Weber (1966) são:

- 1) Negócio oficial conduzido de forma contínua;
- 2) Negócio oficial conduzido com estrita concordância das seguintes regras:
 - a. O papel de cada oficial para certos tipos de serviço é delimitado em termos de critérios impessoais;
 - b. O oficial tem autoridade necessária para executar suas funções designadas;
 - c. Os meios de coerção a seu dispor são estritamente limitadas e condições de seu uso estritamente definidas.
- 3) Responsabilidades e autoridades de cada oficial é parte de uma hierarquia vertical de autoridade, com direitos de supervisão;
- 4) Oficiais não possuem os recursos necessários para execução de seu trabalho, mas são responsáveis pelos mesmos;
- 5) Oficial e negócios e rendas privadas são estritamente separadas;
- 6) Escritórios não podem ser apropriados por seus encarregados;
- 7) Negócios oficiais são conduzidos por documentos escritos.

Dessa forma é possível verificar a mutação, ou fusão, dos conceitos até a formação do que é entendido pela gestão por processos como concebida atualmente.

Mudanças em rotinas de trabalho e transformações em atividades, formulários ou sistemas de informação são características da disciplina de organização e métodos que nas décadas de 70 e 80 atingiu seu auge nas empresas, através dos departamentos próprios de Organizações e Métodos (O&M). No entanto, tais departamentos acabaram por se extinguir nas organizações (CALDAS, 1999a; CALDAS, 1999b).

Caldas (1999a; 1999b) analisou fatores possíveis para a extinção da área de O&M e propôs três hipóteses:

- 1) A criação de novos programas abrangentes de mudança (como a reengenharia);
- 2) A terceirização de atividades de O&M pelo uso de consultorias externas;
- 3) O desenvolvimento da TI, que ou incorpora em *software* os processos de trabalho, ou automatiza grande parte do trabalho, ou, por fim, o aparecimento de novas ferramentas para gestão dos processos (BPMS).

A evolução passa por abordagens como o *Just in time* e TQM, na década de 80, e por fim, iniciativas de *Downsizing*, *Smartsizing* e *Rightsizing* nos inícios de 90. Estes modelos foram os precursores da reengenharia de processos de negócio, cujo início se deu em 1990 (MONTEIRO, 2004; CHANG, 2006).

No final da década de 90 e início do século XXI, a reengenharia de processos de negócio sofre diversas mudanças para surgir a gestão por processos de negócio, ou BPM.

O início do BPM ocorreu por volta das décadas de 70 e 80 devido a constante busca de aperfeiçoamentos na qualidade de produtos, através de técnicas relacionadas ao TQC (BALDAM et al. 2007).

Normas de sistemas de gestão da qualidade também sofreram influência da gestão por processos. Na primeira versão da ISO 9001, de 1987, existia a obrigatoriedade de elaboração de procedimentos, indicadores e demais itens que compõem o sistema de gestão da qualidade. Entretanto, a versão 2000 foi a primeira a incorporar em sua estrutura o conceito de gestão por processos.

Seguem algumas ferramentas relacionadas à visão de processos que começaram a ser disseminadas na época (BALDAM et al., 2007):

- *Brainstorming*;
- Diagramas de Pareto;
- Envolvimento do trabalhador para resolução de problemas;

- Declaração da missão da qualidade;
- Diagramas de causa e efeito;
- Controle Estatístico de Processos;
- *Just in time*.

Chang (2006), em uma análise do cenário mais recente, indica a reengenharia de processos (BPR) impulsionada pelos sistemas ERP como os geradores dos conceitos da gestão por processos (BPM). Apesar de sistemas ERP conseguirem suprir os preceitos da reengenharia, estabelecendo novos processos que rompam os cenários de gestão da empresa, os mesmos engessam os processos de forma que a mudança, ou ajuste, dos processos de negócio fique muito desgastante para a organização, dada a necessidade de esforços de customização.

Atualmente o cenário é tal que a tecnologia existente e as demandas do negócio forçam a diminuição da lacuna existente entre atores de tecnologia (ou TI) e de negócios. Os sistemas BPMS, impulsionando a adoção da gestão por processos, são propostos como ferramentas tecnológicas para suprir tal demanda.

Burlton (2001) é um dos principais autores da nova abordagem que visa a alteração de processos de maneira mais gradual, evitando a mudança radical proposta pela reengenharia e, conseqüentemente, mitigando riscos de insucesso devido a resistências ao projeto.

O conceito chave do BPM (gestão dos processos de negócio), do ponto de vista da tecnologia da informação, é a convergência de tecnologias com as teorias da gestão por processos. Esta convergência permite a organização da empresa por processos chave definidos, mensuráveis e que atravessam departamentos. (HAMMER, CHAMPY, 1995; CHANG, 2006).

2.1.2 Conceitos

Serão apresentados, nesta seção, os conceitos de Processo, Gestão por Processos e Aspectos Organizacionais relacionados.

2.1.2.1 Processo

A definição de processo, de forma simples, é a transformação, através de um conjunto de atividades, de entradas em saídas (produtos finais). Esta visão sempre foi facilmente demonstrada pela indústria manufatureira. Com a evolução e fortalecimento do setor de serviços, o mesmo conceito pode ser utilizado, com seu enfoque voltado para o cliente.

Para Humphrey (2007), um processo é um conjunto definido de passos para completar uma tarefa. Um processo definido deve ser escrito em detalhes suficientes para seu uso consistente e estes, por sua vez, auxiliam no planejamento e execução de um trabalho.

A norma ISO 9001 (ABNT, 2000) define processo como “um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas, que transformam entradas em saídas”. Já a OMG (2009) define um processo como um encadeamento de atividades executadas dentro de uma organização com o objetivo de transformar entradas em saídas.

Oliveira (2006) considera um processo como um conjunto de ações ordenadas e integradas para um fim produtivo específico, ao final do qual serão gerados produtos e ou serviços e ou informações. Esta definição é uma transição para aquela de processos de negócio, já que começa a tratar serviços, e não somente produtos.

A inclusão de fatores relacionados a resultados também pode ser vista como uma transição da visão de processos para a indústria de serviços. Assim, processo pode ser definido como um grupo de atividades realizadas em uma sequencia lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tenha valor para um grupo específico de clientes (HAMMER; CHAMPY, 1995). Verifica-se que esta definição incorpora os conceitos de valor e cliente.

Os processos, como definidos com a visão da manufatura, evoluíram agregando novas características, e passaram a ser chamados de processos de negócio.

De uma perspectiva de negócios, um processo pode ser definido como um fluxo de atividades coordenadas e padronizadas, executadas por pessoas ou máquinas, e que pode atravessar, e muitas vezes o faz, fronteiras funcionais ou departamentais, com o intuito de atingir um objetivo de negócio que crie valor para clientes externos ou internos (CHANG, 2006).

No entanto, verifica-se que pela definição de Chang (2006) todo processo de negócio deve possuir etapas muito bem definidas. A definição de Burlton (2001) é preferível ao assumir que as etapas que compõem um processo de negócio podem ser lógicas ou ilógicas. Entretanto, a vantagem de processos bem padronizados, segundo Chang (2006), é a possibilidade de mensuração de seus atributos e resultados, possibilitando assim o cálculo do valor que criam.

Processos de Negócio possuem cinco elementos básicos (LIN et al., 2002):

- 1) Clientes;
- 2) Conjunto de atividades;
- 3) Valor criado aos clientes;
- 4) Atores (humanos ou máquinas) que executam o conjunto de atividades;
- 5) Uma ou mais unidades organizacionais envolvidas e que são responsáveis por todo o processo.

Smith e Fingar (2003) definem processo de negócio como o conjunto completo de atividades transacionais colaborativas e dinamicamente coordenadas que entregam valor para os clientes. Caracterizam tais processos como:

- Complexos e longos (tamanho e/ou duração);
- Dinâmicos;
- Distribuídos amplamente (executam, geralmente, múltiplas aplicações em plataformas tecnológicas diversas);
- Automatizáveis: quando em busca de velocidade e confiabilidade;
- Dependentes da tecnologia;
- Dependentes de julgamento e apoio da inteligência humana;
- Dífceis de tornarem-se visíveis: geralmente não são conscientes nem explícitos, necessitam de coordenação.

A Figura 3 representa o conceito dos processos de negócios do ponto de vista sistêmico.

Agregando as características apresentadas até então, neste trabalho será adotado, como processo de negócio: um conjunto de atividades, que possui clientes, focadas na criação de valor e operadas por atores humanos ou não. São usualmente longos e complexos, com etapas que atravessam as unidades organizacionais responsáveis pelo processo. Além disso, dependem do julgamento e suporte da inteligência

humana, mesmo que automatizáveis (LIN et al., 2002; BURLTON, 2001, SMITH; FINGAR, 2003).

Figura 3. Processos de Negócio do ponto de vista sistêmico (adaptado de: Baldam et al., 2007).

2.1.2.2 Gestão por Processos

A gestão por processos pode ser considerada como uma evolução de diversas iniciativas que em busca da qualidade trabalham os processos organizacionais. Dessa forma a gestão por processos torna-se uma abordagem gerencial (CHANG, 2006).

Algumas iniciativas que embasam a concepção da gestão por processos são TQM (gestão total da qualidade), seis sigma e BPR (reengenharia de processos). A gestão por processos herda características de cada, mas possui forte apelo às melhorias incrementais e voltadas às pessoas, propostas pelas iniciativas TQM e seis sigma. Na verdade, a reengenharia em si possui como forte crítica a melhoria

liderada por sistemas, além de buscar melhorias radicais, o que impactou negativamente diversos projetos que adotaram esta iniciativa (CHANG, 2006).

O Quadro 1 exibe comparativos entre as iniciativas base da gestão por processos e evidencia o alto risco associado às iniciativas da reengenharia. A gestão por processo possui risco menos elevado, justamente por adotar um nível de mudança incremental, definir o papel da TI como habilitadora chave, e se focar no envolvimento das pessoas para a condução do trabalho.

Para Netto (2006), gestão por processos pode ser definida como:

... o enfoque sistêmico de projetar e melhorar continuamente os processos organizacionais, por pessoas potencializadas e trabalhando em equipe, combinando capacidades tecnológicas emergentes e sob uma postura filosófica para a qualidade, objetivando a entrega de valor ao cliente.

A definição dada por Schmidt (2003) para a gestão por processos é:

enfoque administrativo aplicado por uma organização que busca a otimização e melhoria da cadeia de processos, desenvolvida para atender necessidades e expectativas das partes interessadas, assegurando o melhor desempenho possível do sistema integrado a partir da mínima utilização de recursos e do máximo índice de acerto.

Quadro 1. Comparação das iniciativas base da gestão por processos.

	Reengenharia radical	Reengenharia 'revisionista'	TQM	Seis Sigma
Nível de mudança	Radical	Pequenos passos	Incremental	Incremental
Escopo	Organização	Processos	Processos	Processo único
Foco	Começar do zero	Redesenho de processo atual	Redesenho de processo atual	Melhoria de processo atual
Participação	<i>Top-down</i>	<i>Top-down / Bottom-up</i>	<i>Bottom-up</i>	<i>Bottom-up</i>
Papel da TI	Habilitador essencial	Habilitador primário	Habilitador chave	Habilitador chave
Outros habilitadores	Donos de processos	Donos de processos	Ferramentas estatísticas	Ferramentas estatísticas
Risco	Alto	Moderado	Moderado	Moderado
Objetivo primário	Redução de custos	Redução de custos	Melhoria da qualidade	Melhoria da qualidade

Fonte: CHANG, 2006.

Para Chang (2006) a gestão por processos é uma abordagem sistêmica e estruturada para análise, melhoria, controle e gestão dos processos com o foco de melhorar a qualidade de suas saídas, produtos e serviços. Dessa forma, a gestão

por processos pode ser definida como o método pelo qual a organização executa seu programa de qualidade.

Cruz (2008) apresenta a seguinte definição para a gestão por processos:

...é conjunto formado por metodologias e tecnologias cujo objetivo é possibilitar que processos de negócio integrem, lógica e cronologicamente, clientes, fornecedores, parceiros, influenciadores, funcionários e todo e qualquer elemento com que eles possam, queiram ou tenham que interagir, dando à organização visão completa e essencialmente integrada do ambiente interno e externo das suas operações e das atuações de cada participante em todos os processos de negócio.

Os objetivos da gestão por processos, segundo Netto (2006) são:

- Aumentar valor do produto ou do serviço na percepção do cliente;
- Melhorar a competitividade;
- Atuar segundo a estratégia competitiva mais relevante para a organização;
- Aumentar a produtividade com eficiência e eficácia;
- Simplificar processos, removendo tarefas que não agregam valor ao cliente.

Quando da adoção da gestão por processos deve-se considerar o atendimento a alguns princípios importantes (NETTO, 2006):

- Organizar processos em função das saídas e não das tarefas;
- Permitir que o usuário das saídas execute o processo;
- Processar a informação juntamente com sua produção;
- Recursos dispersos geograficamente devem ser tratados como centralizados;
- Atividades paralelas devem ser interligadas, ao invés de apenas integrar os resultados destas;
- Obter informação uma única vez;
- Dar o enfoque sistêmico aos processos;
- Criar responsáveis pelos processos.

Apesar de existirem muitos pontos positivos em relação à gestão por processos, não se pode deixar de citar os pontos negativos e riscos de sua adoção (NETTO, 2006).

São pontos negativos:

- Aumento de conflitos internos já que praticamente todas as estruturas por processos implicam em estruturas matriciais;
- Maiores esforços de coordenação em organizações matriciais podem acarretar em maiores custos de gerenciamento;

- Gestores tentam limitar a necessidade de adotar uma abordagem ampla por processos ao:
 - Acreditar que fator custo seja único critério competitivo relevante;
 - Reduzir gestão por processos aos mais operacionais;
 - Reduzir a abordagem aos processos chave;
 - Confinar a abordagem a grandes áreas para que poucos participantes tenham visão do todo.

Os riscos inerentes à adoção são:

- Não haver mudança na gestão (apenas a identificação de processos não é suficiente para melhoria);
- Problemas de integração;
- Falta de trabalhadores capacitados;
- Aumento da insegurança dos trabalhadores. Portanto devem ocorrer alterações em políticas e práticas de RH, paralelamente à adoção de gestão por processos;
- Trabalhar em processos que deveriam ser eliminados acarretando em desperdício de esforços e recursos;
- Falta de direcionamento como consequência da não obtenção do apoio da alta administração.

Neste trabalho será adotada a definição de Cruz (2008) para a gestão por processos:

...é conjunto formado por metodologias e tecnologias cujo objetivo é possibilitar que processos de negócio integrem, lógica e cronologicamente, clientes, fornecedores, parceiros, influenciadores, funcionários e todo e qualquer elemento com que eles possam, queiram ou tenham que interagir, dando à organização visão completa e essencialmente integrada do ambiente interno e externo das suas operações e das atuações de cada participante em todos os processos de negócio.

2.1.2.3 Aspectos Organizacionais

Verifica-se que processos de negócio possuem como característica marcante a travessia por toda a organização, promovendo assim uma visão sistêmica do trabalho. Existe na literatura extensa discussão sobre a estrutura organizacional

adotada, uma vez que a adoção da gestão por processos força uma transformação da estrutura, tornando-se, de certa forma, matricial.

Hammer e Champy (1995) chegam ao extremo de afirmar que a estrutura funcional é, na verdade, uma barreira ao aperfeiçoamento do desempenho dos processos de negócio, isso porque os sistemas de informação pertencem às unidades organizacionais e não à organização como um todo, o que pode gerar retrabalho.

Valle e Costa (2009) iniciam esta discussão com a ideia da macro visão organizacional através da cadeia de valor. A proposta é visualizar a organização como uma rede, o que permite diminuir a nitidez dos limites organizacionais e aumentar a permeabilidade do conceito de estratégia em toda a organização. Ou seja, a visão através da cadeia de valor permite que sejam enfraquecidas as barreiras interdepartamentais, possibilitando assim a relação integrada de processos que podem levar a organização a uma posição competitiva superior.

A visualização da organização a partir de seus processos significa focar mais na ação (atividade de trabalho) do que na estrutura (VALLE; COSTA, 2009).

Chang (2006) faz um paralelo entre a organização estruturada funcionalmente e aquela estruturada por processos, e chega à conclusão de que a solução ideal é a adoção da estrutura matricial, formada pela interposição das duas estruturas. O Quadro 2 apresenta uma comparação entre as estruturas funcional e por processos.

A Figura 4 representa graficamente a divergência entre as visões funcional e por processos.

Pela figura fica clara a afirmação de Baldam et al. (2007) de que a visão por processo procura entender “o que precisa ser feito e como fazê-lo”.

Figura 4. Visão departamental x visão por processos (adaptado de: MALAMUT, 2005).

Quadro 2. Características das organizações por funções e por processos.

	Organização por funções	Organização por processos
Unidade de trabalho	Departamento	Time
Principal papel	Executivo funcional	Dono do processo
Benefícios	Excelência funcional	Alto grau de resposta aos requisitos do mercado
	Facilidade no balanço de trabalho pela similaridade das habilidades dos funcionários	Comunicação e colaboração reforçadas entre diferentes tarefas
	Clareza no direcionamento de como o trabalho deve ser executado	Mensuração de desempenho alinhada aos objetivos do processo
Pontos fracos	Barreiras à comunicação entre diferentes funções	Duplicação de expertise funcional
	Fraca cooperação entre funções afeta o cliente final	Inconsistência de desempenho funcional entre processos
	Falta de foco ponta a ponta para aperfeiçoar o desempenho organizacional	Maior complexidade operacional
Valor estratégico	Suporta a estratégia de liderança em custos	Suporta a estratégia de liderança em diferenciação

Fonte: CHANG, 2006

Textualmente o Quadro 2 e a Figura 4 podem ser descritas, de acordo com Gonçalves (2000), da seguinte maneira:

... Os processos de negócio estão relacionados com o funcionamento da organização e geralmente não respeitam os limites estabelecidos pelos organogramas. ... Não se trata de uma estrutura matricial, embora existam relações de dupla subordinação nas organizações por processos. Muitas vezes, as mesmas pessoas participam de vários processos simultaneamente. Na prática, as áreas funcionais e suas chefias não desaparecem quando a organização se estrutura por processos. À medida que os process owners (“donos do processo”) vão assumindo responsabilidade cada vez maior pelo projeto, pela estruturação e pelo funcionamento dos processos essenciais das empresas, os chefes das áreas funcionais se focam cada vez mais no treinamento e na capacitação do seu pessoal.

Fica evidente a não defesa da ideia de mudança radical, de uma estrutura para outra. A visão por processos pode sim levar a reestruturações, mas não à extinção

da estrutura departamental e hierárquica que estamos habituados. Elas são vistas, portanto, como complementares. O que passa a ocorrer é uma orientação da organização aos seus processos. Baldam et al. (2007) ainda reforçam esta ideia de não ruptura ao acreditarem que uma organização gerida exclusivamente por processos não passa de uma ideia utópica e inviável. Valle e Costa (2009) ratificam a ideia ao afirmar que a gestão das empresas sempre será matricial. O Quadro 3 apresenta algumas das características de organizações centradas e não centradas em processos, tais características podem ser interpretadas como a situação em que se encontra a organização.

Quadro 3. Características de organizações centradas x não centradas em processos.

Organização centrada em processos	Organização não centrada em processos
Entende que processos agregam significativo valor para a organização e facilitam à organização atingir seus objetivos estratégicos.	Não está completamente convencida da contribuição que a visão e estudos de processos podem trazer para a organização e para a estratégia.
Incorpora o BPM como parte da prática gerencial.	Gerenciamento de processos não é foco primário.
Envolve o BPM na estratégia.	Apoia várias iniciativas isoladas de BPM.
Os executivos seniores possuem foco em processos, especialmente o presidente, pois os demais tendem a seguir o líder.	Entende que processo é importante pelos problemas que causa (qualidade, lista de reclamações, etc.).
Possui clara visão de seus processos e como se relacionam.	Pode possuir cadeia de valor bem definida, lista de processos e subprocessos. Talvez até possua alguns processos modelados.
A estrutura da organização reflete seus processos.	A estrutura da organização reflete seus departamentos.
Entende que podem surgir tensões entre os processos e departamentos e possui meios de sanar tais situações.	Pode tornar uma tensão em frustração e criar mentalidade de punição.
Possui um executivo sênior destacado para área de processos e integração deles dentro da organização.	Funcionalidades baseadas em responsabilidade que não cruzam departamentos.
Recompensas e prêmios baseados em metas de processos.	Recompensas e prêmios baseados em metas de departamentos.

Fonte: Jeston & Nelis, 2006 (adaptação nossa).

Processos devem possuir classificações e priorizações quando trabalhados sob a ótica da gestão por processos. Iniciativas de gestão por processos podem focar inicialmente em determinados processos da organização, seja por sua relevância ao negócio, ou por possuir maior potencial de melhoria. Dessa forma uma empresa pode, num instante inicial, focar naqueles processos que tenham maior impacto ao cliente final como forma de incorporar a abordagem por processos em sua gestão.

Schmidt (2003), na Figura 5, propõe uma hierarquia de processos dentro da organização, de acordo com a granularidade dos mesmos. Esta classificação permite determinar o grau de detalhe que se deseja ter do processo.

Já Scheer (2006) divide os diferentes processos das organizações em três categorias:

- 1) Processos de governança: seriam aqueles localizados no alto nível, ou seja, no nível estratégico, tais como: conformidades, riscos, planejamento estratégico, modelagem de negócios, arquitetura empresarial;
- 2) Processos de Gerenciamento (suporte e controle): são os processos pertencentes ao nível tático, cujas atividades são diárias e comuns de gerenciamento da organização, como: financeiro, controladoria, informação, BPM, qualidade, RH, ativos. Para este tipo de processos é que estão focadas as soluções corporativas (ERP);
- 3) Processos Operacionais: pertencem ao nível operacional, são as atividades fim, tais como: CRM, logística, desenvolvimento de produto, PCP, suprimentos, estoques.

É ainda possível qualificar os processos. Oliveira (2009) propõe três qualificações para estes:

- 1) Processos primários: têm relação com o cliente e impactam-no diretamente;
- 2) Processos chave: apresentam alto custo para a organização e alto impacto para clientes externos;
- 3) Processos críticos: são os processos chave que estão diretamente alinhados com a estratégia.

Koch (2001) classifica processos em quatro tipos:

1. *Ad-Hoc*: etapas seguintes não definidas e ocorrem cada vez de um modo (exemplo: emergências em hospitais);

2. Administrativo: repetitivo com etapas com baixo valor (exemplo: reembolso de despesas);
3. Produção: operações repetitivas com alto valor (exemplo: transações financeiras que exigem controle rigoroso);
4. Colaborativo: Pouca repetitividade e alto valor (exemplo: projetos em geral).

Figura 5 - Hierarquia de Processos em uma Organização (Adaptado de: SCHMIDT, 2003).

A classificação pode ser compreendida também de acordo com as características dos processos, segundo o Quadro 4.

Quadro 4. Classificação de Processos (continua).

Características do Processo	Exemplo	Requisitos
Intensivo em	Pedidos	Ferramentas de integração
Sistema	Processamentos automatizados	Gestão da transação Gestão do perfil de parceiros

Quadro 4. Classificação de Processos (conclusão).

Características do Processo	Exemplo	Requisitos
Pessoas	Processamento de reclamações <i>Employee on-boarding</i>	Portal com lista de tarefas / fluxos Interface Homem-Máquina Gestão organizacional Gestão de formulários
Decisão	<i>Underwriting</i> Solicitação de empréstimos	<i>Engine</i> com regras de negócio
Documento	Gestão de contratos Contas a pagar Resolução de conflitos de reclamações	Gestão integrada de documentos

Fonte: Koch, 2001.

Os processos também podem ser classificados por área e finalidade. Este tipo de classificação, ou organização, permite que as organizações façam *benchmarking* entre si. Para tanto devem ser utilizados padrões de referencia, como o PCF (*process classification framework*) da APQC (*American Productivity and Quality Control*) (OLIVEIRA, 2009).

Fica evidente, portanto, que a literatura sugere e propõe formas de organizar processos. Esta organização permite a priorização dos processos, passo fundamental para obtenção de foco em trabalhos de melhorias de processos.

2.1.3 Modelos de Implantação e Ciclo de Vida do BPM

A gestão por processos é, na verdade, um amadurecimento das diversas iniciativas lançadas com o objetivo de alcançar melhorias operacionais nas organizações. O estudo conduzido por Palmer (2007) com 72 empresas que investiram em BPM indica resultados financeiros positivos. Todas as empresas obtiveram taxas de retorno sobre investimento que excederam os 10%, sendo que a taxa média foi 30%.

No continuum da evolução do BPM Smith e Fingar (2003) afirmam que a habilidade da organização em mudar o processo torna-se mais importante do que aquela para criá-lo, visto que a mudança gera condições para que toda a cadeia de valor seja monitorada, melhorada e otimizada de maneira contínua. Esta habilidade da organização é o que a leva a moldar seus processos para o atendimento a demandas internas ou externas e que corroboram para uma melhor eficiência e/ou diferenciação.

No entanto esta habilidade organizacional deve ser suportada com um método. Cruz (2008) indica essa necessidade ao sugerir a adoção de qualquer método que seja para a condução de projetos de BPM e BPMS. Tais métodos são traduzidos em modelos de implantação que serão explorados mais a frente neste tópico.

O uso dos princípios da gestão por processos (BPM) está em linha com os conceitos de processos de negócios e ainda arrasta a transparência de execução e gerenciamento (MONTEIRO, 2004). Sua implantação deve ser conduzida disciplinadamente e seguir os princípios a seguir (LEE; DALE, 1998; CHANG, 2006):

- Cobertura: deve compreender todos os princípios do BPM;
- Responsabilidade: A propriedade do processo (a quem pertence) deve ser clara e o dono deste deve ser o responsável pelo monitoramento de seu desempenho e melhoria contínua;
- Documentação: documentação de processos deve ser padronizada para dar suporte aos participantes;
- Mensuração: indicadores básicos são custo, qualidade e tempo. A mensuração de indicadores permite atuar preventivamente na redução de erros e variações e no aumento da produtividade;
- Inspeção: o dono do processo deve inspecioná-lo para buscar a redução de variações;
- Melhoria contínua: processos de negócio devem ser melhorados continuamente;
- TI como habilitadora: a tecnologia da informação é um habilitador essencial para o BPM.

São exigências para a transformação organizacional por meio do BPM (SMITH e FINGAR, 2003; HARRINGTON, ESSELING e NIMWEGEN, 1997; DAVENPORT, 1994; CHANG, 2006):

- Adotar uma estrutura orientada a processos, mesmo que matricial;
- Alocar donos de processos;
- Obter comprometimento da alta gestão para direcionar o projeto;
- Adotar uma abordagem *bottom-up* para adquirir pontos de melhoria de processos;
- Alocar tecnologia da informação para monitorar, controlar, analisar e melhorar processos;
- Trabalhar todos os departamentos colaborativamente;
- Treinar continuamente os funcionários para manter a melhoria continua dos processos;
- Alinhar remuneração a desempenho dos processos;
- Desenvolver meios de colocar os processos concebidos em prática;
- Adotar método sistemático e confiável de análise do impacto do processo de negócio e de introdução de inovações;
- Adotar Modelos de execução de processos que sejam alinhados à estratégia organizacional, e que reflitam a complexidade das atividades diárias da organização, facilitando a análise, transformação e mobilização de equipes;
- Gerenciar o portfólio de processos de negócios voltados sempre para as necessidades atuais dos clientes;
- Ter habilidade para responder a alterações no mercado e para combinar e customizar processos.

Oliveira e Neto (2009) identificam uma convergência da literatura em apontar o apoio da alta administração e a consideração do BPM como um dos propósitos estratégicos, sob pena do comprometimento do sucesso e continuidade da iniciativa. Além disso, Cruz (2008) identifica a dependência do sucesso de um projeto de BPM na abordagem de fazer a organização conhecer a si mesma por meio dos seus processos.

Baldam (2009) identifica alguns dos modelos de gerenciamento de BPM:

- Modelo de Harrington, Esseling & Nimwegen (1997);
- Modelo de Burlton (2001);
- Modelo de Jost & Scheer (2002);
- Modelo de Smith & Fingar (2003);
- Modelo de Khan (2004);

- Modelo de Muehlen & Ho (2005);
- Modelo de Havey (2006);
- Modelo de Schurter (2006);
- Modelo de Kirchmer (2006);
- Modelo de Jeston & Nelis (2006).

A aplicação da gestão por processos prevê dois momentos distintos (informação verbal) ¹:

- 1) Identificação, avaliação e seleção dos processos prioritários;
- 2) Aperfeiçoamento através de gerenciamento e melhoria contínua dos processos prioritários.

Para Burlton (2001), a renovação de processos deve ser baseada na aquisição de informações, no entendimento destas para com o processo e na concepção de modelos inovadores de mudança de processos.

Burlton (2001) ainda propõe um modo de renovação de processos onde primeiro é necessário focar nos aspectos chave dos processos, aprendendo sobre os mesmos gradativamente, para posteriormente criar algo novo para o processo e revisar o trabalho feito para manter um ciclo de renovação.

Burlton (2001) indica ser comum no início a equipe chegar a uma proposta divergente daquela da organização, pela falta de detalhes, mas com o tempo refiná-la, este método gradual é essencial para que se chegue a resultados satisfatórios.

Durante a modelagem de processos é comum a descoberta de contradições sobre o modo de execução destes. Tais contradições, chamadas conflitos de interface evidenciam a necessidade de se obter um consenso sobre o processo que será implantado (OLIVEIRA e OLIVEIRA; NETO, 2009). Fica evidente, portanto, o papel dos atores do processo em tais trabalhos.

A dependência das pessoas em tais iniciativas é evidenciada no trecho a seguir (BALDAM, 2009):

É difícil prever, simplesmente vendo um modelo esquematizado, se ele funcionará perfeitamente ou não. Isso porque as pessoas que o implantam ou o usam podem fazer toda a diferença.

Baldam et al (2007) propõem um ciclo de implantação de BPM composto por quatro macro-etapas:

¹ Notas de aula da disciplina Gestão da Qualidade de Produtos e Processos ministrada por Gregório Bouer, São Paulo, 2006.

- 1) Planejamento do BPM;
- 2) Modelagem e otimização de processos;
- 3) Execução de processos;
- 4) Controle e análise de dados.

A Figura 6 exibe graficamente o ciclo proposto pelos autores.

Oliveira (2006) propõe um método simples para análise e modelagem de processos, composto pelos seguintes passos:

- Identificar processos chave;
- Definir objetivos e metas a serem alcançados;
- Desenvolver plano de trabalho com objetivos, atividades, resultados de cada fase, prazos de entrega, equipe de trabalho;
- Obter aprovação, apoio e recursos da alta direção;
- Fazer análises críticas periodicamente e dar *feedback* aos responsáveis.

Figura 6. Ciclo de BPM (fonte: BALDAM et al, 2007).

Em tal método devem ser observados os seguintes pontos:

- Não há necessidade de mapear todos os processos, nem todos os níveis de processos. Ou seja, deve-se organizar e priorizar os processos para manter um foco e obter resultados palpáveis;
- Trabalhar um processo por vez.

Cruz (2008) apresenta, na Figura 7, uma estrutura genérica para nortear o método a ser utilizado em uma implantação BPM.

Figura 7. Estrutura genérica para implantação de BPM (fonte: CRUZ, 2008).

As quatro primeiras etapas deste método genérico são regidas sob o ciclo de vida proposto na Figura 8, para a gestão do projeto como um todo o ciclo PDCA é proposto.

Percebe-se na literatura uma tendência em associar o ciclo PDCA com o ciclo de vida da gestão do projeto de implantação, ou mesmo da gestão dos processos.

Fazem parte da fase de aperfeiçoamento as seguintes etapas¹:

- Atribuição da responsabilidade pelo processo;
- Enquadramento do processo;
- Identificação das necessidades dos clientes e definição dos indicadores de desempenho;
- Registro do fluxo do processo;
- Avaliação dos subprocessos;

¹ Notas de aula da disciplina Gestão da Qualidade de Produtos e Processos ministrada por Gregório Bouer, São Paulo, 2006.

- Seleção dos subprocessos críticos e tipos de melhoria a perseguir;
- Desdobramento dos subprocessos críticos;
- Estabelecimento dos requisitos da qualidade e indicadores de desempenhos internos;
- Atuação para alcançar as melhorias;
- Comprovação das melhorias, padronização e indicação de novas prioridades.

Figura 8. Ciclo de vida BPM (fonte: CRUZ, 2008).

Oliveira e Neto (2009) explicitam esta tendência ao relacionarem o ciclo PDCA com o ciclo do processo de mapeamento conforme a Figura 9.

Figura 9. Ciclo PDCA x ciclo BPM (fonte: Oliveira e OLIVEIRA; NETO, 2009).

Burlton (2001) define um *framework* para gestão por processos, organizado em fases.

- Contexto de negócios: estabelece um *scorecard* de medições para monitorar indicadores de desempenho de negócios;
- Arquitetura e alinhamento: processos de negócios são mapeados como uma arquitetura de processos, na qual então é feita uma referência cruzada com outras arquiteturas mais amplas da organização para outros ativos como infraestrutura, tecnologia e recursos humanos;
- Visão: os *stakeholders* do processo escolhido são identificados e sua necessidade deste processo é documentada para definir os critérios de avaliação para posteriormente selecionar e desenvolver soluções de melhor encaixe;
- Entendimento: descoberta de pontos fortes e fracos dos métodos atuais de trabalho;
- Renovação: juntamente com a fase de entendimento são feitas pesquisas em outras organizações que tiveram sucesso com mudanças de processo similares às vistas na organização em questão;
- Desenvolvimento e Implantação: organização constrói ou adquire a capacidade reutilizável necessária para funcionar no novo mundo de processos. Direcionamento necessário relacionado ao processo, incluindo regras e procedimentos, é criado;
- Melhoria Contínua e Educação: a organização continua a executar a maioria das atividades que fez no projeto de renovação, mas em escala reduzida. Avalia regularmente o desempenho utilizando *feedback* de *stakeholder* e métricas mais formais que agora fazem parte do *scorecard*.

Rotondaro (2006) propõe a seleção, análise e melhoria do processo em três etapas:

- Etapa 1:
 - Seleção de objetivos estratégicos de referência (responsáveis pelo estabelecimento dos resultados desejados para o negócio, como por exemplo: melhorar capacitação de RH, reduzir custos);
 - Seleção de fatores chave (variáveis críticas de sucesso que permitem perseguir e realizar os objetivos estratégicos de referência, como por exemplo: satisfação de clientes, logística integrada);

- Seleção de processos relacionados aos fatores chave (Pelo uso de ferramentas de correlação, como a matriz de fatores-chave *versus* processos);
- Seleção de processos prioritários (com base na matriz anterior verifica-se o impacto no negócio, a qualidade e o desempenho).
- Etapa 2:
 - Atribuição de responsabilidade pelo processo (o coordenador ou dono do processo deve definir o escopo do processo, áreas e setores envolvidos, principais produtos gerados e principais clientes);
 - Enquadramento do processo (identificar missão do processo e indicadores de desempenho);
 - Identificação de necessidades de clientes e definir indicadores de desempenho;
 - Registro do fluxo do processo (construção do fluxograma do processo).
- Etapa 3:
 - Mapeamento dos processos (o modelo proposto sugere a utilização do SIPOC, fazendo os passos de determinação do propósito, análise de saídas, dados de clientes, análise de entradas e fornecedores, passos do processo);
 - Entendimento do processo (fluxograma);
 - Melhoria (verificando possibilidade de suprimir, comprimir ou executar paralelamente algumas atividades, dependendo da melhoria que se busca).

Hedge (2007) indica que para a criação de uma solução baseada em processos de negócios é necessário primeiro fazer o modelo do processo de negócio, para tanto sugere três fases:

- 1) Preparação: definir escopo e cliente do processo e identificar participantes;
 - a. Definir o mais abrangente possível para somente depois detalhar;
 - b. Listar previamente os participantes para se ter certeza de quem entrevistar.
- 2) Modelagem: definir evento de início e saídas do processo, desenvolver diagramas e identificar exceções;
 - a. Inicialmente ignorar exceções e depois imaginar todas as situações de exceção possíveis.

- 3) Validação: validar o diagrama contra o desempenho, identificar exceções e verificar como as exceções são tratadas.

A renovação ou melhoria de processos, de acordo com os modelos estudados, consiste em um modelo cujos passos comuns são:

- Identificação dos processos da organização;
- Priorização dos processos através de critérios;
- Levantamento do estado atual de execução dos processos e seu mapeamento (atendendo às exceções que surgem e sempre as tratando como tais, porém sem as negligenciar);
- Proposição de melhorias;
- Implantação das melhorias.

Durante a fase de levantamento dos processos, Valle, Oliveira e Braconi (2009) indicam ser a entrevista a técnica mais utilizada. Borysowich (2006) sugere as seguintes características, ou benefícios, da utilização de entrevistas:

- Possibilitam obter informações confiáveis com um número pequeno de pessoas;
- Possibilitam ter privacidade no processo de coleta (essencial quando existem informações confidenciais);
- Permitem reunir informação sobre sistemas existentes;
- Permitem determinar necessidades de novos sistemas;
- Permitem esclarecer especificações funcionais;
- Permitem obter informações sobre a organização do cliente;
- Permitem obter *feedback* sobre usabilidade.

Borysowich (2006) ainda sugere os seguintes passos para preparação das entrevistas:

- Determinar os objetivos do levantamento;
- Revisar todo o material disponível;
- Identificar pessoas a serem entrevistadas;
- Preparar questões;
- Agendar e realizar as entrevistas.

Com base nessas orientações é possível, e necessário, criar formulários padrão para condução das entrevistas. Tais formulários devem possuir campos de questões

abertas para permitir que a especificidade de cada processo levantado seja mantida (VALLE; OLIVEIRA; BRACONI, 2009).

A modelagem dos processos possibilita testar as reações dos mesmos sob diversas condições, permitindo assim realizar uma validação dos processos quanto ao atendimento dos requisitos globais estabelecidos, ou o atendimento das metas, que podem estar atreladas aos critérios utilizados para a priorização (OLIVEIRA; NETO, 2009).

Oliveira e Neto (2009) propõem a seguinte sequência de atividades para condução do trabalho de modelagem dos processos:

- Levantamento inicial do processo;
- Proposição de como o processo deveria ser;
- Proposição de como o processo será, adequando as restrições existentes a sua implantação.

Para a questão da documentação dos processos, Cruz (2008) define três níveis de documentação:

- 1) Nível básico: para fazer a organização se conhecer e implantar a gerência de e por processos;
- 2) Nível intermediário: maior detalhamento de dados e informações para atender a diversas normas da qualidade;
- 3) Nível avançado: para implantação de tecnologias da informação, principalmente as emergentes. Para um *workflow* deve-se documentar pelo menos: regras de negócio, tempos, custos e papéis funcionais.

2.1.4 Indicadores

A gestão por processos infere em uma coordenação e padronização das atividades da organização, os processos passam a ser reutilizáveis e adaptáveis. A padronização provê subsídios para que os processos auxiliem na maximização de valor e na redução de custos, mas também implica na possibilidade de mensuração, caso contrário não é possível calcular o valor que criam à organização (CHANG, 2006). Indicadores atrelados aos processos e seus produtos permitem mensurar tal valor.

Oliveira (2006) propõe três indicadores básicos:

- 1) De quantidade de produtos ou serviços gerados em determinado período de tempo;
 - a. Porém não há avaliação da eficiência da utilização dos recursos.
- 2) De proporção entre a quantidade de produção que está conforme aos padrões requeridos e a quantidade total de produção;
 - a. Expressam o critério qualidade da produção, geralmente em forma percentual.
- 3) De relação entre saídas de um processo e os recursos nele utilizados.
 - a. Expressam produtividade (toneladas por homem-hora).

Indicadores devem ter uma hierarquia construída de cima para baixo, primeiro com a definição da estrutura hierarquizada (a partir do planejamento estratégico) e depois a criação de mecanismos que garantem sua aplicação. (OLIVEIRA, 2006).

Oliveira (2006) descreve a importância da existência de um grupo responsável pelo processo, que deve definir:

- O melhor ponto do processo para coleta de dados;
- A melhor forma de coleta (automaticamente ou manual);
- O responsável pela coleta;
- Formas de *feedback* das informações.

Greaver (1999) define um conjunto de variáveis inter-relacionadas, e essenciais para a construção de indicadores, apresentado na Figura 10.

2.1.5 Gestão de mudança

Projetos de implantação da gestão por processos de negócio devem levar em conta também o aspecto humano, já que o foco em pessoas é uma das características do próprio conceito, e não em sistemas como o era nas iniciativas de reengenharia.

Como a implantação da gestão por processos envolve pessoas, estas devem sentir um senso de contribuição como resultado de sua participação, assim como sentir um nível adequado de comunicação. O trabalho deve envolver as pessoas em um volume de trabalho considerável para mitigar riscos de não aceitação. Assim, não existe um jeito simples e rápido de chegar a uma solução (BURLTON, 2001).

Para Puleo (2002), mudanças em processos indicam novas formas de ação, inclusive com modernizações tecnológicas, e tais mutações demandam uma alteração da atitude dos funcionários. A autora aponta três pontos de preocupação para avaliar a eficiência da estrutura e processos de uma empresa:

- 1) Integração Operacional;
- 2) Remuneração e Incentivos;
- 3) Níveis de Capacidade.

Figura 10 - Variáveis para construção de indicadores (adaptado de: Greaver, 1999).

Assim, durante a execução de um projeto de implantação da gestão por processos deve ser colocada em prática a gestão da mudança, definida (PULEO, 2002):

- 1) Como um processo contínuo que implica a presença de gestores de mudanças em cada área da empresa sob a liderança de um gestor de mudança principal;
- 2) Como um processo que envolve diversas dimensões (como financeira, comportamental, estrutural, cabendo à gerência realizar todo o ciclo de mudanças);
- 3) Como um modo de lidar com pessoas amenizando expectativas, medos e resistências destas durante a fase ou período de mudanças.

Alguns fatores críticos de sucesso para a gestão de mudança são:

- Flexibilidade dos funcionários (maior controle emocional, pró-atividade);
- Comunicação eficaz;
- Planejamento e clareza do ponto de chegada;
- Gestão de Recursos Humanos;
- Posicionamento das lideranças.

Pendlebury; Grouard e Meston (1998) definem dez pontos-chave para o sucesso da mudança:

- 1) Definir a visão: prever dúvidas dos que serão afetados;
- 2) Mobilizar: deixar claro o papel que cada um desempenhará e estimulá-los a participar;
- 3) Catalisar: definir estrutura do projeto e como a empresa apoiará e acelerará a mudança;
- 4) Dirigir: montar equipe de facilitadores que identificam caminho crítico e verificam andamento das etapas;
- 5) Realizar: mudar funções e responsabilidades antes de modificar comportamento dos funcionários;
- 6) Obter Adesão: garantir que todos estejam participando;
- 7) Lidar com emoções;
- 8) Lidar com questões do poder: identificar pontos de atritos;
- 9) Treinar;
- 10) Comunicar Ativamente: estimular participação de todos nas tomadas de decisões referentes à mudança.

Um levantamento realizado indicou que durante projetos que tem como consequência a mudança organizacional existe a seguinte proporção de aceitação por parte dos participantes (POR QUE AS..., 2003):

- 20% aceitam;
- 50% indiferentes;
- 30% opositoristas.

Ferramentas de TI para dar suporte à gestão por processos também podem ter sua atuação na gestão de mudança. Empresas que obtém os melhores retornos em investimento são aquelas que optam por ferramentas de gestão por processos de negócio focadas em interface humano-humano. (JEDD, 2007). Deve-se ter em

mente, no entanto, que a implantação de sistemas de TI é em si uma mudança para a organização.

2.2 NOTAÇÕES PARA A GESTÃO POR PROCESSOS

Os modelos de gestão por processos possuem como similaridade o levantamento e análise dos processos de uma organização, ou unidades desta. O produto mais comum das atividades de levantamento e análise de processos são diagramas (fluxogramas), elaborados de acordo com notações e técnicas específicas. Serão apresentadas as notações mais difundidas, com suas vantagens e desvantagens, e em seguida será dada ênfase na notação BPMN, escolhida pelos sistemas BPMS.

2.2.1 UML

A UML é uma notação gráfica especificada pela OMG que possui como objetivo principal a visualização, especificação, construção e documentação de *softwares* orientados a objetos, com foco na qualidade da identificação dos requisitos funcionais e não funcionais. Algumas vantagens da UML (OLIVEIRA; NETO, 2009):

- Facilidade de entendimento, tanto por pessoal de negócio, como de TI;
- Variedade de diagramas que a compõem permite à organização dispor de modelos para descrição de tipos de informações diferentes;
- Permite modelar diferentes aspectos do negócio: funções, processos, base de dados e arquitetura de aplicação;
- Diversas ferramentas de *software* dedicadas ao desenho de processos de *software* a utilizam.

A única desvantagem da UML, segundo Oliveira e Neto (2009) é seu foco na engenharia de *software*, característica que inibiu seu uso por pessoas voltadas ao negócio.

2.2.2 IDEF

O IDEF, criado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (Dod), assim como a UML, foi criado com o objetivo de modelar requisitos para sistemas. O IDEF é dividido em 15 métodos, apresentados no Quadro 5.

Quadro 5. Suíte de métodos IDEF.

Método	Uso
IDEF 0	Modelagem de Função
IDEF 1	Modelagem de Informação
IDEF 1X	Modelagem de Dados
IDEF 3	Captura da Descrição de Processo
IDEF 4	Design Orientado a Objeto
IDEF 5	Captura de Descrição Ontológica
IDEF 6	Captura do Design da Lógica
IDEF 8	Modelagem da Interface do Usuário
IDEF 9	Design de Sistema de Informação Dirigido a Cenários
IDEF 10	Modelagem da Arquitetura de implantação
IDEF 11	Modelagem de Artefato de Informação
IDEF 12	Modelagem Organizacional
IDEF 13	Design de Mapeamento com Três Esquemas
IDEF 14	Design de Rede

Fonte: IDEF, 1992. (adaptação nossa)

Segundo Oliveira e Neto (2009), os métodos IDEF 0 e IDEF 3 podem ser utilizados para a modelagem de processos de negócios. São vantagens do uso do IDEF (OLIVEIRA; NETO, 2009):

- Independência de indústria e tecnologia;
- Possibilidade de uso em diversos contextos;
- Possui suporte de muitas ferramentas tecnológicas;
- Adequado para levantamento e descrição de processo;
- Rápida aprendizagem;
- Descrição concisa de sistemas e processos através do ICOM (*input, control, output, mechanism*).

São desvantagens do IDEF (OLIVEIRA; NETO, 2009):

- Modelos muito concisos onde apenas especialistas do processo mapeado conseguem entendê-los, ou seja, podem inibir o uso por pessoas voltadas ao negócio;
- Interpretação como sequencia simples de atividades;
- Abstração livre do tempo dificulta compreensão por pessoas externas à área de processos;
- Dificuldade em manter tipos de informação necessários aos modelos.

2.2.3 EPC

O EPC (*Event-driven Process Chain*) é uma técnica de modelagem voltada ao controle de fluxos de atividades e eventos e suas relações de dependência (OLIVEIRA; NETO, 2009). O EPC é a técnica adotada pela ferramenta ARIS, da IDS/Scheer, e por sua relação com a SAP tornou-se muito difundida. São vantagens do EPC (OLIVEIRA; NETO, 2009):

- Mapeia com perfeição o fluxo de controle entre atividades;
- Notação gráfica simples e intuitiva;
- Permite integração de elementos de diferentes visões;
- Grande aceitação pelo mercado.

São desvantagens do EPC (OLIVEIRA; NETO, 2009):

- Falta de padronização por entidade independente, o que a torna, de certa forma, proprietária, inibindo seu uso generalizado por sistemas de TI para uso em iniciativas BPM;
- Opção de indicar eventos entre atividades possui efeito negativo em processos de larga escala ou complexos, pois visualmente os poluem.

2.2.4 BPMN

A notação BPMN foi criada inicialmente pelo NWG (*Notation Working Group*), entidade que posteriormente fundiu-se com o OMG (*Object Management Group*). No entanto a notação só passou a ter caráter de padrão após a incorporação em 2005, pelo OMG, da BPMI (*Business Process Management Initiative*), através da absorção das experiências desta terceira entidade (CRUZ, 2008; OLIVEIRA; NETO, 2009).

Empresas de ferramentas de modelagem, simulação e automação de processos chegaram a um acordo de padronização da notação utilizada em suas ferramentas (OLIVEIRA; NETO, 2009). O intuito é facilitar o entendimento e treinamento do usuário final, além de permitir o intercâmbio de diagramas entre ferramentas. Para Oliveira e Neto (2009), BPMN é uma das notações mais ricas na oferta de elementos de modelagem, sendo assim muito promissora.

Algumas das vantagens do BPMN são (OLIVEIRA; NETO, 2009; BRACONI; OLIVEIRA, 2009):

- Padrão de notação com suporte em diversas ferramentas;
- Permite evolução para o padrão XPD L 2.0, que é uma linguagem de descrição de fluxo;
- Permite a conversão direta (e automática) para BPEL, reduzindo assim a lacuna entre o desenho do processo e sua implantação (automação);
- Incorpora facilidades de técnicas como UML e IDEF;
- Notação mais facilmente compreendida e usada por todos os envolvidos nos processos de negócio.

São desvantagens do BPMN (OLIVEIRA; NETO, 2009):

- Integração do BPMN em outras ferramentas é parcialmente atendida por ser somente uma notação gráfica depende da sua representação textual;
- Por ser focado em processos, dificulta o manuseio de diferentes visões.

É possível, com o BPMN, gerar três tipos de modelos (OMG, 2009):

- 1) Processos de negócios privados (internos): representam processos internos a uma organização específica. O fluxo sequencial do processo é desenhado em 'piscina' única e apenas o fluxo de mensagens pode atravessar as fronteiras

da ‘piscina’ para mostrar interações entre processos de negócios privados separados;

- 2) Processos abstratos (públicos): representam interações entre um processo privado e outro processo ou participante. Somente as atividades que possuem comunicação com objetos externos são representadas, as demais atividades ficam ocultas;
- 3) Processos colaborativos (globais): representam as interações entre duas ou mais entidades de negócios. Semelhantemente aos processos públicos, exibe as interações entre as partes. Diferentemente dos públicos, exibe as atividades que se comunicam em ambas as partes, ao invés de apenas em uma parte.

As figuras 11, 12 e 13 representam os três modelos explicados anteriormente.

Figura 11. Exemplo de processo privado (interno).

Assim, uma gama de diagramas pode ser elaborada usando uma combinação dos modelos de processos. No entanto, nem sempre o resultado gerado pode ser um mapeamento em linguagem executável.

Na linha da execução, ou automação, do processo de negócio mapeado com BPMN cabe ressaltar que existem diferenças entre o mapeamento para o negócio, e o técnico, para automação (CHANG, 2006).

Por ser o BPMN uma das notações mais facilmente compreendidas e usadas (desde os estrategistas e analistas de negócio, até os técnicos responsáveis pela implantação da tecnologia que dará suporte à gestão por processos) é possível dizer que é criada uma ponte de integração padronizada que facilita a comunicação entre o diagrama de negócio e a implantação em ambiente operacional. Essa ponte é criada pelo uso da mesma notação pelos diversos participantes, mitigando problemas de conversão de notações (BRACONI; OLIVEIRA, 2009; CHANG, 2006).

Figura 12. Exemplo de processo abstrato (público).

Figura 13. Exemplo de processo colaborativo (global).

O exposto anteriormente é tratado também no trabalho de Braconi e Oliveira (2009):

Os executivos, de modo geral, costumam lidar bem com a visualização de processos de negócio em fluxogramas. Existem milhares de analistas estudando a forma como as companhias trabalham e definindo processos de negócio em fluxogramas simples. E isso cria uma lacuna técnica entre o formato inicial do desenho do processo e o formato das linguagens que executarão esses processos... Essa lacuna precisava ser preenchida... A notação BPMN promove então um mecanismo de visualização padrão para processos de negócio definidos em uma linguagem de execução 'adequada'.

Cabe ressaltar a diferença que continuará existindo entre um diagrama mapeado por um executivo, por um analista e por um técnico, porque o nível de detalhe vai aumentando de acordo com a intenção de uso do diagrama (mapeamento, detalhamento, automação). Entretanto, a notação BPMN permite que os detalhes sejam acrescentados conforme a necessidade, evitando assim retrabalho.

Os elementos básicos da notação podem ser organizados em quatro categorias (OMG, 2009; BRACONI; OLIVEIRA, 2009):

- Objetos de fluxo;
 - Eventos;
 - Atividades;
 - Pontos de roteamento (decisão).
- Objetos de conexão;
 - Fluxo sequencial;
 - Fluxo de mensagem;
 - Associação.
- Piscinas e raias;
 - Piscina;
 - Raia.
- Artefatos.
 - Objeto de dados;
 - Grupo;
 - Anotação.

No Anexo A encontra-se um descritivo dos elementos que compõem o BPMN e no Anexo B um pôster sobre as regras de uso da notação. O Apêndice A exibe um exemplo de processo de negócio mapeado em BPMN.

2.3 SISTEMAS BPMS

Este tópico tem como intuito apresentar um panorama sobre os sistemas BPMS, utilizados para dar suporte e alavancar a adoção da gestão por processos. Serão apresentadas as evoluções tecnológicas que compõem a estrutura do sistema, modelos de implantação e ciclo de vida.

2.3.1 Finalidade do BPMS

A otimização do tempo nas atividades de uma empresa pode levar ao aumento da produtividade desta. O uso de ferramentas de TI tem se mostrado uma alternativa

para a otimização das atividades organizacionais. Ferramentas que permitam reduzir o tempo das etapas que não agregam valor à empresa podem ser muito úteis, já que cerca de 10% do tempo gasto na execução de um processo se dá em alguma atividade de real agregação de valor, e os outros 90% são gastos em etapas sem agregação de valor, sem nenhuma atividade sendo executada (DELPHI, 2001). Sistemas BPMS podem ser utilizados para redução deste tempo morto dos processos, tanto na automação de certas atividades, como na coleta de dados para posterior análise e melhoria dos processos.

2.3.2 Definição e Características do BPMS

Sistemas BPMS são destinados à facilitação da gestão por processos de negócio. Atuam fortemente no aumento da velocidade de execução dos processos de negócio através da automação de determinadas tarefas, e integração de sistemas legados, reduzindo assim o tempo gasto em navegação de telas pelo usuário durante a execução de uma tarefa (VERNER, 2004).

Um BPMS pode ser definido como um conjunto de ferramentas ou instrumentos que buscam a melhoria do sistema de gestão (sob a visão por processos). Esses sistemas contribuem para a implantação de mudanças através de modificações no fluxo dos processos definidos, de modo a manter a organização mais competitiva. Ainda, sistemas BPMS habilitam a interconexão de pessoas e processos para gerenciar acesso a informações e orquestração do fluxo dos processos (VERNER, 2004).

De acordo com o Relatório de Acompanhamento de Mercado de BPM de 2002, os processos dos sistemas BPMS podem ser agrupados em três tipos:

- 1) Processos Sistema-Sistema: envolvem a transferência de estruturas de dados entre múltiplos aplicativos e podem conter muitos passos em suas sequencias;
- 2) Processos Pessoa-Pessoa: são os processos mais complexos presentes em sistemas BPMS, e os mais semelhantes às definições tradicionais de processos de negócio;

- 3) Processos Pessoa-Sistema: envolvem participantes humanos que iniciam um processo de sistema para a criação de transações.

Os processos de BPMS também podem ser classificados de acordo com sua complexidade. O que define a complexidade de um processo BPMS é o seu tempo de vida, e a necessidade de gestão de estado (estado atual do processo e conteúdo). É a capacidade de gestão de estado do processo de um BPMS que o torna diferente de outras soluções de integração de pessoas e sistemas. Desse modo, pode-se verificar a necessidade de implantação de um processo em um sistema BPMS de acordo com sua complexidade. Um processo com vida curta geralmente não necessita implantação, mas um processo curto com participantes humanos (alta quantidade de informação) pode necessitar da implantação (CHANG, 2006).

De maneira semelhante, Baldam et al. (2007) indicam que nem todas as tarefas devem ser automatizadas por um sistema BPMS, já que muitas são executadas no ambiente externo a TI. O ganho proporcionado pelos sistemas BPMS é no registro dos dados de eventos que marcam os processos.

Neste âmbito cabe ressaltar que sistemas BPMS são focados na automação de processos primários (manufatura) e secundários (administrativos). A automação de processos por meio de sistemas BPMS não pode ser feita para processos de qualquer natureza (CRUZ, 2008). É necessário verificar se os ganhos proporcionados para a organização realmente ocorrerão, ou apenas contribuirão para o 'engessamento' de suas operações.

BPMS é definido por CRUZ (2008) como:

Conjunto de *softwares*, aplicações e ferramentas de tecnologia da informação cujo objetivo é o de possibilitar a implantação do *modus operandi* Business Process Management, integrando em tempo real clientes, fornecedores, parceiros, influenciadores, empregados e todo e qualquer elemento que com eles possam, queiram ou tenham que interagir por meio da automatização dos processos de negócio.

E a definição da BPMI (CRUZ, 2008) é:

BPMS são *softwares* que contêm três partes principais: um motor que executa modelos de processos de negócio, um conjunto de ferramentas que suportam totalmente o ciclo de vida do processo de negócio na sua totalidade e conectores que permitem que o BPMS interaja com outros *softwares* e programas necessários à execução do processo pelo motor do BPMS.

São características básicas de um BPMS (PESSÔA; STORCH, 2006):

- Automação de fluxos de trabalho (herdada de sistemas de *workflow*) através do uso de formulários eletrônicos, caixas de entrada de tarefas de processos e registro de tarefas executadas;
- Modelagem gráfica dos fluxos de trabalho;
 - Com a mínima dependência de programação, devem permitir que analistas de processo desenhem e implantem novos fluxos utilizando a notação BPMN.
- Integração de processos fim-a-fim;
 - Integração completa de processos e subprocessos, tarefas humanas e tarefas automáticas (através do EAI), o que é uma distinção dos BPMS perante os *workflows*.
- Integração com processos interorganizacionais;
- Integração com sistemas de pagamento;
- Flexibilidade de alteração de regras sem necessidade de programação;
- Monitoração do andamento e desempenho de processos em tempo real;
- Uso de documentos eletrônicos permitindo eliminar o papel como suporte físico à transmissão e uso de documentos;
- Formatação de documentos-padrão com dados variáveis, como e-mails de resposta;
- Adoção de padrões de dados e objetos, em aderência à arquitetura orientada a serviços;
- Suporte a componentes do tipo API (*Application Program Interface*).
 - Conectores para integrar processos com sistemas legados e novos processos.

Assim, sistemas BPMS podem oferecer uma oportunidade para mudar a forma como negócios são feitos utilizando uma solução ampla para integrar processos internos e externos. Alguns benefícios da implantação de BPM são listados abaixo (STERLING COMMERCE, 2007):

- Integração de fatores envolvidos em um processo de modo a assegurar compatibilidade;
- Reação rápida às mudanças do mercado;
- Reforça padrões políticas e procedimentos através da organização;

- Pontos de contato simplificados e capacidade de rastrear os responsáveis;
- Integração de funcionários de diferentes unidades;
- Melhorar a imagem da organização para os clientes.

Palmer (2007) identifica que os esforços de BPM focam no objetivo de padronizar as interfaces de comunicação entre sistemas legados. Desse modo, a tecnologia da informação subsidia a execução de atividades em tempo real, além de dar flexibilidade ao gerenciamento dos processos, permitindo assim rápidos ajustes em processos.

Os sistemas BPMS permitem que as empresas mensurem e padronizem processos além de prover a organização de processos reutilizáveis que possam ser dispostos em rede. O ganho do uso de tais aplicações é a separação dos processos de negócios das aplicações existentes (CHANG, 2006).

Sistemas BPMS, ao permitirem a orquestração de atividades e sistemas em processos, conferem à organização que o adotou as seguintes capacidades (CHANG, 2006):

- Envolvimento mais próximo entre as equipes de negócio e de TI no desenho de processos de negócio para execução via sistemas BPMS;
- Habilidade de integrar pessoas e sistemas que participam em um processo de negócio;
- Habilidade de simular processos de negócio para desenhar processos otimizados para implantação;
- Habilidade de monitorar, controlar, e melhorar processos de negócio em tempo real;
- Habilidade de incorporar mudanças aos processos de negócio existentes em tempo real sem esforços complexos para conversão de processos.

Ghalimi (2006) propõe melhorias para os atuais sistemas BPMS, incorporando as seguintes características a uma nova versão de sistemas BPMS, o que chama de BPM 2.0:

- Código zero: não há necessidade alguma de inclusão de código de programação para que a ferramenta seja operacionalizada, isto permite que analistas de negócio sejam os usuários principais desta ferramenta;
- Interface de usuário no padrão web 2.0;

- Monitoramento de atividade do negócio (BAM) incluída na ferramenta. Esta funcionalidade permite a geração de indicadores de desempenho dos processos;
- Otimização dinâmica de processos já que a otimização de processos prometida por algumas ferramentas incluem diversas barreiras tecnológicas para serem consideradas instantâneas ou dinâmicas.

2.3.3 Origem e Evolução do BPMS

A nova onda de sistemas BPMS surgiu pelo fato de pacotes de ERP e *workflow* até a década de 90 prometerem agilidade em mudanças, embora sendo inflexíveis e requerendo muitas customizações pesadas ou a readaptação da organização para a ferramenta implantada.

Cruz (2008) identifica a origem de ferramentas de suporte ao trabalho cooperativo em 1984, quando Iran Greif (MIT) e Paul Cashman (DEC) organizaram um seminário com o tema de pesquisa “como as pessoas trabalham”, de onde surgiu o termo CSCW (*Computer-Supported Cooperative Work*). A partir deste momento o tema passaria a despertar interesse na academia e no mercado, proliferando soluções de suporte tecnológico, sob o guarda chuva das ferramentas de trabalho em grupo, o groupware. A ideia do CSCW, segundo Cruz (2008) é:

... de que as pessoas passem do trabalho individualizado para um trabalho cooperativo, onde todos os integrantes possuam conhecimento de suas responsabilidades sabendo ‘por que’ desempenham tal atividade, ‘para que’ desempenham a atividade (ou para que serve o produto de seu trabalho), e ‘para quem’ estão realizando seu trabalho (a quem se destina o produto de seu trabalho).

Com as enormes críticas ao ‘engessamento’ da organização pelas ferramentas ERP, e a possível solução através da implantação de um sistema BPMS é necessário entender as diferenças existentes entre ambas. Ferramentas ERP incorporam funcionalidades de aplicativo, como por exemplo: cálculo de preços, verificação de nível limite do estoque, processamento de uma folha de pagamento. Já os sistemas BPMS incorporam funcionalidades de processos de negócio, que estão em um nível mais alto de abstração do que funcionalidades de aplicativos. Dessa forma sistemas

BPMS tratam a sequência de tarefas que existem em um processo de negócio e os atores que executam cada tarefa (CHANG, 2006). Assim pode-se concluir que sistemas BPMS complementam ferramentas ERP.

Essa conclusão também é discutida na literatura. Ferramentas ERP não possuem a inteligência que os sistemas BPMS possuem, mas ao aliar ambas as tecnologias é possível agregar benefícios às organizações. Esse potencial benéfico explica em parte os investimentos realizados por fornecedores de ferramentas ERP no esforço de incorporar funcionalidades de *workflow* a suas ferramentas (CHANG, 2006; CRUZ, 2008).

O BPMS emergiu como um conjunto de aprimoramentos feitos sobre sistemas *workflow*. Abaixo são listados alguns avanços trazidos pelo *workflow*, que pode ser considerado o embrião do BPMS: (PESSÔA; STORCH, 2006).

- Formulários eletrônicos;
- Uso de imagens digitalizadas;
- Regras de negócio para automação de certos tipos de decisão.

No entanto, sistemas *workflow* eram limitados para prover a velocidade e flexibilidades necessárias pelas práticas atuais de BPM. As limitações dos sistemas *workflow*, resolvidas por sistemas BPMS, são listadas a seguir: (PESSÔA, STORCH, 2006).

- Integração com bases de dados corporativas;
- Integração direta com aplicações através do uso de conectores ou arquiteturas orientadas a serviços;
- Operação em tempo real;
- Linguagem e padrões para a descrição de processos (BPEL4WS, BPMN, WSDL, SOAP).

Para Chang (2006), o maior avanço dos sistemas BPMS sobre os antigos sistemas *workflow* é a capacidade de suporte de integrações centradas em processos, ou seja, a integração de pessoas, sistemas e dados. Sistemas *workflow* possuíam fraca capacidade de integração dos processos com os sistemas, já os sistemas BPMS oferecem capacidades robustas para este tipo de integração. A Figura 14 apresenta esta capacidade dos sistemas BPMS, de uma forma macro.

Figura 14. Integração de Pessoas e Sistemas Através de Sistemas BPMS (Adaptado de: CHANG, 2006).

Os benefícios do BPMS são possíveis graças à introdução de uma camada de processos na tradicional arquitetura de TI. Na época do BPR o sistema de TI disponível para tal era o ERP, cujos processos de negócios incorporados no sistema não permitiam fácil modificação, ou seja, impactavam na flexibilidade do processo. A camada de processos incorporada pelos sistemas BPMS permite o acesso a aplicações de TI, quando necessário para execução do processo, garantindo assim a flexibilização dos processos de negócio (CHANG, 2006).

Verifica-se que os sistemas ERP incorporavam diversos sistemas existentes na corporação, mas não acabavam com os problemas de integração. O benefício dos sistemas ERP foi a simplificação das telas de interfaces com o usuário. A camada de processos aparece como um *framework* para a possível solução da questão da integração, tal *framework* é composto por (CHANG, 2006):

- Ferramentas de desenvolvimento;
- Conectores para sistemas comerciais conhecidos no mercado;
- Mapeadores de dados.

Para Chang (2006), o uso da tecnologia XML, ao contrário da tecnologia EDI, permite a criação de esquemas de comunicação menos rígidos, e mais extensíveis, tentando assim englobar a grande maioria dos sistemas para realização das integrações. O resultado deste *framework* seria a redução dos custos de manutenção e dos tempos para entrega dos processos. Padrões que regem as soluções BPM serão abordados mais a frente.

Sendo o BPMS na verdade uma evolução dos sistemas *workflow*, através da incorporação de novas tecnologias (como ECM, EAI, SOA), o acrônimo BPMS pode ser considerado como o fruto das estratégias de marketing das empresas fornecedoras de soluções de *software* (CHANG, 2006; CRUZ, 2008).

O componente fundamental de um *workflow* (que é considerado a base de um BPMS) é o motor que se encarrega de automatizar e administrar todos os processos publicados ou instalados sob sua responsabilidade (CRUZ, 2008).

Miers e Harmon (2005) dizem que sistemas BPMS surgiram a partir de sistemas *workflow* projetados para gerenciar processamento de documentos que então se tornaram formulários eletrônicos. Na década de 90 ocorreram integrações com sistemas ERP, mas a necessidade de se ter uma solução independente de plataforma e integração com sistemas fez nascerem os sistemas BPMS. Cruz (2008) contraria tal história, afirmando que os sistemas *workflow* foram criados para automatizar regras de negócios inerentes a tarefas sob responsabilidade dos papéis funcionais existentes em processos.

Tal evolução ocorreu em algumas direções, levando a diferentes tipos de BPMS.

2.3.4 Tipos de BPMS

Por ser um conjunto de *software* e tecnologias existentes, os sistemas BPMS podem ter focos diferentes, o que acarreta em distintos tipos de BPMS (CHANG, 2006):

- 1) Centrado em Dados (*Data-Centric*): Produtos deste tipo são focados na extração, transformação e transporte de dados principalmente através de sistemas de banco de dados. Essa classe de produto é limitada à execução de processos Sistema-Sistema;
- 2) Centrado em Aplicações: Essa classe de produtos possui o foco na integração de aplicações. São destinados à implantação de processos dos tipos Sistema-Sistema e Pessoa-Sistema. Como meio de integração utilizam mensagens e componentes. A Figura 15 e a Figura 16 ilustram o uso de duas tecnologias utilizadas para a comunicação, a arquitetura *hub-spoke* e a arquitetura ESB (semelhante à arquitetura *peer-to-peer*). Possuem também uma camada de gestão por processo, um designer de processo e um motor

de execução, podendo incorporar ferramentas de monitoramento de indicadores. Podem também ter uma camada de fluxo humano e assim permitir a execução de processos Pessoa-Pessoa, no entanto, tais produtos possuem deficiências com relação ao tratamento do fluxo de trabalho humano, não sendo ideais para a implantação de processos complexos do tipo 'Pessoa-Pessoa';

- 3) Centrado em Processos: São produtos com origem em antigos sistemas *workflow* ou construídos a partir do zero. Possuem capacidades robustas para o desenho dos processos através de uma ferramenta de desenho com mais funcionalidades do que a categoria anterior de sistemas. Certas ferramentas oferecem capacidades de simulação de cenários para os processos desenhados. Oferecem também portais de trabalho e listagem de tarefas sendo mais bem utilizados para processos do tipo Pessoa-Pessoa do que as duas categorias anteriores de sistema. Permitem também o trabalho conjunto de analistas de negócio e analistas de TI. São componentes principais desse tipo de sistema:
- a. Modelador de processo de negócio (conforme Figura 17);
 - b. Ferramenta de simulação;
 - c. Motor de execução de processos;
 - d. Ferramentas de interação humana (p.ex., portal de trabalho);
 - e. Serviços de integração;
 - f. Monitor de processos.

2.3.5 Composição e Elementos de um BPMS

Sistemas BPMS permitem um fluxo instantâneo de informações, além de assegurar responsabilidades de tarefas nos níveis operacional e gerencial, já que os atores dos processos são tratados como usuários distintos pela ferramenta (PESSÔA; STORCH, 2006).

Sistemas BPMS também incorporam instrumentos para medição e análise de processos, através da coleta de dados e tradução desses dados em indicadores de desempenho. Com funcionalidades GED as ferramentas são capazes de assegurar

autenticidade pelo uso de assinaturas digitais (podem-se utilizar diversas assinaturas para cada pedaço de um documento), isto também implica na redução do uso de documentos físicos. Entretanto, ainda existe um paradigma a ser quebrado no que diz respeito à utilização exclusiva de documentos de forma eletrônica.

Figura 15. Corretor de Mensagens Com Adaptadores Centralizados e Distribuídos (Adaptado de: CHANG, 2006).

Pessôa e Storch (2006) pregam a dissociação do fluxo de informações do fluxo de documentos. As soluções devem ser capazes de tratar a digitalização de documentos, assim como o uso de formulários eletrônicos para facilitação da entrada e tratamento de dados, sendo que a segunda opção deve sempre ser considerada como a principal.

Para Pessôa e Storch (2006), um bom sistema BPMS deve possuir ferramentas para:

- Modelagem;
- Definição de regras de negócios;
- Integração com outros sistemas;
- Execução dos processos;
- Interação com usuários participantes dos processos;
- Monitoramento dos processos.

Entretanto, nem todos os sistemas (ou versões destes) possuem todas estas ferramentas. Os fornecedores adotam diferentes modelos de negócio, podendo ou não incorporar tais ferramentas como funcionalidades padrão ou opcionais, ou ainda

optam por focar em nichos de mercado, nos quais determinadas ferramentas (ou funcionalidades) não são essenciais.

Figura 16. Arquitetura ESB Simplificada (Adaptado de: CHANG, 2006).

Figura 17. Componentes de um Desenhador de Processos de Negócios Centrado em Processos (Adaptado de: CHANG, 2006).

Os modeladores de processos atendem na grande maioria dos sistemas BPMS, o padrão de notação BPMN. Esta notação é tratada em maior detalhe no capítulo 2.2.4. Os principais elementos para desenho de processos presentes nos sistemas são (PESSÔA; STORCH, 2006):

- Atividades: correspondem às tarefas de um processo, executadas manualmente ou automaticamente;
- Rotas: determinam o fluxo de informações entre atividades;
- Operadores: correspondem aos pontos de bifurcação dos processos;
- Dados do processo: dados sobre donos do processo, *status* de execução, tempo de execução, entre outros;
- Documentos: informações sobre o conteúdo do trabalho em progresso.

Dada a padronização de notação e consequentemente dos sistemas BPMS, vis aos diferentes propósitos de sua aplicação, tais sistemas podem ser classificados de acordo com a sua finalidade (CRUZ, 2008).

- *Softwares* para documentação, desenho, redesenho e modelagem de processos;
- *Softwares* para simulação de processos (incluem a classe anterior);
- *Softwares* para execução de processos (incluem a primeira classe, e em certas vezes a segunda classe).

O autor ressalta que antes de empregar qualquer uma das classes de sistemas para BPM é preciso conhecer os métodos e conceitos envolvidos no BPM.

Por serem soluções que atendem padrões de mercado é possível determinar estruturas genéricas dos sistemas BPMS e suas arquiteturas. A Figura 19 representa um modelo genérico de sistemas BPMS.

Cruz (2008) observa que o modelo genérico proposto demonstra a grandiosidade e complexidade de um sistema BPMS. Por serem construídos a partir de módulos de vários fabricantes, os sistemas BPMS podem ser considerados como uma agregação de componentes para torná-lo o ‘melhor da raça’ (*best-of-breed*), conceito utilizado em implantações de sistemas ERP. Observa também que a suíte composta por tais módulos não se configura como um *software*, mas vários e diferentes *softwares*, inclusive um *workflow*. Por esse último motivo denomina-se BPMS como um sistema.

Uma arquitetura genérica para sistemas BPMS pode ser exibida na Figura 20.

A fim de demonstrar a concepção de sistemas BPMS a partir de diversas tecnologias existentes no mercado, a Figura 21 exhibe como tais tecnologias se agregam para formar um sistema BPMS.

Embora a notação BPMN tenha emergido como padrão para os sistemas BPMS, não é uma representação de processos exaustiva visto que seu foco é sobre a modelagem procedimental de uma sequência de atividades, decisões e concorrências. Linguagens de modelagem de regras, por outro lado, oferecem habilidades para declarar descrição de fatos, condições e restrições de maneira lógica e formalizada, influenciando o comportamento e informação em uma organização e também tendo poder expressivo.

Linguagens de regras de negócio focam na especificação dos requisitos para tomada de ações, em contraste ao BPMN que foca em como algo é realizado

(MUEHLEN; INDULSKA, 2009; STEINKE; NIKOLETTE, 2003; MCBRIEN; SELTVEIT, 1995).

Figura 18. Classificação de soluções BPM (adaptado de: CRUZ, 2008).

A necessidade de regras de negócio dependerá da complexidade dos processos de cada organização e cada sistema BPMS que oferece ferramentas mais complexas para modelagem de regras de negócio usa sua própria combinação de BPMN e linguagem de regra de negócio (não há um padrão definido para tais linguagens).

Figura 19. Modelo genérico de *software* BPMS (Fonte: CRUZ, 2008).

Figura 20. Modelo genérico de arquitetura de BPMS (Fonte: Cruz, 2008).

Muehlen e Indulska (2009) também notaram que o uso conjunto de BPMN e outra linguagem para modelagem de regra de negócio (como a SRML, eleita pelos autores a melhor combinação) podem fornecer uma representação mais completa dos processos de negócio e suas regras associadas.

2.3.6 SOA e Integração de Serviços a Processos

Sistemas BPMS estão fortemente amparados pela arquitetura orientada a serviços (SOA).

Para Ma (2005), *Web Services* é qualquer serviço provido pela Internet e, segundo o Gartner, devem utilizar XML como formato de dados, protocolos de Internet para o transporte e uma combinação de protocolo de acesso simples a objeto (SOAP), linguagem de descrição de *Web Services* (WSDL), e descrição, descoberta e integração universal (UDDI).

Figura 21. Tecnologias existentes em um BPMS (Fonte: CRUZ, 2008).

Keen et al. (2004) define SOA como: “Estruturas-modelo para desenvolvimento de aplicações *web*, particularmente voltadas ao *e-business*”.

Cruz (2008) define SOA como: “ferramentas, baseadas em padrões abertos (não proprietários), que permitem integrar, de forma rápida e dinâmica, *softwares*, sistemas e aplicações rodando em plataformas iguais e/ou diferentes, e estes aos processos de negócio da organização”.

SOA é fundado por (CRUZ, 2008):

- *Web service*: agente destinado a integrar sistemas construídos em uma mesma linguagem ou não, executados num mesmo ambiente ou em ambientes diferentes;
- *Simple Object Access Protocol* (SOAP): conjunto de instruções para construção dos documentos texto;
- *Universal Description Discovery and Integration* (UDDI): descreve com exatidão o que um ‘*web service*’ faz e como ele deve ser chamado;
- *Web services description language* (WSDL): diretório de ‘*web services*’ disponíveis para uso.

Perrey e Lycett (2003) declaram que um serviço deve operar sob um contrato ou acordo que definirá expectativas, além disso, serviços não podem ser comparados a componentes, pois não têm amarras a plataformas ou *frameworks* técnicos específicos de linguagem.

Newcomer e Lomow (2005) definem serviços como “ativos de TI que correspondem a atividades de negócio do mundo real ou funções reconhecíveis de negócios que podem ser acessadas de acordo com as políticas de serviços que foram estabelecidas para os serviços”.

SOA permite a criação de uma camada de serviços entre a arquitetura de negócios e a arquitetura de TI (MARKS; BELL, 2006). Podemos ver então que a TI se aproxima da linguagem de negócio tentando facilitar o uso de TI pela área de negócio. Dessa forma, a equipe de negócios não precisa conhecer sobre TI para definir novas regras de negócio ou adicionar um serviço já existente. Este é um dos grandes apelos utilizados pelas empresas fornecedoras de BPMS.

Segundo Marks e Bell (2006) SOA significa para os negócios: maior satisfação do cliente, agilidade real de negócio, menor tempo para o mercado, facilidade de parceria, menores custos de negócios e menos recursos. O autor cita a possibilidade de lançamento de novos produtos e serviços 30% mais rapidamente, com tempo de implantação de mudanças de sistemas 25% menores. SOA também beneficia uma organização ao abstrair serviços de negócios (ou *webservices*) das tecnologias específicas em que foram desenvolvidos e as plataformas em que foram feitos para rodar. Esta abstração tem dois benefícios chave:

- Organização pode modificar arquitetura de tecnologia sem provocar mudanças nos serviços disponíveis
- Comunidade de negócios pode mudar processos de negócios sem causar onda de efeitos de mudanças aos serviços e sistemas de TI envolvidos

Quanto à questão da integração, Marks e Bell (2006) estimam que até 30% do orçamento são gastos com atividades de integração. Ao reduzir os esforços de integração é possível alocar mais recursos em áreas mais estratégicas para o negócio.

A arquitetura orientada para serviços mencionada acima tem grande influência na adoção de ferramentas de BPMS nas organizações, pois permite a integração dos ativos de TI com os negócios. A vertente do negócio dentro da organização dita a gestão por processos e a de TI cada vez mais caminha em direção à arquitetura orientada a serviços. Assim, sistemas BPMS fazem conexões através da SOA, e a área de TI trabalha nos serviços com registros e outros meios de conectá-los. (JEDD, 2007).

Chang (2006) identifica três modos de integração das soluções com sistemas legados:

- 1) Integração por dados: ocorre com acessos diretos aos bancos de dados;
- 2) Integração por mensagens: mecanismo que permite que componentes de *software* e aplicações se comuniquem sem a necessidade de componentes ou aplicações de envio e recebimento conectados diretamente a eles. Para '*mensageria*' funcionar o aplicativo deve ser criado com a comunicação em mente. Quando não existirem tais funções nos aplicativos a integração deve ser feita por dados, ou deve-se customizar o aplicativo;
- 3) Integração por componentes: assim como por mensagens, a integração por componentes exige que tais tecnologias estejam presentes tanto nos aplicativos que fazem parte do processo, quanto no BPMS.

É pouco provável que todos estes mecanismos estejam presentes em um sistema BPMS, o ideal seria aquele que possuísse a maior quantidade de mecanismos de integração, já que esse seria o maior ganho promovido por tais sistemas (CHANG, 2006).

O conceito SOA permite a disponibilização de aplicativos ou rotinas independentes como serviços. Tais componentes são disponibilizados em redes de computadores e se comunicam através de padrões abertos, facilitando assim a integração de tecnologias. Os grandes investimentos em SOA abrem possibilidades para comercialização de produtos de *software* como serviços para uso em processos (BALDAM et al., 2007).

Quando a integração a ser feita é com um sistema ERP, ou seja, deseja-se orquestrar os processos da empresa com aqueles incorporados no sistema ERP, Cruz (2008) não recomenda a integração direta com bancos de dados, devido à complexidade e riscos envolvidos. Caso a ferramenta corporativa seja caseira os riscos diminuem, já que a organização deveria ter todo o conhecimento da estrutura desta, mesmo assim o autor defende a ideia de que a eliminação de dados não deve ser feita pelo sistema BPMS.

2.3.7 Padrões que envolvem BPMS

Os sistemas BPMS possuem como característica a integração de tecnologias na orquestração dos processos de uma organização. Tal característica exige das tecnologias uma padronização, para que sejam intercambiáveis.

São três forças que atuam sobre o mercado de *software* (CHANG, 2006):

- 1) Vendedores de tecnologia: os pioneiros acabam estabelecendo o que será o padrão do mercado;
- 2) Consumidores: ao estabelecer um padrão podem migrar de um produto para o outro;
- 3) Vendedores seguidores: oferecem competitividade ao vender a tecnologia sob novos modelos de negócio, como as iniciativas *open-source*, por exemplo.

O Quadro 6 exibe alguns padrões utilizados nesta indústria.

Quadro 6. Padrões atrelados a sistemas BPMS (continua).

Entidade	Padrão	Tipo de padrão	Descrição do padrão
WfMC	XPDL (XML Process Definition Language)	Definição de processo	Similar ao BPEL, também é baseada em XML.
WfMC	Wf-XML 2.0	Interação de processo	Linguagem XML para comunicação entre web services e engines de <i>workflow</i> .
OASIS	BPEL4 (Business Process Execution Language)	Definição de processo	Linguagem mais disseminada para BPMS. Representa um processo em linguagem baseada em XML e permite conexões com web services.
OASIS	BPEL (Business Process Execution Language)	Interação de processo	Linguagem mais disseminada para BPMS. Representa um processo em linguagem baseada em XML e permite conexões com web services.
BPMI/W3C	BPML (Business Process Modeling Language)	Definição de processo	Similar ao BPEL, também é baseada em XML.
BPMI/W3C	WSCI (Web Service Choreography Interface)	Interação de processo	Linguagem XML para coreografia em web services.
WfMC	<i>Workflow</i> API	Interação de processo	API funcional e administrativa com definições em C, IDI e COM.
W3C	WS-CDL (Web Service Choreography Description Language)	Interação de processo	Linguagem XML para coreografia. Linguagem oficial da W3C.

Quadro 6. Padrões atrelados a sistemas BPMS (conclusão).

Entidade	Padrão	Tipo de padrão	Descrição do padrão
W3C	WSCL (Web Service Conversation Language)	Interação de processo	Linguagem XML básica para coreografia.
OMG	BPRI (Business Process Runtime Interface)	Interação de processo	Modelo MDA para API de BPM funcional e administrativa.
Microsoft	XLANG	Definição de processo	Uma das primeiras linguagens de processo em XML. Influenciou a BPEL.
IBM	WSFL (Web Services Flow Language)	Definição de processo	Uma das primeiras linguagens de processo em XML. Influenciou a BPEL.
OASIS	BPSS (Business Process Specification Schema)	Interação de processo	Linguagem de processos para colaboração B2B.

Fonte: CHANG, 2006; BALDAM et al., 2007; Havey, 2005. (adaptação nossa).

2.3.8 Seleção de BPMS

O assunto de seleção de sistemas BPMS não será abordado em profundidade neste trabalho. Mas será dada uma abordagem superficial visto a importância do tema. O trabalho de Enoki (2006) oferece uma abordagem focada na seleção de sistemas BPMS.

Alguns fatores críticos de sucesso na escolha de sistemas BPMS (JEDD, 2007):

- Cultura e liderança;
- Habilidades;
- Estrutura de governança;
- Metodologias;
- Tecnologia.

Verifica-se que o critério tecnologia é colocado como o último fator crítico na escolha de BPMS. Isto se deve ao fato de a escolha da tecnologia depender de outros fatores organizacionais.

Empresas que obtêm os melhores retornos em investimento são aquelas que optam por sistemas de gestão por processos de negócio focados em interface 'humano-humano' (JEDD, 2007).

Alguns aspectos a serem avaliados previamente à adoção das soluções (KRAFZIG; BANKE; SLAMA, 2005):

- Trabalho conjunto de TI e negócio;
- Utilização de modelos pré-existent de processos para ponto de partida;
- Identificação de tecnologia mais adequada para o negócio;
- Adoção de modelo de implantação com melhor custo benefício.

Por fim, a ressalva fica para os apelos das facilidades vendidas pelos fornecedores de sistemas BPMS. Muitos fornecedores anunciam capacidades de geração de código, chegando até ao anúncio de soluções código-zero. Porém o desenvolvimento ainda é necessário. Tais funcionalidades se limitam a formulários simples, transformações simples de interface e alguns componentes. Regras de negócio complexas, interfaces de usuário e componentes mais complexos exigem desenvolvimentos adicionais (CHANG, 2006).

2.3.9 Modelos de Implantação e Ciclo de Vida para BPMS

Os sistemas BPMS, por serem uma alavanca para adoção ou um *continuum* da gestão por processos nas organizações, possuem como modelo de implantação uma evolução do modelo de implantação da gestão por processos, com a incorporação dos aspectos de implantação de sistemas.

Pritchard e Armistead (1999) relatam que o melhor jeito para garantir aderência de iniciativas BPM e BPMS é alinhá-las aos objetivos estratégicos da organização. Os autores, em seu trabalho de pesquisa, verificaram que este alinhamento a programas estratégicos ou a avaliações de desempenho organizacional aumentou o poder de aderência. Para Cruz (2008), o sucesso de um projeto de BPM se dá quando a abordagem dada for a de fazer a organização conhecer a si mesma por meio dos seus processos.

Dada uma questão de comprometimento resolvida, cabe questionar quais processos podem ou devem ser implantados, ou mais, automatizados em sistemas BPMS.

Segundo Cruz (2009), os sistemas BPMS servem para automatizar qualquer tipo de processo, primários, secundários e de qualquer natureza, salvo em raras exceções como no caso das indústrias químicas onde a estrutura física da produção impõe um *workflow* definido. No entanto, o que cabe perguntar é se vale a pena automatizar todos os processos da organização. Dependendo da complexidade, como nos casos de triagens hospitalares, a tentativa de transpor o processo para um sistema BPMS pode diminuir sua eficiência, pois afeta a flexibilidade e adaptabilidade do processo. Khan (2004) apresenta um *framework* para auxiliar a decisão por automação e 'rotinização' por processos ou procedimentos e aplicação de técnicas de gerenciamento de projetos. O *framework* de Khan está representado na Figura 22. Os fatores críticos em implantações BPM e BPMS são os mesmos e estão listados a seguir (DAVENPORT, 1994; HARRINGTON; ESSELING; NIMWEGEN, 1997; SMITH; FINGAR, 2003; HARMON, 2003; JESTON; NELIS, 2006; BALDAM et al., 2007):

- Apoio da alta direção;
- Alinhamento das iniciativas BPM com a estratégia organizacional;
- Gerente de BPM com experiência e competências necessárias (ou adoção de consultores externos);
- Estrutura de orientação ao BPM clara e objetiva, incluindo o manual de processos;
- Estratégias para tratar a gestão de mudanças;
- Capacitação das pessoas envolvidas;
- Iniciar e finalizar para não ficar a percepção de desperdício de recursos;
- Capacidade adaptativa, não pensando em processos estáticos;
- Mostrar benefícios alcançados com dados.

CRUZ (2008) frisa a necessidade de se ter uma metodologia, qualquer que seja, para condução de um projeto de BPM e BPMS. Genericamente apresenta a estrutura representada pela Figura 23. Na literatura a maioria dos modelos de implantação possui caráter amplo, ou seja, são genéricos, como o modelo apresentado por CRUZ (2008). Poucos incorporam a implantação de sistemas BPMS.

Figura 22. *Framework* de decisão sobre automação de processos (fonte: KHAN, 2004).

Chang (2006) declara haver a necessidade de indicar donos para os processos. O dono do processo é quem deve fazer seu desenho, entregá-lo para validação e então conduzir os esforços de melhoria. Dessa forma, o dono do processo deve ser um gerente sênior com capacidade de influenciar demais gerentes seniores.

Chang (2006) propõe um dos poucos modelos existentes para a implantação de um sistema BPMS, desde o comprometimento, passando pelo mapeamento e finalizando na execução dos processos no sistema implantado. A Figura 24 exibe o método proposto pelo autor.

Figura 23. Modelo genérico de implantação BPM (fonte: CRUZ, 2008).

O modelo de Chang (2006) é composto pelas seguintes atividades:

- Comprometimento;

- Unir executivos para estabelecer um comprometimento;
- Fazer uma ligação entre metas estratégicas e a iniciativa BPM.
- Pesquisa;
 - Preparar a organização para mudança, estabelecendo programas de treinamento para liderança, técnicas e ferramentas;
 - Determinar os processos de negócio atuais;
 - Catalogar os processos existentes;
 - Identificar processos chave;
 - Priorizar processos para implantação.
 - Estabelecer a infraestrutura tecnológica para gestão dos processos.
- Análise;
 - Montar equipe do projeto;
 - Elaborar e entregar o *project charter*;
 - Analisar processos.
 - Capturar e analisar dados dos processos;
 - Documentar desafios do processo.
- Desenho;
 - Otimizar o processo;
 - Realizar workshops de melhoria;
 - Esboçar alternativas;
 - Usar simulação para escolha da melhor alternativa.
 - Construir o protótipo do processo;
 - Escolher um ramo primário de processo do sistema;
 - Desenvolver a lógica, interfaces de componentes e interfaces de usuário.
 - Completar o desenho detalhado.
 - Validar e atualizar os papéis e responsabilidades;

- Detalhar os fluxos para todos os ramos possíveis;
- Desenvolver o modelo técnico do sistema.
- Implantação;
 - Completar a documentação técnica;
 - Desenvolver os programas e interfaces de usuário;
 - Conduzir testes das integrações unitários e múltiplos;
 - Desenvolver os documentos de treinamento;
 - Conduzir os treinamentos;
 - Criar documentos de consulta online;
 - 'Go Live'.
- Suporte.
 - Alocar equipes de suporte para grupos de processos.

Figura 24. Método de Implantação de BPMS (fonte: CHANG, 2006).

Numa implantação tradicional de TI existe uma lacuna entre TI e Negócio, ou seja, uma diferença entre o que o requisito do negócio e a forma como a TI o implanta. Segundo Chang (2006), os sistemas BPMS são capazes de cobrir tais lacunas envolvendo os donos de processos no desenho da solução. Os donos dos processos mapeiam os mesmos em uma ferramenta gráfica (utilizando a notação BPMN em sua maioria) e os desenvolvedores da TI utilizam o mesmo diagrama para

criar as variáveis do processo, embutir a lógica necessária e criar os pontos de integração. Assim o problema da comunicação entre negócio e TI estaria superado. O nível de documentação para processos no caso de implantação de sistemas BPMS deve ser mais detalhado. Deve-se documentar pelo menos: regras de negócio, tempos, custos e papéis funcionais (CRUZ, 2008). No caso ainda das soluções, a coleta dos formulários utilizados se fará importante para que os mesmos sejam repassados para a interface de usuário.

Cruz (2008) propõe um ciclo vida para os sistemas BPMS. Tal ciclo de vida só entra em ação após o trabalho sobre os processos (BPM), pois o conjunto de documentos gerados de análise e trabalho sobre os processos servirá de matéria-prima da implantação do BPMS.

Figura 25. Ciclo de vida de um sistema BPMS (fonte: CRUZ, 2008).

É necessário escolher uma estratégia de implantação do sistema. Cruz (2008) propõe quatro maneiras:

- 1) Descontinuidade do processo em operação;
 - a. Seriam as implantações *'big-bang'*, onde se introduz uma nova forma de operação diretamente.
- 2) Descontinuidade parcial;
 - a. Geralmente dividem-se os processos em subprocessos para implantação gradual.
- 3) Sobreposição;

- a. Para implantação de pequenas melhorias no processo.
- 4) Paralelo.
- a. Estratégia de implantação mais trabalhosa, pois os atores dos processos devem atuar em dois processos ao mesmo.

Com relação à duração do ciclo de vida de um BPMS Cruz (2008) faz a seguinte consideração:

O ciclo completo de vida de um BPMS não somente pode ter uma duração extremamente variável, em função do tamanho e da complexidade do processo de negócio que será automatizado, como pode ser simples ou extremamente complexo, por envolver componentes que, embora integrados, mantêm suas características originais e individuais, independentemente da integração que venham a sofrer no BPMS (o que, por vezes, dificulta a própria integração e o funcionamento harmônico de todos os componentes envolvidos no BPMS).

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou os conceitos de processos, gestão por processos e sistemas BPMS, que darão base para a execução da pesquisa, descrita no Capítulo 4. No próximo capítulo (3) é feita a estruturação da pesquisa, onde os pontos de análise são construídos com base nos conceitos aqui descritos.

3. METODOLOGIA E ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

Este capítulo tem o objetivo de justificar o método escolhido e apresentar o roteiro de pesquisa adotado de acordo com os objetivos da dissertação. O capítulo está dividido da seguinte forma: inicialmente é apresentada uma introdução que aborda alguns conceitos relevantes sobre metodologia e métodos de pesquisa, em seguida é apresentada a estratégia de pesquisa em que é explicitado seu respectivo modelo. O protocolo de pesquisa possui proposições de forma a abranger seus objetivos específicos. Pontos de análise são atrelados às proposições, de forma a avaliar os pontos de interesse dessa pesquisa quanto a seu tema. Os pontos de análise foram elaborados, inicialmente, com base em reflexão da literatura, e refinado através das pesquisas de campo de estudo de caso e pesquisa-ação.

3.1 INTRODUÇÃO

Thiollent (2004) entende haver uma discrepância de terminologia entre as palavras metodologia e método, pois existe uma mistura entre:

...o nível da efetiva abordagem da situação investigada com métodos e técnicas particulares e, por outro lado, o meta-nível constituído pela metodologia enquanto instância de reflexão acerca do primeiro nível.

Thiollent (2004) ainda faz a seguinte colocação a respeito da diferenciação existente:

Podemos distinguir o nível do método efetivo (ou da técnica) aplicado na captação da informação social e o método como metanível, no qual é determinado como se deve explicar ou interpretar a informação colhida. A metodologia é entendida como disciplina que se relaciona com a epistemologia ou a filosofia da ciência. Seu objetivo consiste em analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções e criticar os pressupostos ou implicações de sua utilização.

O termo método é definido por Lakatos e Marconi (2006) como:

...o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Desembaraçada a confusão terminológica, Karlsson (2002) declara que a etapa de escolha e estabelecimento do método é fundamental para a garantia da qualidade de um trabalho científico, pois confere credibilidade quanto o planejamento, condução do estudo, análise e estabelecimento de conclusões.

A importância da escolha de um método e de sua utilização para o sucesso de um trabalho científico é explicada por Miguel (2007):

A forma com que o observador interage com o ambiente pesquisado para a detecção dos problemas ou para a proposição de soluções, bem como a maneira como formula as hipóteses, adquire e processa os dados, necessita estar norteado por métodos e técnicas específicos que se adaptem à natureza da pesquisa e à realidade investigada.

Segundo Miguel (2007), no campo da gestão de produção e operações as pesquisas podem ser comumente classificadas como quantitativa ou qualitativa. Para Nakano e Fleury (1996) a maior diferença entre uma abordagem ou outra reside no fato de que a pesquisa qualitativa enfatiza a perspectiva da pessoa que está sendo pesquisada, algo que a pesquisa quantitativa não faz. Desse modo uma pesquisa qualitativa também pode abranger a análise de dados através de métodos estatísticos. A definição de pesquisa qualitativa está muito próxima àquela da pesquisa empírica, o que de acordo com Scudder e Hill (1998) significa direcionar a pesquisa à análise de dados derivados naturalmente da observação de campo da indústria. Flynn et al. (1990) afirmam que este é o fator diferenciador de pesquisas realizadas em laboratórios, através de modelagens matemáticas, ou através de modelos de simulação.

Para Bryman (1989), a pesquisa qualitativa tem as seguintes características:

- O pesquisador observa os fatos da ótica de alguém interno à organização;
- Busca por uma profunda compreensão do contexto da situação;
- A pesquisa enfatiza o processo dos acontecimentos, isto é, a sequencia dos fatos ao longo do tempo;
- O enfoque da pesquisa é mais desestruturado, não tendo fortes hipóteses no início da pesquisa (o que confere à pesquisa bastante flexibilidade);
- A pesquisa emprega mais de uma fonte de dados.

De acordo com Miguel (2007) as pesquisas realizadas na gestão de operações e engenharia de produção também utilizam a classificação do escopo da pesquisa.

Este possui normalmente as seguintes classificações: desenvolvimento teórico-conceitual, estudo de caso, survey, modelagem e simulação, pesquisa-ação, pesquisa bibliográfica, e pesquisas experimentais. Scudder e Hill (1998) também definem quatro métodos de pesquisa: estudo de caso, survey, estudo por painéis (através da consulta a especialistas como, por exemplo, o método Delphi), e base de dados. Neste caso verificamos a ausência da pesquisa-ação. Porém esta poderia ser enquadrada como um estudo de caso já que, segundo os autores, este método é um estudo aprofundado de um ou mais exemplos da indústria.

Gil (2010) propõe quatro modos de classificar uma pesquisa:

- 1) Segundo a área de conhecimento;
- 2) Segundo a finalidade;
- 3) Segundo seus objetivos mais gerais;
- 4) Segundo os métodos empregados.

Uma pesquisa pode ter a finalidade de ampliar conhecimento, sem preocupações com os possíveis objetivos, sendo assim classificada como uma pesquisa básica pura.

Pode ser voltada à aquisição de novos conhecimentos com vistas à solução de um problema, sendo assim caracterizada como uma pesquisa básica pura estratégica.

Quando uma pesquisa tem como finalidade a aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação em uma situação específica é denominada **pesquisa aplicada**.

Um estudo pode ser classificado como **desenvolvimento experimental** quando possui a finalidade de uso de conhecimentos derivados da pesquisa com vistas à produção de novos materiais, equipamentos, políticas e comportamentos, ou à instalação ou melhoria de novos sistemas e serviços.

Quanto aos objetivos mais gerais, Gil (2010) propõe as três classificações abaixo.

Pesquisas exploratórias possuem como característica a busca por uma familiaridade maior com o problema, tornando-o mais explícito ou construindo hipóteses. O planejamento tende a ser mais flexível e a coleta de dados também, podendo ser utilizados: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiência prática com o assunto; e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Pesquisas descritivas, como o nome sugere, têm como objetivo a descrição de características de uma determinada população ou fenômeno, podendo ser utilizadas para identificar relações entre variáveis.

Por fim uma pesquisa cuja característica é a busca de fatores que contribuem ou definem a ocorrência de fenômenos é denominada **explicativa**. Aprofundam o conhecimento ao explicar o porquê das coisas.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O processo de construção do conhecimento não se dá de forma linear, mas iterativa e incremental, portanto uma pesquisa não se encaixa precisamente em uma tipologia. Métodos e ferramentas podem se mesclar de acordo com a etapa do ciclo da pesquisa, das características do objeto investigado e da evolução da compreensão do pesquisador sobre o tema estudado (REINEHR, 2008).

Conforme descrito anteriormente (item 1.4), a questão básica de pesquisa é saber **como é realizada a implantação de um sistema BPMS**.

Do ponto de vista de classificação da pesquisa quanto ao seu objetivo, deseja-se realizar uma **pesquisa descritiva**, com vistas a levantar características e componentes do problema de pesquisa.

Questões do tipo 'identificar "como" ocorre um determinado fenômeno' podem ser pesquisadas através de estudo de caso ou pesquisa-ação Gil (2010).

Para a pesquisa em questão, depois da revisão bibliográfica foram identificadas diversas questões a serem investigadas através de um estudo de caso. Entretanto, conforme será detalhado mais adiante, este estudo de caso não foi suficiente para esclarecer todas as questões de pesquisa, criando a necessidade de um maior aprofundamento, fato que levou à realização de uma pesquisa-ação.

O **estudo de caso** será aplicado como estudo-piloto, o que segundo Gil (2010) pode ser feito com o objetivo de esclarecer o campo da pesquisa em seus múltiplos aspectos. O estudo de caso aplicado nesta pesquisa tem o intuito de apresentar resultados abertos, ou seja, na forma de hipóteses, não de conclusões. Dessa maneira justifica-se a construção do modelo de pesquisa, uma vez que as

proposições e pontos de análise surgiram também com base na reflexão dos resultados do estudo de caso.

A **pesquisa-ação** será aplicada para análise mais detalhada do tema, através da avaliação das proposições (hipóteses) levantadas na literatura e no estudo de caso. Cabe ressaltar que a pesquisa-ação não possui como objetivos a obtenção de enunciados científicos generalizáveis e, ainda, as hipóteses utilizadas não estabelecem a existência de nexos causais entre as variáveis (GIL, 2010).

Aprofundando a classificação do tipo de pesquisa, será realizada uma análise cujas fontes de coleta de dados serão: questionário, pesquisa documental, entrevistas individuais e coletivas e observação participante. O uso de tais fontes corrobora para o entendimento de maiores detalhes das características e componentes do problema, assim como justifica a escolha pela condução de uma pesquisa de caráter qualitativo, pois a pura coleta de dados quantitativos não explica os fatores que se deseja analisar.

Assim, de acordo com os objetivos gerais e os métodos utilizados para coleta de dados é possível classificar a pesquisa como **qualitativa**, uma vez que a pesquisa atenderá aos critérios para ser classificada como tal segundo Bryman (1989). No entanto, não existe um distanciamento ou falta de comprometimento com um modelo teórico, dado que nos capítulos seguintes serão definidos a estratégia de pesquisa e modelo para realização desta.

3.3 REVISÃO SOBRE OS MÉTODOS DE PESQUISA ADOTADOS

Este trabalho de pesquisa apresenta o estudo do tema da implantação de um sistema BPMS. O trabalho foi dividido em duas partes, com métodos diferentes de pesquisa. A primeira parte trata da aplicação de um estudo de caso, onde apenas alguns pontos de análise foram verificados em um caráter abrangente, de forma a moldar um conjunto maior de pontos de análise aplicado na pesquisa-ação. Na segunda parte o método de pesquisa-ação é aplicado para estudar as questões vindas da aplicação do estudo de caso. Foram realizados dois ciclos na pesquisa-ação, como será exibido mais à frente. Esta etapa foi realizada em uma instituição

pública que realiza ensaios laboratoriais e será apresentado mais a frente, em universo pesquisado.

Trata-se de um tema relativamente novo não sendo fácil encontrar, na literatura, instituições similares que já fizeram tais implantações. Optou-se por estudar a implantação através da adoção de uma ferramenta gratuita (*“open-source”*) em uma instituição que permitisse a pesquisa em maior profundidade. A característica de tal escolha é a alocação de uma equipe composta por pesquisadores e demais interessados na implantação. Assim, a pesquisa passa a ter influência do pesquisador sobre o objeto de estudo, o que levou a escolha da pesquisa-ação como principal método de pesquisa. Algumas características e considerações da pesquisa-ação são feitas a seguir a fim de justificar a escolha do método.

Segundo Nakano e Fleury (1996) a pesquisa-ação é classificada como uma pesquisa qualitativa, juntamente com a pesquisa participante e o estudo de caso. Isso explica o fato deste capítulo do trabalho focar na definição da pesquisa qualitativa, e em maior profundidade na definição da pesquisa-ação.

Para Thiollent (2004) pesquisa-ação é uma forma de pesquisa alternativa com alcance entre faixa microssocial (pessoas) e macrossocial (sociedade). Segundo o autor, pesquisa-ação busca a resolução de um problema onde os pesquisadores e os participantes estão envolvidos de forma participativa.

A pesquisa-ação é apropriada quando a questão de pesquisa está relacionada à descrição de uma série de eventos no tempo ocorridos em determinada organização de forma a responder perguntas ‘como’ e ‘por que’ em relação às ações de um membro associadas à melhoria organizacional e também em relação ao entendimento do processo de melhoria (COGHLAN; BRANNICK, 2001).

A principal diferença entre estudo de caso e pesquisa-ação é o fato de que no estudo de caso o pesquisador é um observador externo do fenômeno estudado, não exercendo nenhuma influência no mesmo, e na pesquisa-ação o pesquisador interage e influencia o objeto pesquisado. Assemelham-se por serem estudos de natureza empírica e por investigarem um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto real de vida cujas fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas (MIGUEL, 2007).

Em estudos de caso existe a tendência de procurar esclarecer os motivos pelos quais uma decisão ou um conjunto de decisões foram tomadas, como foram implantadas e quais resultados alcançados (YIN, 2002). Na pesquisa-ação os

motivos são melhor observados já que o pesquisador atua na mudança do ambiente estudado.

Wood-Harper (1985) declara ser percebida a pesquisa-ação como uma metodologia mais efetiva para desenvolvimento de técnicas ou construção de teoria.

Para Westbrook (1995) tanto estudo de caso quanto pesquisa-ação não conseguem relacionar rigorosamente variáveis dependentes e independentes. Além do mais pelo fato de a pesquisa-ação não conseguir ser objetiva, já que o pesquisador faz parte do objeto de estudo, é uma metodologia pouco valiosa para testar hipóteses, assim como observado por Bryman (1989).

Coughlan e Coughlan (2002) apontam dez características consideradas como principais da pesquisa-ação:

- O pesquisador participa da ação (não é somente um observador);
- Envolve dois objetivos que devem ser relacionados: solucionar um problema (objetivo prático) e contribuir para a ciência (objetivo de conhecimento);
- Interatividade (cooperação e interatividade entre os envolvidos);
- Tem como meta desenvolver um entendimento holístico;
- É relacionada à mudança;
- Necessita de um entendimento da estrutura étnica (valores e normas);
- Pode incluir todos os tipos de métodos de coleta de dados (técnicas quantitativas e qualitativas);
- Necessita de vasto entendimento prévio do ambiente organizacional, das condições, da estrutura e da dinâmica das operações;
- Conduzida em tempo real;
- Precisa de critérios próprios de qualidade para sua avaliação.

As fases propostas por Thiollent (2004) para a realização de uma pesquisa-ação, e consideradas relevantes a este trabalho são:

- Fase exploratória: momento em que é feito um diagnóstico da situação e estabelecidos os principais objetivos;
- Definição do tema da pesquisa;
- Colocação dos problemas;

- Campo de observação – no caso deste trabalho a abordagem adotada foi a de escolha de amostras intencionais, fazendo reuniões em grupo com pessoas consideradas relevantes ao assunto estudado;
- Divulgação externa.

Coughlan e Coughlan (2002) definem três períodos (ou fases) na condução de uma pesquisa-ação, descritos abaixo e exibidos na Figura 26.

- 1) Passo prévio: deve-se nesta fase entender o contexto e o propósito da pesquisa (saber o que muda, como muda, e em qual escala de tempo);
- 2) Seis passos principais componentes do ciclo de pesquisa: Coleta de dados (através de entrevistas e observações), *feedback* dos dados (levar os dados à organização), análise dos dados (que deve ser feita em conjunto com os membros da organização), planejamento da ação (em conjunto deve-se definir quem faz o que e quando), implantação da ação, e avaliação da ação;
- 3) Metapasso para monitorar o processo: segundo os autores nesta fase reside o foco da dissertação, trata a monitoração de como os passos estão sendo cumpridos assim como o processo de aprendizagem.

Mumford (2001) ainda reforça o uso de pesquisa-ação para a melhoria de eficiência e qualidade de vida dos trabalhadores frente à introdução de um novo sistema de informação.

Figura 26. Fases da pesquisa ação (adaptado de COUGHLAN e COUGHLAN, 2002).

O presente trabalho enquadra-se no método de pesquisa-ação e tem como fortes suportes a esta escolha: a participação do pesquisador nos projetos de mudança, a participação dos membros das organizações nos projetos estudados, ser uma pesquisa relacionada a mudança (visto que trata da melhoria de processos e da implantação de uma ferramenta para gestão por processos), e ser conduzida em tempo real, conforme ilustrado na Figura 27.

Figura 27. Justificativas da escolha da pesquisa-ação

A motivação para escolha do método se faz também pelo fato de o autor ter participado de projeto de implantação de sistema BPMS (CARRARA, 2007), e pelo fato de neste trabalho atuar como coordenador da implantação.

Esta motivação corrobora com o método escolhido devido à liberdade dada ao pesquisador nos projetos de implantação em aplicar o modelo escolhido e na forte interação com os membros dos projetos a fim de se obter uma reflexão coletiva.

Outros benefícios deste método de pesquisa, apontados por Westbrook (1995), são: validação da pesquisa através de maior oportunidade para correção de desvios; a organização estudada dá o momento, ou seja, fornece algo que a gerência necessita; e por fim, considerado mais importante, o método provê *insight* pelo alto grau de interação dos pesquisadores com os membros da organização.

A pesquisa-ação pode ser de três tipos diferentes (FRANCO, 2005):

- 1) **Colaborativa:** em que o pesquisador faz parte de um processo de mudança desencadeado pelos sujeitos do grupo do objeto de pesquisa;
- 2) **Crítica:** quando a necessidade de mudança é percebida em conjunto valorizando a construção cognitiva da experiência;
- 3) **Estratégica:** quando a ação é previamente planejada sem a participação dos sujeitos.

Apesar de a autora apontar a pesquisa-ação crítica como melhor já que se aproxima das origens da pesquisa-ação o trabalho utilizará o tipo **colaborativo** já que o pesquisador foi solicitado para auxiliar nas modificações.

Westbrook (1995) alerta para o fato de a subjetividade ser o principal ponto fraco da pesquisa-ação, o que pode ser mitigado ao agregar mais sujeitos à pesquisa-ação, sejam pesquisadores ou membros da organização. Por essa razão foram incluídos nos casos desenvolvidos neste trabalho mais pesquisadores e membros das organizações. Dois alunos de graduação participaram do projeto de pesquisa e o utilizaram como resultado de seus trabalhos de iniciação científica, cada qual contribuindo com uma pequena parcela do projeto como um todo (MOREIRA, 2009). Esse fato confere ao trabalho grande valor acadêmico. A demanda partiu da diretoria da organização estudada e a mesma foi envolvida na execução e acompanhamento do projeto. Este último ponto veio a se tornar um ponto de análise da pesquisa, devido sua importância.

Mumford (2001) apresenta três problemas da pesquisa-ação com os quais o pesquisador deve se preocupar: entrar na organização e ganhar o comprometimento dos envolvidos; ficar na organização durante o período de trabalho e pesquisa (já que os pesquisadores estarão em um ambiente de políticas voláteis onde diversos interesses estarão em jogo); e sair da organização (um bom sinal é quando o grupo tem capacidade de dar continuidade ao projeto e não precisa mais do pesquisador, apesar de não ser o caso mais comum).

3.4 MODELO DE PESQUISA

Nesta seção é elaborado um modelo de referência sucinto para condução da pesquisa e é baseado nas características do estudo de caso conforme apresentado por Yin (2005) e da pesquisa-ação conforme apresentada por Thiollent (2004) e Coughlan e Coughlan (2002), assim como no método de implantação de BPMS apresentado por Chang (2006). Trata-se de um macrofluxo de evolução das fases da dissertação que contém em si o ciclo das fases de pesquisa-ação definidas por Coughlan e Coughlan (2002), assim como as fases de implantação de um sistema BPMS conforme proposto por Chang (2006).

Foi aplicado um estudo de caso para validação de um conjunto inicial de pontos de análise, derivados das proposições. Neste estudo de caso também são identificados novos pontos de análise, cujo conjunto resultante será analisado através da aplicação de uma pesquisa-ação. A pesquisa-ação foi realizada em dois ciclos, consequentemente o conjunto de pontos de análise torna-se completo após o primeiro ciclo, ou seja, obtêm-se ainda na pesquisa-ação, em seu primeiro ciclo, mais pontos de análise. Os pontos de análise levantados no estudo de caso e no primeiro ciclo da pesquisa-ação não são, dessa forma, derivados única e exclusivamente da literatura, mas também da pesquisa de campo.

A pesquisa, estruturada a partir de sua questão básica, originou objetivos específicos, que por sua vez, junto à reflexão da literatura e aplicação do estudo de caso, derivou proposições, estas compostas por diversos pontos de análise. Assim a pesquisa foi estruturada no modelo de árvore. Ressalta-se, porém, que uma proposição pode atender mais de um objetivo específico, assim como um ponto de análise pode responder a mais de uma proposição. A Figura 28 representa o modelo de árvore adotado.

Figura 28. Modelo conceitual adotado para a organização de proposições e pontos de análise

Conforme será detalhado em Universo Pesquisado o estudo de caso e a pesquisa-ação foram realizados em instituições diferentes. Propõe-se, portanto, uma estratégia mista entre as proposições de Yin (2005) e Thiollent (2004). A Figura 29 exhibe o modelo de pesquisa a ser utilizado.

Figura 29. Modelo de Pesquisa (Macrofluxo).

Para melhor entendimento as fases são descritas a seguir com indicações dos entregáveis de cada uma, que servirão de pontos de verificação para a transposição das fases.

- **Fase 1 – Posicionamento teórico e metodológico:** A primeira fase do modelo consiste em uma etapa exploratória, na pesquisa sobre o tema de gestão por processos e sistemas BPMS a fim de embasar teoricamente o trabalho acadêmico. Na primeira fase também são identificadas as questões e proposições de pesquisa.
 - **Entregáveis.**
 - Revisão bibliográfica do tema;
 - Questões de pesquisa;
 - Proposições de pesquisa.
- **Fase 2 – Estruturação da pesquisa:** A segunda fase trata da arquitetura da pesquisa, ilustrada através do modelo desta, e da construção do protocolo de pesquisa onde serão detalhados os entregáveis. Na fase dois também são identificados o universo pesquisado e os pontos de análise iniciais.

- **Entregáveis.**
 - Universo pesquisado;
 - Pontos de análise.
- **Fase 3 – Realização do estudo de caso:** Os pontos de análise identificados na fase anterior são aplicados a um estudo de caso, com vistas a sua validação. É resultado também desta fase a obtenção de mais pontos de análise, portanto a realização do estudo de caso serve como base para a determinação das ações a serem conduzidas no primeiro ciclo de pesquisa-ação.
 - **Entregáveis.**
 - Relatório de estudo de caso;
 - Conjunto de pontos de análise para início da pesquisa-ação.
- **Fase 4 – Ação:** Após a realização do estudo de caso a pesquisa entra no ciclo de pesquisa-ação, pois trata da execução da implantação de sistema BPMS através da aplicação de ações oriundas de uma organização proposta após a aplicação do estudo de caso, com vistas à avaliação dos pontos de análise identificados na fase dois. Serão realizados dois ciclos, permitindo o surgimento de mais pontos de análise após a conclusão do primeiro ciclo.
 - **Entregáveis.**
 - Conjunto de ações relacionadas aos pontos de análise.
- **Fase 5 – Avaliação:** O objetivo desta fase é analisar as ações executadas em determinado ciclo da pesquisa. A pesquisa será realizada em dois ciclos permitindo assim a formulação de novas questões após o término do primeiro ciclo.
 - **Entregáveis.**
 - Relatório de Pesquisa-ação.
- **Fase 6 – Apresentação de resultados:** A última fase da pesquisa engloba a apresentação de resultados e a entrega do documento formal de pesquisa.
 - **Entregáveis.**
 - Documento da dissertação.

3.4.1 Fase 1 – Posicionamento Teórico

A revisão bibliográfica foi desenvolvida no Capítulo 2. A questão de pesquisa foi definida no Capítulo 1, item 1.4, aqui reproduzida: **como é realizada a implantação de um sistema BPMS?**

Os objetivos específicos da pesquisa são repetidos abaixo, numerados com as respectivas siglas que serão utilizadas no decorrer do texto:

- OE1. Avaliar a facilidade de implantação, integração e alteração de processos de negócio em um BPMS;
- OE2. Analisar e avaliar o ciclo de implantação de um sistema BPMS;
- OE3. Analisar e avaliar o envolvimento, papel e influência dos participantes, tanto de negócio como de TI;
- OE4. Avaliar e analisar o papel e comprometimento da alta administração quanto aos motivos para adoção, alinhamento estratégico, apoio dado e recursos alocados.

Amparado pelos objetivos específicos e através de uma reflexão da literatura, além do resultado do estudo de caso, pode-se definir as seguintes proposições de pesquisa, amparadas pelos conceitos de apoio identificados, ambos delineados no Quadro 7. As proposições apresentadas no quadro receberam a numeração antecedida por 'P', para designação das siglas destas.

Quadro 7. Proposições de pesquisa (continua).

P1: Em implantações BPMS existe baixa intensidade de programação.	Objetivo(s) específico(s): OE1 e OE2
<ul style="list-style-type: none"> • Mínima dependência de programação para modelagem e implantação de processo (PESSÔA; STORCH, 2006); • Flexibilidade de alteração de regras sem necessidade de programação (PESSÔA; STORCH, 2006; CHANG, 2006); • Somente regras, interfaces e componentes mais complexos exigem desenvolvimentos adicionais (CHANG, 2006); • Existem riscos à implantação devido às integrações necessárias (NETTO, 2006); • Ferramentas oferecidas por um sistema BPMS permitem englobar uma gama maior de aplicações às integrações (CHANG, 2006). 	

Quadro 7. Proposições de pesquisa (continuação).

P2: É possível a implantação de processos de negócio em um BPMS por usuários de negócio.	Objetivo(s) específico(s): OE1
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de notação padronizada para mapeamento de processos (BPMN) (CRUZ, 2008; CHANG, 2006; VALLE E OLIVEIRA, 2009); • Existe uma ponte de integração padronizada pelo BPMN que mitiga problemas de conversão de mapeamento de negócio e técnico (BRACONI; OLIVEIRA, 2009; CHANG, 2006); • Existem diferenças entre o mapeamento para o negócio e o técnico, para automação (CHANG, 2006); • Há um envolvimento dos donos de processos no desenho da solução, anterior a atuação de desenvolvedores de TI para criação de variáveis, lógicas e pontos de integração (CHANG, 2006); • Regras de negócio e serviços existentes podem ser definidas sem um conhecimento profundo de TI (MARKS; BELL, 2006). 	
P3: Implantação de um sistema BPMS é realizada com maior interação e aproximação das áreas de negócio e TI.	Objetivo(s) específico(s): OE2 e OE3
<ul style="list-style-type: none"> • Com sistemas BPMS existe um envolvimento mais próximo do negócio em desenhar soluções de processos de negócio habilitadas a TI (CHANG, 2006); • Em implantações de sistemas BPMS há um trabalho conjunto entre TI e negócio (KRAFZIG; BANKE; SLAMA, 2005); • Há um envolvimento dos donos de processos no desenho da solução, anterior à atuação de desenvolvedores de TI para criação de variáveis, lógicas e pontos de integração (CHANG, 2006). 	
P4: A aderência à utilização do processo implantado depende da determinação do papel dos envolvidos.	Objetivo(s) específico(s): OE2 e OE3
<ul style="list-style-type: none"> • A criação de responsáveis, a definição de donos de processos e a adoção de abordagem <i>bottom-up</i> para busca de melhorias são princípios importantes na adoção de um sistema BPMS (NETTO, 2006; SMITH E FINGAR, 2003; HARRINGTON; ESSELING E NIMWEGEN, 1997; DAVENPORT, 1994; CHANG, 2006); • Riscos de não aceitação são mitigados através do envolvimento das pessoas em considerável volume de trabalho (BURLTON, 2001). 	

Quadro 7. Proposições de pesquisa (continuação).

P4: A aderência à utilização do processo implantado depende da determinação do papel dos envolvidos.	Objetivo(s) específico(s): OE2 e OE3
<ul style="list-style-type: none"> Na implantação de um sistema BPMS são considerados fatores críticos de sucesso a presença de gerentes experientes ou a adoção de consultores externos, e a capacitação dos envolvidos (HARMON, 2003; SMITH E FINGAR, 2003; HARRINGTON; ESSELING E NIMWEGEN, 1997; DAVENPORT, 1994; JESTON; NELIS, 2006; BALDAM ET AL., 2007). 	
P5: O nível de complexidade e detalhamento definido para o processo a ser implantado afeta o esforço de implantação dos envolvidos e a aderência dos usuários.	Objetivo(s) específico(s): OE2
<ul style="list-style-type: none"> Nível de documentação e grau de complexidade do processo afetam a implantação de sistemas BPMS (CRUZ, 2008; CHANG, 2006); Há a possibilidade de implantação de qualquer processo, mas a complexidade influi na eficiência do processo implantado (CRUZ, 2008); A estratégia de implantação deve ser pensada quando da implantação de um sistema BPMS, CRUZ (2008). 	
P6: A TI é alocada como habilitadora chave na implantação de um sistema BPMS.	Objetivo(s) específico(s): OE3
<ul style="list-style-type: none"> É uma das características da gestão por processos o envolvimento da TI como habilitadora chave para implantação (CHANG, 2006; LEE; DALE, 1998); A TI subsidia a execução de atividades em tempo-real, além de dar flexibilidade ao gerenciamento de processos, permitindo ajustes rápidos em processos (PALMER, 2007). 	

Quadro 7. Proposições de pesquisa (continuação).

P7: A capacitação e encorajamento dos envolvidos são fatores chave de sucesso da implantação e continuidade da iniciativa.	Objetivo(s) específico(s): OE3
<ul style="list-style-type: none"> • Na implantação de um sistema BPMS são considerados fatores críticos de sucesso a presença de gerentes experientes ou a adoção de consultores externos, e a capacitação dos envolvidos (HARMON, 2003; SMITH E FINGAR, 2003; HARRINGTON; ESSELING E NIMWEGEN, 1997; DAVENPORT, 1994; JESTON; NELIS, 2006; BALDAM ET AL., 2007); • A falta de trabalhadores capacitados é um risco à adoção de um sistema BPMS, assim como a insegurança e flexibilidades destes para com o projeto (NETTO, 2006); • O trabalho deve envolver pessoas em grande volume de trabalho, para mitigar riscos de não aceitação (BURLTON, 2001). 	
P8: Os motivos para adoção de um sistema BPMS estão ligados aos objetivos estratégicos da organização.	Objetivo(s) específico(s): OE4
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos da implantação de BPMS, como o aumento de produtividade (NETTO, 2006); • Separação dos processos de negócio das aplicações existentes (CHANG, 2006); • Apoio da alta administração e consideração do BPM como um dos propósitos estratégicos (PRITCHARD e ARMISTEAD, 1999; CRUZ, 2008; OLIVEIRA e NETO, 2009; DAVENPORT, 1994; HARRINGTON; ESSELING; NIMWEGEN, 1997; SMITH; FINGAR, 2003; HARMON, 2003; JESTON; NELIS, 2006; BALDAM ET AL, 2007). 	

Quadro 7. Proposições de pesquisa (conclusão).

P9: A implantação de um sistema BPMS requer constante apoio da alta administração, seja no direcionamento do projeto ou alocação de recursos.	Objetivo(s) específico(s): OE4
<ul style="list-style-type: none"> • Existe um grande risco à implantação de um BPMS quando não há direcionamento, causado pela falta de apoio da alta administração (NETTO, 2006); • Apoio da alta administração e consideração do BPM como um dos propósitos estratégicos (PRITCHARD e ARMISTEAD, 1999; CRUZ, 2008; OLIVEIRA e NETO, 2009; DAVENPORT, 1994; HARRINGTON; ESSELING; NIMWEGEN, 1997; SMITH; FINGAR, 2003; HARMON, 2003; JESTON; NELIS, 2006; BALDAM ET AL, 2007). 	

3.4.2 Fase 2 – Estruturação da Pesquisa

O **universo pesquisado** subdivide-se em dois grupos, um utilizado para o estudo de caso e outro para a pesquisa-ação. Será realizado um estudo de caso em uma organização onde a implantação de sistema BPMS tenha sido feita. Trata-se de uma entidade governamental, do poder executivo municipal, ou seja, uma prefeitura, do estado de São Paulo.

Para a pesquisa-ação foi envolvida uma organização onde um sistema BPMS foi implantado como fruto do projeto de pesquisa. Esta entidade, também ligada ao governo, possui fins acadêmicos, com atuação nas áreas de ensino, pesquisa e ensaios laboratoriais.

O escopo do universo de pesquisa está delimitado pelas empresas que utilizam as ferramentas de gestão por processos, não fazendo parte deste as empresas fornecedoras ou prestadoras de serviços de implantação de sistema BPMS.

A análise conduzida sobre o trabalho de Carrara (2007), motivador deste trabalho de pesquisa, também possui delimitação amostral semelhante, por se tratar de instituição pública (prefeitura), porém sem fins diretos de ensino e à pesquisa como a instituição da pesquisa-ação.

Quando da apresentação dos resultados, as entidades serão apresentadas em maior detalhe.

3.4.2.1 Pontos de análise

Serão identificados, nesta seção do documento, pontos de análise da pesquisa, conforme já apresentado na Figura 28. Os pontos de análise são derivados das proposições da pesquisa e servem como base para a condução da mesma. No estudo de caso foi utilizado um conjunto menor de pontos de análise, uma vez que o resultado desta pesquisa inicial gerou, junto à reflexão com a literatura, demais pontos de análise. Portanto, aqui são apresentados todos os pontos de análise que dizem respeito a este trabalho de pesquisa e é utilizada uma escala de profundidade de estudo de acordo com a etapa da pesquisa. As etapas desta pesquisa são: Estudo de caso, ciclo um da pesquisa-ação e ciclo dois da pesquisa-ação.

Os pontos de análise estão organizados de acordo com a padronização exibida no Quadro 8, padronização esta derivada daquela proposta por Reinehr (2008).

Quadro 8. Padronização da apresentação dos pontos de análise.

PA – n – Nome do ponto de análise		
Referências teóricas utilizadas	Questões específicas para o ponto de análise	Proposições relacionadas

O Quadro 8 é organizado da seguinte forma:

- Ponto de análise: os pontos de análise são numerados na forma PA – n (ex. PA – 01; PA – 02) e possuem seu nome na sequência da numeração. O nome dado é claro e fornece uma breve descrição do ponto a ser analisado;
- Referências teóricas utilizadas: são as referências teóricas que embasam o ponto de análise. São apresentados somente os autores, dado que os conceitos de apoio apresentados para as proposições também servem para os pontos de análise;

- Questões específicas: São questões extraídas das referências teóricas, ou formuladas pelo pesquisador e servem como guia para aplicação do estudo de caso;
- Proposições relacionadas: Neste campo são enumeradas as proposições atendidas pelo ponto de análise em questão.
- Profundidade de estudo em cada momento da pesquisa: Neste campo são apresentados os valores, de acordo com a escala definida (de 1 a 3), para correspondentes à profundidade de análise do ponto em cada momento da pesquisa.

O Quadro 9 apresenta os pontos de análise utilizados na pesquisa.

Quadro 9. Pontos de análise da pesquisa (continua).

PA – 01 – Seleção do processo		
(PESSÔA; STORCH, 2006; CHANG, 2006; NETTO, 2006).	Funcionalidades exigidas; Grau de detalhamento e complexidade; Considerações a cerca de automação e integração.	P1 P5
PA – 02 – Necessidade de programação na implantação		
(PESSÔA; STORCH, 2006; CHANG, 2006; NETTO, 2006).	Necessidade de programação (codificação) durante desenvolvimento e implantação; Subsídios fornecidos pelo sistema para atendimento das funcionalidades desejadas.	P1
PA – 03 – Realização de integrações		
(PESSÔA; STORCH, 2006; CHANG, 2006; NETTO, 2006).	Tipo de integração adotada; Grau de desenvolvimento de código e dificuldade associados a tais integrações; Tratamento de aspectos de reuso de componentes ou código.	P1
PA – 04 – Mapeamento do processo		
(CRUZ, 2008; CHANG, 2006; BRACONI; OLIVEIRA, 2009).	Utilização de notação BPMN pelas equipes envolvidas; Grau de divergência entre mapeamento para negócio e técnico.	P2

Quadro 9. Pontos de análise da pesquisa (conclusão).

PA – 05 – Envolvimento da equipe de TI e de negócio na implantação		
(KRAFZIG; BANKE; SLAMA, 2005; CHANG, 2006; LEE; DALE, 1998)	Papéis assumidos pelas equipes;	
	Comunicações estabelecidas entre as equipes;	
	Forma de atuação no mapeamento e implantação do processo;	P3 P6 P7
	Trabalho conjunto em atividades de integração e desenvolvimento.	
PA – 06 – Implantação do processo		
(NETTO, 2006; SMITH E FINGAR, 2003; HARRINGTON; ESSELING E NIMWEGEN, 1997; DAVENPORT, 1994; CHANG, 2006; BURLTON, 2001)	Definição de donos de processos;	
	Utilização da mesma ferramenta por usuários de negócio e TI;	
	Responsabilidade pela implantação;	P4
	Validações e aceites de processos implantados;	
	Experiências dos envolvidos;	
	Capacitação dos envolvidos.	
PA – 7 – Motivos para adoção e envolvimento da alta administração		
(PRITCHARD e ARMISTEAD, 1999; CRUZ, 2008; OLIVEIRA e NETO, 2009; DAVENPORT, 1994; HARRINGTON; ESSELING; NIMWEGEN, 1997; SMITH; FINGAR, 2003; HARMON, 2003; JESTON; NELIS, 2006)	Motivos declarados pela entidade para decisão por implantar um BPMS;	
	Papel assumido pela alta administração;	
	Atuação da alta administração em períodos de falta de direcionamento;	P8 P9
	Mitigação de riscos inerentes à implantação;	
	Alocação de recursos de acordo com a necessidade do projeto.	

Através do modelo de pesquisa apresentado neste capítulo e dos pontos de análise identificados, a pesquisa entra na Fase 3, descrita a seguir, em conjunto com as demais Fases.

3.4.3 Fases subsequentes

As fases 3 a 6 referem-se à execução e avaliação da pesquisa e estão detalhadas nos próximos capítulos.

A Fase 3 – Realização do Estudo de Caso está descrita no Capítulo 4, item 4.1.

A Fase 4 – Ação e Fase 5 – Avaliação estão descritas no Capítulo 4, item 4.2.

A Fase 6 – Apresentação de Resultados está descrita no Capítulo 5.

4. APLICAÇÃO DA PESQUISA

O presente capítulo tem como objetivo a exposição da Fase 3 – Realização do Estudo de caso, Fase 4 – Ação e Fase 5 – Avaliação.

4.1 ESTUDO DE CASO DE UMA IMPLANTAÇÃO

A motivação desta pesquisa partiu de uma experiência do autor em um projeto de implantação de sistema BPMS. Nesta seção do documento é apresentado o caso que motivou a realização desta pesquisa. Este caso serviu também como subsídio à formulação de proposições e pontos de análise.

4.1.1 Introdução ao estudo de caso

O caso foi realizado na prefeitura de Diadema, cidade localizada na Grande São Paulo, no estado de São Paulo, Brasil. A Prefeitura de Diadema, através de seu Programa de Modernização Administrativa, definiu criar uma Rede de Atendimento ao Público cujos objetivos são: propiciar um atendimento rápido, de qualidade e de baixo custo, disponibilizar informações precisas e permitir o acesso dos munícipes às informações e serviços através de múltiplos canais, incluindo a possibilidade deles não precisarem ir à Prefeitura. Neste cenário incluiu-se a implantação de um sistema BPMS como ferramenta para a implantação da gestão por processos, e também como habilitadora à redução de tempo de tramitações desejada pela gestão da prefeitura.

No trabalho de Carrara (2007) foram comparadas duas abordagens que visam este mesmo fim. A primeira abordagem é concebida através da reunião de um grupo de atores envolvidos no processo, de forma a deixá-los próximos um do outro, sem provocar grandes alterações no fluxo do processo, e mantendo o cliente como

responsável pela tramitação física do processo. Esta abordagem é dada pelo programa Poupa-Tempo do Estado de São Paulo.

Uma segunda abordagem, tomada em Carrara (2007), trata do oposto, da transferência da responsabilidade da transação física do processo do cidadão para a instituição prestadora do serviço, neste caso a prefeitura. Nesta abordagem é dado grande enfoque à melhoria dos processos de negócio, muitas vezes promovendo alterações significativas em seus fluxos. Esta foi a abordagem escolhida pelo fato de existirem, nos processos de prefeitura, atividades complexas (de análise e inspeção) que exigem certo tempo para serem realizadas. Logo, visando o incremento da qualidade percebida pelo cliente final, foi adotado o conceito de ponto único de atendimento visando o mínimo de visitas do solicitante à prefeitura.

O estudo de caso conduzido em Carrara (2007) foi realizado através da aplicação de entrevistas com questionários não estruturados e principalmente da análise documental do projeto. Foram também coletados tempos de transação de dois processos implantados no sistema BPMS adotado, a fim de verificar o comportamento do indicador de desempenho de tempo de tramitação antes e depois da implantação do sistema.

O método de estudo de caso foi escolhido por ser apropriado a fenômenos em contextos reais, onde os limites do contexto e do fenômeno não são claros. O método selecionado também responde questões do tipo “como” e “por que”, sem a necessidade de aspectos de controle de comportamento, mas focando em assuntos contemporâneos (YIN, 2005). Abaixo são apresentados os resultados da aplicação do método, conforme os pontos de análise definidos no capítulo de metodologia.

4.1.2 Tempo dedicado ao estudo de caso

Foram dedicadas 35 horas ao estudo de caso. Foi realizada uma visita ao local, mais três interações remotas (telefônicas) para realização de entrevistas com analistas de TI que implantaram o sistema, usuários e consultores. Dessas 35 horas, 5 horas foram despendidas com atividades de interação (coleta de informações) e 30 horas com atividades de análise das informações coletadas e dos documentos do projeto (CARRARA, 2007).

Entretanto, o autor participou do referido projeto, que teve uma duração planejada de 12 meses. A participação do autor se deu nos últimos dez meses de projeto, como estagiário, visto que, naquela época estava no quinto ano da graduação. Assim, foi possível a absorção de grande parte do conhecimento inerente à participação do projeto, ou seja, justifica-se a baixa necessidade de interação durante a fase de pesquisa, uma vez que o autor já havia conhecimento prévio do caso. Justifica-se também a análise realizada em 30 horas.

O autor participou de atividades de mapeamento de processo, discussões sobre melhorias em processos e atividade de implantação do sistema BPMS. O grande esforço exigido para mapeamento de 30 processos e implantação de 17 processos no sistema BPMS permitiu grande interação com os envolvidos no projeto, equipes de TI, de negócio e equipes externas que participaram da solução técnica. Tal interação possibilitou a aquisição e análise prévia de informações que compõem o caso, tendo o pesquisador, neste trabalho, a tarefa de refinar as análises e formatação do estudo de caso.

Ressalta-se porém o pequeno resultado alcançado por tamanho esforço dispendido, uma vez que apenas dois processos continuaram em execução no sistema BPMS, como será visto mais adiante.

4.1.3 Descrição dos pontos de análise do estudo de caso

Os resultados do estudo de caso são apresentados de acordo com os pontos de análise propostos, dessa forma os pontos de análise são enunciados em quadros que contém as questões específicas, as proposições relacionadas e a profundidade de estudo. Em seguida são apresentados os resultados que dizem respeito ao ponto de análise enunciado. Ao final da seção é apresentada uma conclusão da aplicação do estudo de caso.

Quadro 10. Avaliação do ponto de análise PA 01 no estudo de caso.

PA – 01 – Seleção do processo	
Questões específicas	Proposições Relacionadas
Funcionalidades exigidas;	
Grau de detalhamento e Complexidade;	P1 P5
Considerações a cerca de automação e integração.	

A seleção dos processos para implantação no sistema BPMS teve como premissa a seleção pelos usuários de negócio, de acordo com critérios de volume, tempo de execução e complexidade. Um critério adicional foi utilizado pelos participantes da escolha, o de impacto à imagem da prefeitura. Dessa forma, foram considerados dois critérios quantitativos (volume e tempo de execução) e dois qualitativos (complexidade e impacto à imagem), estes dois últimos sujeitos a avaliações subjetivas dos participantes.

No início do projeto foram levantados todos os serviços oferecidos para os clientes da prefeitura. 208 processos foram identificados no conjunto total de processos sujeitos à avaliação que elegeu 30 processos priorizados, para realização de trabalhos de mapeamento e melhoria. Uma nova avaliação foi realizada sobre os 30 processos priorizados, de forma a elencar 17 processos para implantação no sistema BPMS. Esta escolha não foi realizada somente pela seleção dos 17 processos mais críticos, mas também de acordo com uma premissa de manter pelo menos um processo de cada departamento no conjunto dos que seriam implantados.

Durante toda a etapa de seleção de processos a equipe de consultores esteve envolvida com a tarefa de definir e conduzir o método de seleção junto à equipe de usuários de negócio. Entretanto não foram consideradas as funcionalidades que os processos poderiam demandar do sistema BPMS a ser implantados, tampouco a complexidade e detalhamento necessário. Isto se deve ao desconhecimento por praticamente todos os envolvidos das reais necessidades demandadas em um projeto de implantação de sistema BPMS. Quanto a automação e integração foi assumido que para qualquer processo selecionado a implantação no sistema BPMS seria viável, em graus diferentes de automação, mas com a viabilidade de integração com todos os legados da instituição.

Quadro 11. Avaliação do ponto de análise PA 02 no estudo de caso.

PA – 02 – Necessidade de programação na implantação	
Questões específicas	Proposições Relacionadas
Necessidade de programação (codificação) durante desenvolvimento e implantação;	P1
Subsídios fornecidos pelo sistema para atendimento das funcionalidades desejadas.	

Os processos implantados no estudo de caso exigiram pouca ou nenhuma codificação, no que diz respeito ao desenho destes no sistema. No entanto, como será visto no Ponto de Análise PA – 03, a necessidade de codificação para realização de integrações foi considerável.

A dificuldade associada à implantação dos processos neste caso se deve à falta de conhecimento da equipe de TI responsável com a implantação do sistema BPMS e dos processos neste sistema. Foi adotada uma estratégia para a condução dos trabalhos onde a equipe de negócio trabalhou em conjunto com uma equipe de consultoria em processos, que por sua vez atuou pontualmente, durante a implantação do sistema, com a referida equipe de TI. Durante os encontros de trabalho da equipe da consultoria e da equipe de TI eram sanadas diversas dúvidas com relação à execução do processo.

O sistema forneceu ferramentas para desenho de formulários utilizados pelos processos e ferramenta de mapeamento dos dados associados, no entanto diversas modificações foram realizadas nos processos, de forma a torná-los aptos à implantação. Dessa forma não se pode concluir que o sistema atendeu plenamente às necessidades dos processos.

Quadro 12. Avaliação do ponto de análise PA 03 no estudo de caso.

PA – 03 – Realização de integrações	
Questões específicas	Proposições Relacionadas
Tipo de integração adotada;	P1
Grau de desenvolvimento de código e dificuldade associados a tais integrações;	
Tratamento de aspectos de reuso de componentes ou código.	

Chang (2006) identifica três modos de integração das soluções com sistemas legados:

- 1) Integração por dados;
- 2) Integração por mensagens;
- 3) Integração por componentes.

Neste caso foi optado por realizar integrações através de mensagens, ou seja, utilizando os sistemas legados como serviços disponíveis aos processos. A escolha se justificou pelo fato de tais sistemas serem de ‘código fechado’, proprietários. Este tipo de integração também tornaria os processos independentes dos sistemas utilizados, uma vez que a troca de algum sistema legado deveria apenas obedecer à regra de adequação ao mesmo serviço disponível ao processo, ou ainda à presença de um serviço próprio e consequente alteração do processo para integração com o novo sistema.

Diversas dificuldades emergiram desta abordagem. Pelo fato dos sistemas serem antigos os mesmos não estavam aptos a trabalhar na forma da arquitetura orientada a serviços, desse modo foi necessário o desenvolvimento de serviços (*‘web services’*) para permitir que a integração fosse realizada. Uma negociação da equipe de TI, e da instituição, com os desenvolvedores dos sistemas legados foi realizada de forma a permitir a construção destes serviços. Tal fato impactou negativamente o cronograma do projeto, uma vez que o sistema BPMS adotado tinha como premissa a fácil integração com sistemas legados.

Quadro 13. Avaliação do ponto de análise PA 04 no estudo de caso.

PA – 04 – Mapeamento do processo	
Questões específicas	Proposições Relacionadas
Utilização de notação BPMN pelas equipes envolvidas; Grau de divergência entre mapeamento para negócio e técnico.	P2

No momento da escolha do sistema, pela instituição, as equipes de consultoria e de TI foram envolvidas para receber treinamentos na notação BPMN, para manter uma forma única de desenho de processos e facilitar as conversas entre as equipes envolvidas. As equipes de negócio da instituição foram treinadas a utilizar a notação pela equipe de consultoria, devido à estratégia de trabalho adotada. Dessa forma, os processos de negócio foram desenhados, utilizando esta notação, pela equipe de consultoria e com a visão dos processos levantados junto à equipe de negócio. Pontos de integração e tarefas a serem automatizadas foram identificados nos

diagramas, para que a equipe de TI pudesse trabalhar sobre as mesmas, mas nenhum tipo de levantamento dos detalhes associados foi realizado.

Foi constatada a necessidade de maior detalhamento dos processos para compatibilização com os detalhes técnicos associados a sua implantação no sistema BPMS adotado. Na forma como os processos foram mapeados, do ponto de vista do negócio, faltava detalhamento necessário para a viabilização de sua execução via sistema BPMS.

Parte da não compatibilidade entre o desenho realizado pela equipe de consultoria e negócio e aquele necessário para a implantação, desenvolvido pela equipe de TI, se explica pelo uso de ferramentas de modelagem distintas na fase de mapeamento e na fase de implantação, mas também porque a visão da equipe de negócio foi diferente daquela da equipe de TI. Os detalhes técnicos e referentes aos dados tramitados nos processos competiram mais à equipe de TI do que de negócio.

As ferramentas utilizadas para o desenho do processo de negócio pela equipe de consultoria e pela equipe de TI eram diferentes. A equipe de consultoria utilizou ferramenta com foco em mapeamento de processos de negócio do ponto de vista do negócio. A equipe de TI utilizou o próprio sistema BPMS para mapear os processos uma vez mapeados pela equipe de consultoria. Devido ao detalhamento requerido pelo sistema BPMS adotado, e pela divergência de detalhes da notação BPMN entre ferramentas, todos os processos tiveram que ser redesenhados no sistema BPMS com uma visão técnica, mais detalhada. O mapeamento dos dados é exigido pelas ferramentas BPMS, mas não havia sido tratado pela equipe de consultoria, tampouco pela equipe de negócio.

Quadro 14. Avaliação do ponto de análise PA 05 no estudo de caso.

PA – 05 – Envolvimento da equipe de TI e de negócio na implantação	
Questões específicas	Proposições Relacionadas
Papéis assumidos pelas equipes;	
Comunicações estabelecidas entre as equipes;	
Forma de atuação no mapeamento e implantação do processo;	P3 P6 P7
Trabalho conjunto em atividades de integração e desenvolvimento.	

A estratégia para condução do trabalho na prefeitura envolveu pelo menos três equipes distintas, com diferentes responsabilidades, a saber:

1. **Equipe de negócio:** usuários de negócio onde se encontram os donos de processos e os atores que atuam no processo. São os futuros usuários do sistema BPMS;
2. **Equipe de consultoria:** esta equipe, composta por consultores externos e especialistas em processos, assumiu o papel de impor um método à realização dos trabalhos. Atuou também no mapeamento dos processos junto aos usuários de negócio e proposição de melhorias para os processos. Esta equipe teve interface com a de TI para viabilizar a implantação dos processos mapeados no sistema BPMS;
3. **Equipe de TI:** desenvolvedores de sistemas responsáveis pela implantação técnica do sistema, mapeamento dos processos no sistema e realização de integrações.

A comunicação entre as equipes envolvidas foi realizada de forma que a equipe de consultoria assumiu papel intermediador entre negócio e TI, pouca comunicação existiu entre a equipe de TI e a de negócio (futuros usuários) durante a realização dos trabalhos. A Figura 30 ilustra como foi a comunicação entre as equipes.

Foi observado neste caso pouca interação das equipes de TI e negócio, uma possível explicação pode ser a estratégia adotada, inserindo a consultoria como facilitadora. Esta estratégia pode ter passado outra mensagem aos envolvidos, de que além de facilitadora a consultoria iria conduzir o trabalho, apenas com a consulta às demais equipes. Isso pode ter acarretado na baixa aderência ao sistema por parte dos usuários de negócio.

Figura 30. Interação entre as equipes no projeto estudado no estudo de caso.

A proposta de condução de uma pesquisa-ação visa a aproximação das equipes de TI e negócio e a determinação de maior responsabilidade à equipe de negócio na implantação do sistema. A proposição P2 refere-se à viabilidade de usuários de negócio conduzirem a maior carga de trabalho, com vistas a atingir estes objetivos. Além de uma maior aceitação por parte dos usuários de negócio, o seu envolvimento pode também antecipar problemas de aderência de processos à realidade da organização e de integrações com sistemas legado, cujas soluções propostas principalmente por usuários de negócio podem levar à maior aceitação destes.

Quadro 15. Avaliação do ponto de análise PA 06 no estudo de caso.

PA – 06 – Implantação do processo	
Questões específicas	Proposições Relacionadas
Definição de donos de processos; Utilização da mesma ferramenta por usuários de negócio e TI; Responsabilidade pela implantação; Validações e aceites de processos implantados; Experiências dos envolvidos; Capacitação dos envolvidos.	P4

A etapa de implantação envolveu a entrega do sistema implantado, treinamentos para atendentes (atores alocados nos pontos de contato com os clientes) e gerentes da nova área de atendimento, e a reforma da praça de atendimento ao público. A Figura 31 demonstra a sequência de macro atividades realizada no projeto.

Figura 31. Macro atividades executadas.

Donos de processo foram definidos, mas estes não tiveram qualquer envolvimento na implantação, participando apenas da definição do diagrama do processo, junto à consultoria.

As ferramentas utilizadas para o desenho do processo de negócio pela equipe de consultoria e pela equipe de TI eram diferentes. A equipe de consultoria utilizou ferramenta com foco em mapeamento de processos de negócio do ponto de vista do negócio. A equipe de TI utilizou o próprio sistema BPMS para mapear os processos uma vez mapeados pela equipe de consultoria.

Cerca de 80 reuniões de revisão de processos foram conduzidas. Cada processo implantado no sistema BPMS teve, em média, quatro versões de mapeamento até a entrega da implantação. No entanto, validações e aceites foram realizados em momentos diferentes e sob óticas diferentes. A validação e aceitação de diagramas com visão de negócios teve a participação da equipe de negócio, mas o mesmo não ocorreu nas validações e aceites dos processos implantados, com as alterações e contornos adotados para viabilização de sua implantação técnica.

A responsabilidade pela implantação ficou a cargo da equipe de TI, o que corrobora para o fato do distanciamento das demais equipes desta fase do projeto. Os usuários de negócio ficaram a parte das atividades realizadas, somente a equipe de consultoria foi envolvida no treinamento dos atendentes na utilização dos processos implantados.

A falta de envolvimento e capacitação da equipe de negócio na utilização e implantação de processos em sistemas BPMS corrobora para a definição da proposição P2, onde estes devem receber maior responsabilidade e carga de trabalho na implantação, como defendido em outros pontos de análise.

Quadro 16. Avaliação do ponto de análise PA 07 no estudo de caso.

PA – 07 – Motivos para adoção e envolvimento da alta administração	
Questões específicas	Proposições Relacionadas
Motivos declarados pela entidade para decisão por implantar um BPMS;	
Papel assumido pela alta administração;	
Atuação da alta administração em períodos de falta de direcionamento;	P8 P9
Mitigação de riscos inerentes à implantação;	
Alocação de recursos de acordo com o necessário pelo projeto.	

O principal motivo associado à adoção de um sistema BPMS pela instituição foi a viabilização da melhora da eficiência do atendimento ao cidadão por meio da gestão por processos. A prefeitura identificou na gestão por processos a oportunidade de melhor gerenciar as atividades de atendimento ao cidadão, e na adoção de tal sistema a oportunidade de implantar e controlar tais processos com suporte da TI.

A alta administração não desempenhou o papel esperado por este ponto de análise, uma vez que desvios no projeto e falta de direcionamento não foram tratados no tempo e da forma adequada para a realização e entrega do projeto segundo o planejado. A instituição possui uma organização funcional muito forte, o que dificultou à alta administração envolvida no projeto desempenhar seu papel com a autoridade necessária para tal. Este pode ser considerado um risco à implantação que não foi tratado adequadamente. Algumas áreas da organização apresentaram considerável resistência à implantação e, somado o fato de serem pouco envolvidos na implantação de seus processos no sistema BPMS, corrobora para a baixa taxa de aderência à implantação.

Os recursos técnicos necessários à implantação foram providenciados pela alta administração. Porém a mesma ficou sobrecarregada em suas atividades, uma vez que esta teve que assumir responsabilidades da área de TI. Ou seja, a alta administração interessada em concluir com sucesso a implantação teve que desempenhar papéis de sua equipe de TI para a alocação adequada dos recursos técnicos providenciados.

4.1.4 Avaliação do caso após um ano de uso

A título de ilustração de um resultado da implantação de um sistema BPMS são apresentados aqui os resultados analisados após doze meses da implantação.

Após doze meses da conclusão do projeto foi realizado um levantamento onde foi constatado que apenas dois processos dos dezessete selecionados para implantação no sistema continuavam em execução na mesma. São os processos de Licença de Funcionamento e Certidão de Uso do Solo (CARRARA, 2007).

Para o estudo realizado neste trabalho os indicadores de tempo foram considerados os mais importantes, pois são os mais sensíveis às percepções dos clientes quanto

à qualidade dos serviços oferecidos pela prefeitura. Foi possível analisar a evolução do tempo de tramitação de dois processos implantados no sistema BPMS. Apesar de o projeto ter como meta a redução da frequência de visitação, este indicador não foi passível de monitoramento até a conclusão do trabalho.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos indicadores de tempo para os dois processos implantados no sistema BPMS. É necessário notar que o processo de Certidão de Uso do Solo já possuía bom tempo de execução e o esperado era a redução da variação deste, o que não ocorreu. A expectativa de entrega imediata do documento não se concretizou pelo fato de o sistema legado responsável por tal emissão não permitir a integração, por questões de licença de uso. O processo de Alvará de Funcionamento obteve ganhos quanto ao indicador de tempo, tanto na redução da média, quanto do desvio padrão.

Pode-se verificar que o processo de alvará de funcionamento possui maior complexidade do que o processo de certidão de uso do solo. No entanto, nenhuma conclusão pode ser tomada quanto a relação da complexidade do processo com o volume de trabalho de implantação e à aderência dos usuários de negócio, uma vez que existiam outros processos tão complexos quanto o de alvará de funcionamento e que apresentaram potenciais de melhoria com a implantação de um sistema BPMS. Pode-se concluir, neste caso, que o alinhamento dos processos com a estratégia da instituição foi mais significativo na adesão dos usuários de negócio, uma vez que a prefeitura tinha elegido o processo de alvará de funcionamento o mais crítico para melhoria e implantação. Pode-se sim propor a conclusão de que processos mais complexos, trabalhados a fim de promover melhorias e implantação em um sistema BPMS, apresentam maiores potenciais de aumento de sua eficiência.

Tabela 2. Tempos médios dos processos antes e depois da execução do projeto.

Processo	Tempo médio (dias)	Desvio padrão (dias)	Novo tempo médio (dias)	Novo desvio padrão (dias)
Certidão de Uso do Solo	4	3	4	3
Alvará de Funcionamento	36	16	25	8

Pôde-se constatar neste estudo de caso que a implantação de um sistema BPMS permite a melhora de eficiência de processos de uma organização. No entanto

também se verificou baixa aderência do negócio com a iniciativa e um baixo envolvimento da alta administração.

4.1.5 Avaliação do atendimento às proposições

Não foi possível avaliar satisfatoriamente, no estudo de caso, todas as proposições de pesquisa identificadas no modelo de pesquisa, apesar de todas estarem contempladas pelos pontos de análise identificados. Isto significa que será necessário identificar outros pontos de análise e continuar a pesquisa para obter o atendimento a todas as proposições. O Quadro 17 ilustra o atendimento dos pontos de análise do estudo de caso versus as proposições de pesquisa.

Quadro 17. Avaliação do atendimento às proposições

Proposições	Pontos de Análise						
	1	2	3	4	5	6	7
P1	X	X	X				
P2				X			
P3					X		
P4						X	
P5	X						
P6					X		
P7					X		
P8							X
P9							X

A baixa interação dos usuários de negócio identificada no estudo de caso leva à necessidade de avaliar mais profundamente as proposições ligadas a uma melhor aderência dos envolvidos: o envolvimento de usuários de negócio na implantação propriamente dita, e a alocação da TI como habilitadora chave, mas não a principal responsável pela condução dos trabalhos.

Além destas, uma última proposição também merece atenção, após a observação de evoluções diferentes em processos com complexidades diferentes: a de que a complexidade e detalhamento do processo afeta o esforço e aderência.

Dessa forma, ficam acrescidos à lista de Pontos de Análise os seguintes itens: Seleção do sistema, Desenvolvimento e implantação pelos usuários de negócio e

Envolvimento e capacitação dos envolvidos. Estes pontos serão incorporados nas fases 4 e 5, referentes à pesquisa-ação, e estão descritos no Quadro 18.

Quadro 18. Pontos de análise adicionados para condução da pesquisa-ação.

PA – 08 – Seleção do sistema		
(PESSOA; STORCH, 2006; CHANG, 2006; NETTO, 2006; CRUZ, 2008; KRAFZIG; BANKE; SLAMA, 2005 VALLE; OLIVEIRA, 2009)	Recursos para integração; Exigências de codificação; Módulos implantados.	P1 P5
PA – 09 – Desenvolvimento e implantação pelos usuários de negócio		
(CRUZ, 2008; CHANG, 2006; BRACONI; OLIVEIRA, 2009; MARKS; BELL, 2006).	Mapeamento e implantação no sistema, pelos usuários de negócio, sem intervenções da TI; Uso de consultoria externa; Desenvolvimentos adicionais para atendimento a funcionalidades desejadas.	P2
PA – 10 – Envolvimento e capacitação dos envolvidos		
(HARMON, 2003; SMITH E FINGAR, 2003; HARRINGTON; ESSELING E NIMWEGEN, 1997; DAVENPORT, 1994; JESTON; NELIS, 2006; NETTO, 2006)	Comunicação da iniciativa aos envolvidos; Áreas envolvidas; Envolvimento dos executores dos processos; Capacitação dos usuários.	P4 P7

Nas seguintes seções do documento serão apresentados os resultados da aplicação de uma pesquisa-ação, dividida em dois ciclos.

4.2 EXECUÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO

Esta seção do documento representa as Fases 4 e 5 do modelo de pesquisa, ação e avaliação. Foram aplicados dois ciclos na condução da pesquisa-ação. A instituição selecionada é apresentada e em seguida os resultados coletados nos dois ciclos executados. Os resultados são apresentados através da exposição das ações propostas para o referido ciclo e da avaliação destas sob a ótica dos pontos de análise definidos para a pesquisa.

4.2.1 Instituição Selecionada

A instituição objeto de estudo da pesquisa foi selecionada de maneira a permitir a aplicação do método da pesquisa-ação. Alguns critérios atendidos pela instituição e que corroboram com a aplicação do método de pesquisa-ação são:

- Demanda da instituição por melhorias em controles de processos e implantação de melhorias tecnológicas para suporte a execução dos processos;
- Atuação do pesquisador na coordenação do projeto de implantação;
- Trabalho realizado voltado a mudança e executado em tempo real;

A instituição escolhida tem suas atividades baseadas na extensão universitária, pesquisa e ensino na área de eletrotécnica e energia. Desse modo verifica-se que a instituição selecionada, por possuir interesses acadêmicos, apresenta menores resistências à realização de pesquisas em seu entorno. A seguir é apresentada a estrutura de serviços prestados pela instituição.

- Extensão universitária;
 - Ensaio em equipamentos e materiais elétricos;
 - Calibração de equipamentos;
 - Emissão de certificados;
 - Pareceres e laudos técnicos;
 - Certificação de produtos.
- Pesquisa;
 - Estudos nas áreas de engenharia elétrica e energia.
- Ensino.
 - Cursos de pós-graduação, extensão e profissionalizantes na área de energia.

Foi dado foco, para realização do trabalho, nos serviços de ensaios em equipamentos e materiais elétricos. Esses serviços são realizados por áreas distintas na instituição, a saber:

- Altas correntes;
- Equipamentos eletromédicos;
- Qualidade de energia (serviços de baixa tensão e compatibilidade eletromagnética);
- Equipamentos para atmosferas explosivas;
- Fotometria;
- Máquinas elétricas.

A área de qualidade de energia, e em específico os laboratórios de baixa tensão (para o primeiro ciclo da pesquisa) e equipamentos eletromédicos (para o segundo ciclo da pesquisa), foi escolhida para realização do trabalho de pesquisa. A decisão por realizar o trabalho nesta área é devido à origem da demanda. A diretoria responsável pela área demandou a implantação do sistema BPMS.

Tal escolha permitiu analisar a função da alta administração quando da implantação de um BPMS, da avaliação da aderência dos envolvidos ao projeto, além de ter se mostrado como um exemplo típico dos processos de ensaio laboratoriais executados pelo Instituto.

4.1.2 Tempo dedicado à pesquisa-ação

Foram dedicadas 430 horas à pesquisa ação. O trabalho foi conduzido através da execução de atividades de projeto localmente e remotamente, além do tempo necessário para análise dos resultados. Foram dedicadas 290 horas para atividades conduzidas localmente, na Instituição selecionada, 100 horas para atividades conduzidas remotamente, e 40 horas para atividades de análise dos resultados da pesquisa.

4.2.2 Planejamento das Ações para o Primeiro Ciclo

Nesta seção do trabalho é elaborado o planejamento das ações do primeiro ciclo da pesquisa-ação. A estratégia adotada para o primeiro ciclo da pesquisa-ação foi a de apresentar um protótipo à instituição para validação do interesse e atendimento às expectativas. Dessa forma no primeiro ciclo houve grande esforço por parte da equipe de pesquisa para realização das ações aqui propostas, principalmente as relacionadas à capacitação e treinamento das equipes envolvidas e as relacionadas à implantação propriamente dita. No segundo ciclo a abordagem será outra, onde o pesquisador passa a exercer o papel de consultor e a equipe de negócio executa o projeto.

Conforme discutido no Capítulo 3, o pesquisador nesta pesquisa-ação teve dois papéis:

1. Membro da equipe de projeto: atuando como coordenador e projetista;
2. Pesquisador: atuando como observador e avaliador dos pontos de análise e proposições.

Neste documento não estão descritas as atividades referentes ao projeto em si, mas apenas as questões referentes à pesquisa em andamento.

Foi delineado um conjunto de ações para aplicação neste primeiro ciclo, ilustrado no Quadro 19, conforme os pontos de análise definidos para a pesquisa.

Quadro 19. Ações Propostas para o primeiro ciclo de pesquisa-ação.

Ação Proposta	Ponto(s) de análise relacionado(s)
A – 01: Identificação dos atores do projeto	PA – 01 PA – 07 PA – 10
A – 02: Seleção do sistema	PA – 08
A – 03: Seleção do processo	PA – 01
A – 04: Mapeamento do processo	PA – 04 PA – 09
A – 05: Implantação do processo no sistema	PA – 02 PA – 05 PA – 06 PA – 09
A – 06: Realização de integrações	PA – 03 PA – 05
A – 07: Validação do protótipo	PA – 07 PA – 10

4.2.3 Aplicação da Ação A – 01: Identificação dos atores do projeto

Segundo Thiollent (2004), é importante identificar os principais atores envolvidos na pesquisa, em sua fase inicial.

É apresentado na Figura 32 um organograma macro da instituição escolhida. Foi dada ênfase, nesta apresentação, à área da qual pertence o processo escolhido.

O patrocinador do projeto, solicitante do trabalho, foi o responsável pela área escolhida (Serviço Técnico de Qualidade de Energia). Durante todo o projeto de pesquisa o mesmo ficou responsável por disseminar o projeto na instituição e disponibilizar atores para o suporte na condução do trabalho. O autor deste trabalho atuou como consultor externo, coordenando a condução dos trabalhos de implantação do sistema na instituição. Foram envolvidos também funcionários da área escolhida, bem como a área de TI da instituição.

A lista abaixo exhibe de forma estruturada os participantes do projeto.

- Autor: coordenador da pesquisa e redator do documento da dissertação;
- Responsável pela área de Serviço Técnico de Qualidade de Energia: patrocinador e solicitante dos projetos (inclusive o de pesquisa) e principal envolvido na organização e na disseminação do trabalho na instituição;
- Equipe técnica da área escolhida: envolvidos no levantamento e mapeamento do processo escolhido e na implantação do sistema (do ponto de vista dos usuários de negócio);
- Diretor geral: cliente do projeto;
- Equipe de TI: envolvidos no fornecimento de infraestrutura para a implantação e na resolução de casos técnicos.

A escolha dos atores do projeto influenciou a escolha do processo a ser trabalhado, uma vez que decidiu focar em uma unidade da instituição. Dessa forma o universo de processos disponíveis para implantação no sistema BPMS se restringiram àqueles pertencentes ao universo aos quais os atores pertencem.

A demanda para a implantação de um sistema BPMS partiu do responsável pela área escolhida para trabalho. O motivo principal para a decisão foi a necessidade de se obter informações dos processos em tempo mais ágil, além de obter um

panorama de estado de execução dos processos. O controle sobre os processos era feito de maneira manual, através da interação do gestor com os funcionários da divisão. Uma planilha aberta a todos os colaboradores era utilizada para obtenção dos dados de estado dos processos. Havia um ensejo de automatizar esta coleta de dados e ainda promover uma automação das atividades dos processos, de forma a torná-los mais ágeis, mantendo os esforços dos colaboradores em atividades mais nobres.

O papel assumido pela alta administração, onde o responsável pela área STQE também se insere, foi o de direcionador dos projetos e facilitador para a continuidade deste, como nos casos de alocação de recursos para condução do trabalho.

Os atores foram envolvidos pela alta administração, que tornou o projeto conhecido para a instituição e estabeleceu metas e papéis iniciais. A equipe de negócio da divisão foi envolvida, mas ficou a cargo dos estagiários da seção técnica de baixa tensão a condução da implantação, neste momento em conjunto com a equipe de pesquisa e a equipe de TI. Os executores dos processos foram envolvidos no mapeamento do processo escolhido e na validação da implantação.

Figura 32. Organograma da Instituição Escolhida.

Os estagiários que participaram ativamente, tanto do primeiro quanto do segundo ciclo da pesquisa, na implantação do sistema BPMS possuíam, no início do projeto, os perfis e papéis assumidos na instituição conforme descritos no Quadro 20.

Quadro 20. Perfis e papéis dos atores diretamente envolvidos na implantação.

Ator	Perfil	Papel pregresso na instituição	Papel atual/futuro na instituição
Estagiário 'um'	Formação: materiais, processos e componentes eletrônicos.	Ajudar na melhoria de ensaios, estudando novos métodos e evolução de equipamentos.	Ajudar na melhoria de ensaios, estudando novos métodos, evolução de equipamentos e melhoria de processos, dando continuidade à implantação do sistema BPMS.
	Conhecimentos de TI: focados em eletrônica		
Estagiário 'dois'	Conhecimentos de processos: focados na produção de componentes eletrônicos	Desenvolvimento de trabalho de pesquisa na área de raios x.	Contratada pela fundação de apoio a universidade como consultora, dentro do Programa nacional de avaliação de segurança e desempenho de equipamentos eletromédicos do SUS. Responsabilidades auxiliares nas atividades do laboratório entre elas execução de ensaios e funções administrativas. Futuramente irá dar continuidade ao programa de implantação do BPMS.
	Formação: tecnologia em saúde na modalidade projetos manutenção e operação de equipamentos médicos hospitalares.		
	Conhecimentos de TI: programação básica de microcontroladores.		
	Conhecimentos de processos: nenhum.		

Ressalta-se que ambos os estagiários tiveram grande envolvimento no primeiro ciclo da pesquisa-ação, com o intuito de prover conhecimento e treiná-los em mapeamento de processos e implantação de processos no sistema. O treinamento foi mais focado no uso das ferramentas do sistema, e foi realizado inicialmente com a implantação de processos modelo e posteriormente na implantação do processo escolhido na ação A – 03. Entretanto o envolvimento de cada um na implantação dos processos escolhidos difere. Como será visto os processos escolhidos pertencem a laboratórios diferentes, assim como os estagiários. O estagiário 'um'

ficou responsável pela implantação do primeiro processo e o estagiário ‘dois’ pelo segundo processo.

Ficou a cargo da equipe de TI as tarefas de promover integrações entre processo e sistemas e de solucionar problemas técnicos. Tais tarefas não foram executadas como planejado, exigindo esforços maiores da equipe de pesquisa e da equipe de negócio, como será abordado mais a frente.

4.2.4 Aplicação da Ação A – 02: Seleção do sistema

A seleção do sistema BPMS para uso na pesquisa foi realizada com o intuito de se empregar uma tecnologia que corresponda ao máximo às características propostas por sistemas BPMS, conforme apresentado na revisão bibliográfica, mas também que apresentasse custo compatível com as características do projeto a ser realizado. Dessa forma a premissa básica para a seleção do sistema foi a utilização de um sistema gratuito (*‘Open-Source’*).

Foram identificados três sistemas que se enquadraram nesta premissa. A seleção do sistema foi realizada com a aplicação dos critérios elencados no Quadro 21.

Quadro 21. Seleção de sistema BPMS para o projeto (continua).

Critérios Aplicados	Enhydra JaWe	JBPM	Intalio BPMS
1. A ferramenta é <i>‘open source’</i> ?	Sim	Não	Sim (em parte)
2. A ferramenta possui notação padrão de BPMS (BPMN)?	Não	Não, linguagem jPDL	Sim
3. A ferramenta possui servidor BPEL nativo?	Não	Somente tem suporte para BPEL	Sim
4. A ferramenta considera a premissa de código zero?	Não	Não	Sim
5. O <i>software</i> possui suporte (tutoriais, documentações e fóruns) para a aprendizagem de utilização?	Não	Sim. Possui uma equipe para dar suporte	Sim

Quadro 21. Seleção de sistema BPMS para o projeto (conclusão).

Critérios Aplicados	Enhydra JaWe	JBPM	Intalio BPMS
6. A linguagem de utilização da ferramenta é tal que possa ser utilizada em qualquer ambiente?	Sim	Sim (Java)	Sim (Java)
7. É possível fazer integração com outros sistemas já existentes?	Sim	Sim	Sim

Dessa forma o sistema selecionado para aplicação no projeto de pesquisa foi o Intalio, por possuir melhor atendimento às funcionalidades desejadas para a realização da implantação, mesmo sendo um sistema gratuito.

O sistema escolhido possui recursos para realização de integrações, mas não ficaram claras, no momento da escolha quais facilidades são promovidas por tal sistema para esta finalidade, o que será avaliado a ação A-06. O sistema escolhido também possui como apelo a não necessidade de desenvolvimento de código, o que exigiu avaliação nas ações A-05 e A-06.

O sistema, por ser gratuito, não apresenta um conjunto completo de módulos ofertados por ferramentas de mercado. São fornecidos um servidor de execução e administração de processos e uma ferramenta de mapeamento gráfico dos processos, com funcionalidades de mapeamento de dados e conexão com bases de dados. Não é oferecido por esta ferramenta, em sua versão gratuita, o módulo de monitoração de atividades de negócio, que permite criar diversas visões sobre os processos em execução, ter acesso aos dados dos processos e gerar indicadores alimentados automaticamente.

4.2.5 Aplicação da Ação A – 03: Seleção do processo

Dada a instituição e área escolhidas partiu-se para a seleção de um processo de ensaio laboratorial para focar os esforços da pesquisa. O processo selecionado tem como características a padronização por norma e o grande volume de trabalho que gera ao instituto.

A norma provê subsídios ao mapeamento e implantação do processo no sistema, uma vez que grande maioria de atividades que devem existir e documentações associadas ao processo, para controle ou produto deste, encontram-se na norma.

O processo escolhido trata da realização de ensaios em plugues, é um processo normatizado através da norma ABNT NBR NM 60884-1. Dessa forma pode-se considerá-lo estruturado. A estrutura conferida por uma norma não impede o mesmo de ser flexível e incorporar fluxos diferentes, ou seja, não impede o processo de receber alterações, uma vez implantado.

O grande volume de trabalho gerado pelo processo permite uma avaliação do impacto da implantação do sistema pelos usuários.

Assim, pode-se considerar que o processo possui alta intensidade de regras previsíveis, uma vez que é bem estruturado, e que o mesmo possui alta intensidade de ocorrência, conforme relatado pelo responsável da divisão de potência. A Figura 33 apresenta o enquadramento do processo selecionado no *framework* de Khan (2004). Este enquadramento corrobora com a expectativa do responsável pela área ao solicitar a implantação de um sistema BPMS para gestão do processo.

Figura 33. Enquadramento do processo de plugues no *framework* de decisão de automação.

O processo de ensaios de plugues possui um volume médio de execução de sete instâncias por mês, onde cada instância leva em média 33 dias para sua conclusão. Um exemplo de processo implantado está representado no Apêndice B.

Em um primeiro momento a exigência de funcionalidades do sistema, por parte do processo escolhido, foi baixa. Desejava-se controlar apenas o andamento deste, o que exigiu baixo grau de detalhamento. No entanto, ao observar a potencialidade de uso de integrações e formulários eletrônicos, durante o mapeamento e implantação do processo no sistema, a alta administração solicitou uma alteração de escopo, envolvendo mais funcionalidades do sistema como o uso extensivo de formulários, o que exige maior grau de detalhamento. Esta alteração teve grande valor do ponto de vista da pesquisa, pois permitiu estudar o oposto no segundo ciclo, ou seja, a implantação de um processo com menor grau de detalhamento.

A ação seguinte trata do mapeamento deste para posterior implantação no sistema BPMS, na etapa de mapeamento foi definido o grau de detalhamento do processo. A ação 04 permite levantar como o trabalho foi definido para realização deste ensaio pelos usuários de negócio.

4.2.6 Aplicação da Ação A – 04: Mapeamento do processo

O mapeamento do processo selecionado foi realizado através do levantamento do mesmo com os seus executores; documentação e diagramação; e validação com o responsável pela divisão. O levantamento do processo foi realizado através de entrevistas com executores do mesmo. Foram envolvidos os gestores da área e os técnicos responsáveis pela execução dos ensaios de plugues, segundo a norma referida no tópico acima.

Foi utilizado um formulário padrão para realização das entrevistas. O formulário possui caráter semiestruturado, com o intuito de guiar a entrevista, mas a deixando com flexibilidade para capturar informações adicionais por parte dos entrevistados. O formulário possui as seguintes informações:

- Objetivo do processo;
- Requisitos de início;
- Documentos necessários;
- Documentos gerados;
- Documentos utilizados para gestão;

- Normas associadas;
- Sistemas de informação utilizados;
- Volume;
- Sazonalidade;
- Tempo médio do processo;
- Observações;
- Sugestões de melhoria;
- Indicadores do processo.

Em sequência foi realizado o mapeamento do processo, com o uso de notação BPMN em ferramenta específica de mapeamento. O diagrama gerado nesta etapa do trabalho possuiu caráter exclusivamente de mapeamento das atividades de negócio. O processo não foi mapeado com vistas à execução em BPMS. Isto se explica pela necessidade de rápida validação do processo de negócio junto aos gestores da área.

O diagrama gerado permitiu à equipe de pesquisa identificar os pontos do processo que seriam passíveis de automação no sistema BPMS escolhido.

No entanto o mesmo diagrama não pôde ser utilizado diretamente para a sua implantação no sistema BPMS. Dois fatores impediram tal uso. O primeiro fator diz respeito ao intercâmbio de processos gerados em ferramentas distintas, uma vez que a notação BPMN ainda não atingiu maturidade suficiente, nos sistemas de documentação e nos sistemas BPMS, para tal. O segundo fator corresponde à visão de mapeamento empregada. Quando do mapeamento do processo, foi empregada uma visão de negócio, em alto nível. Dessa forma o processo foi mapeado de modo que seus atores e o dono do processo o entendessem. O processo foi mapeado inicialmente em um escopo amplo, mas não profundo (baixo nível de detalhamento). Assim identificou-se a tramitação do processo pela instituição, mas após a reavaliação citada na ação 03, a alta administração optou por uma implantação mais detalhada e focada na divisão onde ocorre o ensaio. O nível de documentação adotado neste caso, segundo a classificação de Cruz (2008), foi a de nível básico com alguns itens do nível intermediário.

Na fase de implantação do processo no sistema BPMS não foi utilizada a mesma ferramenta, como já abordado acima. A incompatibilidade e a necessidade de maior

detalhamento geraram retrabalho de mapeamento do processo, como será abordado na apresentação da atividade de implantação.

4.2.7 Aplicação da Ação A – 05: Implantação do processo no sistema

Neste momento da pesquisa foi identificada a necessidade de envolvimento da TI do instituto. Para tanto foram realizadas reuniões com o objetivo de explicar à equipe de TI o objetivo do projeto, o sistema utilizado e a expectativa de atuação da área, ou seja, seu papel no projeto.

O comprometimento da TI foi obtido para a instalação do sistema, porém pouco envolvimento da área foi obtido durante a implantação do processo no sistema. A tecnologia do sistema difere daquela utilizada pela área, o que gerou certo desconforto para a equipe de TI. Entretanto, o fato de se implantar um protótipo, pela equipe de pesquisa, em conjunto com a equipe de negócio, também exigiu pouco da TI. Depositou-se uma maior expectativa sobre a equipe de TI para a realização das integrações do processo com bases de dados e sistemas da instituição. Portanto esta ação foi desempenhada em grande parte pela equipe de pesquisa, com o acompanhamento da equipe de negócio, como forma de aprendizado.

A decisão da alta administração em aumentar o grau de detalhamento do processo acarretou em aumento da complexidade do processo. Regras de negócio não mapeadas tiveram que ser detalhadas. Houve necessidade de maior envolvimento dos atores de negócio, responsáveis pela execução do processo, para resolução de dúvidas relacionadas a este novo grau de detalhamento. O levantamento de formulários e documentos de trabalho também teve que ser efetuada posteriormente ao mapeamento inicial, quando em fase de implantação.

A necessidade de maior detalhamento do processo não se deveu apenas à decisão da alta administração pela alteração de escopo, mantendo no sistema BPMS apenas parte do processo, que trata do escopo delimitado pela divisão, onde ocorre o ensaio. O próprio sistema BPMS exigiu maior detalhamento para mapeamento de dados. A ferramenta utilizada neste momento da pesquisa pertence ao sistema BPMS. A importação do diagrama desenhado na outra ferramenta não foi possível.

O diagrama de processo resultante da implantação no sistema BPMS difere em grande monta daquele mapeado na ação anterior. Este diagrama possui caráter técnico de implantação, e não possui a mesma clareza que o desenhado anteriormente, do ponto de vista dos atores de negócio.

O diagrama gerado para implantação no sistema difere em grande parte daquele gerado inicialmente. A explicação para tal fato vem da necessidade de indicar ao sistema cada um dos formulários utilizados para execução dos processos. Isso exigiu esforços de desenvolvimento de interfaces gráficas (formulários eletrônicos) e mapeamento de dados do processo. Tais esforços foram auxiliados pelas ferramentas de desenvolvimento do sistema, impondo pouca necessidade de elaboração de código.

A alta administração exigiu que houvesse a validação dos dados digitados, como forma de evitar erros não intencionais no preenchimento dos dados de ensaios. O desenvolvimento destas validações não ocorreu da mesma forma que o dos formulários, graficamente. O desenvolvimento exigiu elaboração de código, o qual teve que ser ensinado à equipe negócio pela equipe de pesquisa. A equipe de TI não esteve envolvida nestes esforços, tampouco nos de implantação.

A implantação do processo no sistema BPMS, em um servidor BPMS para execução do processo não se concluiu com esta ação. A necessidade da alta administração em gerenciar indicadores do processo, e o novo grau de detalhamento e desejo de automação exigiu a realização de integrações e desenvolvimento de código, que serão abordados no próximo capítulo. Integrações imprevistas também tiveram que ser desenvolvidas, como forma de solucionar problemas técnicos de implantação do processo no servidor do sistema BPMS.

4.2.8 Aplicação da Ação A – 06: Realização de integrações

A implantação do processo no sistema, pela equipe de pesquisa, em conjunto com a equipe de negócio, não foi concluída com êxito na ação anterior de pesquisa. Devido à necessidade de recursos de TI mais potentes, não disponíveis na instituição, pelo sistema BPMS uma solução lógica teve que ser procurada. Processos complexos e detalhados exigem mais recursos de *hardware*.

Uma solução foi procurada junto à fase de integração. A explicação por tal decisão se dá pela possibilidade, encontrada pela equipe de pesquisa, de partir um processo complexo e detalhado em diversos processos, cuja soma resulta no desejado. Esta decisão teve como consequência a escolha por mais de uma das opções de integração propostas por Chang (2006). Foram realizadas integrações por mensagens, para viabilizar a solução técnica com a qual as equipes se depararam, e por dados, que já havia sido planejada.

A integração por mensagens foi implantada de maneira simples, com pouca exigência de elaboração de código, uma vez que o sistema gera códigos e descrição dos serviços de um processo desenhado, facilitando assim a sua chamada por outros processos. No entanto esta forma de integração não era conhecida por nenhuma das equipes. Neste momento também ocorreu retrabalho, pois todo o processo teve que ser redesenhado, em suas diversas partes. Um processo novo teve que ser elaborado, para integrar todas as partes daquele que havia sido mapeado inicialmente na ferramenta.

A opção prévia pela integração por dados ocorreu por motivos diferentes. A alta administração exigiu um ambiente de consulta de indicadores dos processos dos ensaios, além de um ambiente de consulta aos dados dos ensaios realizados, para automação da tarefa de criação de relatório final do ensaio. O sistema não possuía nenhuma funcionalidade que viabilizasse qualquer das necessidades da alta administração. Dessa forma optou-se por criar uma base de dados dos processos de ensaio e de uma interface de consulta dos indicadores e da automação de criação de relatórios. A criação de ambos ambientes exigiu grandes esforços de elaboração de código, além da necessidade em trabalhar com uma base de dados diferente daquela utilizada pelo sistema BPMS. Nenhuma forma de reuso pôde ser adotada neste momento.

Tal necessidade poderia ser reduzida caso o sistema possuísse ferramentas de monitoração das atividades do negócio (*BAM – Business Activity Monitoring*), que permitem a captura, filtro e exibição de indicadores e dados dos processos.

Por fim o processo foi implantado no ambiente criado no instituto, e os ambientes de consulta a indicadores e automação de relatórios foi desenvolvido e disponibilizado à instituição.

A próxima ação planejada para condução da pesquisa foi a de validação do processo implantado, como forma de medir a satisfação dos atores do processo.

4.2.9 Aplicação da Ação A – 07: Validação do protótipo

Ao término do primeiro ciclo da pesquisa-ação foi realizada uma reunião envolvendo a diretoria do instituto com o objetivo de obter comprometimento organizacional.

Nesta reunião foram apresentados os objetivos da pesquisa e o trabalho realizado.

A apresentação do protótipo permitiu a avaliação, por parte da alta gestão, do atendimento das necessidades do instituto.

A alta administração exigiu a validação do processo implantado pelos atores do processo. Neste momento identificou-se um baixo grau de aderência dos atores com o processo implantado. A alta administração teve que intervir em diversos momentos para que a validação ocorresse. Foi decidido que o processo implantado no sistema seria executado em paralelo com o processo existente, de forma a validar o implantado em diversas situações.

O comprometimento organizacional, fundamental para continuidade do projeto de pesquisa, foi obtido. Um segundo laboratório, onde se situava o estagiário 'dois', apresentou interesse em implantar o sistema. O planejamento das ações do segundo ciclo de pesquisa foca a implantação neste segundo laboratório. Entretanto, os recursos disponibilizados pela equipe de TI permaneceram os mesmos, o que facilitou e permitiu o início dos trabalhos de implantação com maior rapidez.

As ações planejadas para o segundo ciclo visam verificar as proposições de pesquisa por completo, além de testar a influência do grau de detalhamento do processo e do envolvimento da equipe de negócio na implantação completa do processo, no sucesso da implantação.

4.2.10 Planejamento das Ações para o Segundo Ciclo

Para o segundo ciclo da pesquisa foi adotada uma abordagem diferente: a implantação ficou a cargo dos usuários de negócio, enquanto que no primeiro ciclo o pesquisador atuou como projetista. Neste caso o estagiário dois ficou a cargo de toda implantação, consultando os demais usuários de negócio durante o mapeamento do processo e validação da implantação. O pesquisador exerceu o

papel de coordenador das ações executadas por usuários de negócio. Esta abordagem permitiu verificar com maior profundidade a proposição de implantação por usuários de negócio.

O Quadro 22 exibe as ações propostas para o segundo ciclo da pesquisa-ação.

Quadro 22. Ações Propostas para o segundo ciclo de pesquisa-ação.

Ação Proposta	Ponto(s) de análise relacionado(s)
A – 08: Seleção do processo	PA – 01
A – 09: Mapeamento e implantação do processo no sistema	PA – 02 PA – 05 PA – 06 PA – 09
A – 10: Realização de integrações	PA – 03
A – 11: Apresentação do processo	PA – 10

4.2.11 Aplicação da Ação A – 08: Seleção do processo

O processo selecionado para o segundo ciclo pertence a outro laboratório do Instituto. Esta troca não havia sido planejada pela equipe de pesquisa e ocorreu por uma demanda interna que surgiu através do envolvimento do estagiário ‘dois’, do laboratório de equipamentos eletromédicos.

O processo selecionado para o segundo ciclo de pesquisa-ação possui características semelhantes àquele selecionado para o primeiro ciclo. Foi escolhido o processo de ensaio de equipamento eletromédico, regulamentado pela norma ABNT NBR IEC 60601-1, o que confere ao processo a característica de padronização e estruturação bem definida. A Figura 34 apresenta o enquadramento do processo selecionado no *framework* de Khan (2004). Este enquadramento corrobora novamente com a expectativa do responsável pela área ao solicitar a implantação de um sistema BPMS para gestão do processo.

Entretanto a equipe de pesquisa, em conjunto com a equipe de negócio, optou pelo mapeamento e implantação deste processo em alto nível. Entende-se por alto nível a implantação do processo em um menor grau de detalhamento. Dessa forma pretendeu-se tornar a implantação mais rápida e atendendo as necessidades da alta

administração, mas sem os detalhes de dados do processo ou automação de relatórios.

A exigência de funcionalidades do sistema, por parte do processo escolhido, foi menor que a do primeiro escolhido. A decisão foi por realmente controlar apenas o andamento deste, exigindo baixo grau de detalhamento.

Este baixo grau de detalhamento, focado na gestão das atividades em alto nível, fomentou a incorporação de novas atividades ao processo. A alta administração percebeu a oportunidade de gerenciar mais atividades do laboratório, além daquelas inerentes ao processo de ensaios, ficando este um processo associado àquele de gestão das atividades gerais do laboratório.

Figura 34. Enquadramento do processo de ensaio de equipamento eletromédico no *framework* de decisão de automação.

Como será visto na ação de realização de integrações esta decisão exigiu o desenvolvimento de integrações por mensagens. A ação seguinte trata do mapeamento e implantação deste processo diretamente no sistema BPMS.

4.2.12 Aplicação da Ação A – 09: Mapeamento e implantação do processo no sistema

As atividades de mapeamento e implantação foram planejadas, no segundo ciclo, de maneira diferente do que ocorreu no primeiro ciclo. Optou-se por realizar o mapeamento e implantação em conjunto, na ferramenta de mapeamento fornecida pelo sistema BPMS. Nesse momento da pesquisa também se optou por não envolver a TI do instituto, mantendo-a como retaguarda de infraestrutura.

Verificou-se no primeiro ciclo a ocorrência de retrabalho nas atividades de mapeamento e implantação. O retrabalho ocorreu por dois motivos básicos: o uso de ferramentas distintas e o grau de detalhamento exigido pelo sistema BPMS. Para esta ação foi planejado o mapeamento direto no sistema BPMS, com o grau de detalhamento exigido por este. Esta opção representa um risco para a implantação, uma vez que a visão do processo mapeado e implantado diretamente no sistema pode não ser de fácil entendimento para os atores do negócio. Para mitigar tal risco, o estagiário ‘dois’ ficou encarregado de realizar as atividades, pois este possui conhecimento e familiaridade com o processo e com os demais atores. Como consequência desta decisão não foi elaborado qualquer documento com as informações coletadas no primeiro-ciclo. No entanto, o mesmo passou por aprovação da alta administração. Utilizando a classificação de Cruz (2008) em termos de documentação, pode-se dizer que foi adotada inicialmente a documentação em nível avançado, o que representou um ganho com relação ao primeiro-ciclo de pesquisa onde a documentação inicialmente produzida correspondia ao nível básico.

O uso da ferramenta de mapeamento do sistema BPMS conferiu aos esforços de implantação uma agilidade, pois não ocorreram retrabalhos como no primeiro ciclo. Mesmo utilizando a notação BPMN o diagrama resultante desta atividade não ofereceu fácil entendimento por parte dos demais atores do processo.

Esta abordagem permitiu que validações intermediárias ocorressem com o processo implantado e executando no sistema BPMS.

Durante os esforços de implantação a TI somente foi envolvida para solução de casos que envolvessem a infraestrutura e disponibilidade do servidor da rede do instituto. Qualquer envolvimento com relação ao uso do sistema BPMS foi solicitado.

Os esforços de desenvolvimento para este processo foram semelhantes aos do processo estudado no primeiro ciclo. Formulários gráficos foram criados e o mapeamento de dados necessário. Entretanto como se optou por um grau de detalhamento menor, os esforços foram consequentemente menores, assim como o tempo exigido para realização de tal tarefa.

Para este processo validação de campos e detalhamento dos ensaios não foram considerados. No entanto, as necessidades da alta administração permaneceram semelhantes àsquelas do primeiro ciclo, ou seja, acompanhamento da tramitação do processo, estado do ensaio e levantamento de indicadores faziam parte do escopo da implantação. Por este motivo a implantação foi realizada com a integração em mente, tanto a integração por dados quanto a por mensagens. A exigência de elaboração de código para o desenvolvimento de interface de gestão também foi necessário.

O próximo capítulo tratará da avaliação da ação planejada para realização de integrações. Pelo fato das equipes já terem tido experiência semelhante com o processo do primeiro ciclo esta ação foi realizada com poucos imprevistos.

4.2.13 Aplicação da Ação A – 10: Realização de integrações

Para a realização de integrações no segundo ciclo da pesquisa também se optou por não envolver a TI nos esforços de desenvolvimento e implantação, mantendo-a como suporte à infraestrutura, assim como foi realizado na ação anterior.

A mesma solução lógica utilizada no primeiro ciclo teve que ser utilizada para viabilizar tecnicamente a implantação. Entretanto, como esta alternativa de integração por mensagens se tornou de conhecimento das equipes a mesma solução foi utilizada para atender aos requisitos da alta administração. Com a decisão de tornar o processo mais complexo, tratando de atividades do laboratório além daquela do processo selecionado, as equipes de pesquisa e negócios optaram por encadear processos de forma lógica. Esta abordagem permite uma execução mais automatizada e simples dos processos, sendo transparente para o usuário de negócio. No entanto o diagrama gerado pouco serve para análises de negócio, em

busca de melhorias em processo, uma vez que o mapeamento passa a ter excesso de detalhes técnicos necessários às integrações e execução dos processos.

A integração por dados, também já planejada foi necessária pelo mesmo motivo de fornecer uma base de dados de indicadores dos processos para a alta administração.

As exigências de elaboração de código para as integrações realizadas neste ciclo foram as mesmas presentes no primeiro ciclo. Entretanto, pelo fato de a implantação envolver um encadeamento de processos, foi necessário o uso de variáveis auxiliares nos processos, que deveriam ser repassadas aos demais. Esta abordagem ainda não havia sido testada pelas equipes e exigiu esforços de aprendizado e solução de problemas de implantação. Novamente a pouca documentação do sistema foi responsável por atrasos na implantação dos processos, uma vez que as equipes alocaram demasiado tempo no aprendizado 'autodidata', com poucas referências.

Para este processo uma interface de consulta dos indicadores também teve que ser desenvolvida, mas como foi optado por não lidar com dados do processo o ambiente de automação de criação de relatórios não foi necessário, o que permitiu um desenvolvimento mais rápido. O ambiente de consulta de indicadores do processo foi criado através do reuso dos módulos já codificados para o processo anterior, do primeiro ciclo de pesquisa.

Novamente tal necessidade poderia ser reduzida caso o sistema possuísse ferramentas de monitoração das atividades do negócio (BAM), que permitem a captura, filtro e exibição de indicadores e dados dos processos.

Os processos encadeados foram implantados no mesmo ambiente que o processo do primeiro ciclo. O ambiente de consulta a indicadores, incrementado com a adição do segundo processo, foi disponibilizado à instituição.

Após a implantação do processo foi realizada uma apresentação do mesmo para a alta administração, com o intuito de validação e continuidade do projeto de implantação.

4.2.14 Aplicação da Ação A – 11: Apresentação do processo

A última ação planejada para condução do trabalho de pesquisa foi a apresentação do processo implantado para a alta administração e funcionários do laboratório.

A apresentação foi realizada informalmente, a fim de verificar o atendimento às necessidades da alta administração e dos atores do processo implantado. Cabe lembrar que o processo implementado e apresentado foi o processo de gestão dos trabalhos do laboratório, onde se insere o processo de ensaio de equipamento eletromédico. Esta alteração ocorreu durante a implantação do processo selecionado, por uma demanda da alta administração em uma das validações intermediárias, conforme constatado na avaliação da ação A - 08, que trata a escolha do processo.

Os funcionários do laboratório foram envolvidos e o estagiário 'dois', após contratação efetiva, terá a responsabilidade de multiplicar a iniciativa no laboratório. Foi planejado um treinamento para os executores dos processos para que estes estejam aptos a trabalhar no mapeamento de processos no sistema BPMS. O treinamento foi dividido em dois níveis, básico e avançado. O nível básico abordará o mapeamento e implantação simples de processos no sistema BPMS enquanto o nível avançado abordará detalhes técnicos de integração e solução de erros. Ficou planejado o envolvimento da equipe de TI do instituto nos dois níveis de treinamento. A equipe de negócio será, em sua maior parte, envolvida no primeiro nível. Apenas usuários identificados como multiplicadores serão envolvidos no segundo nível de treinamento.

As normas a seguir foram selecionadas pela equipe de negócio para implantação no sistema BPMS:

- ABNT NBR IEC 60601-1-3;
- ABNT NBR IEC60601-2-7;
- ABNT NBR IEC60601- 2-28;
- ABNT NBR IEC60601-2-32;
- ABNT NBR IEC60601-2-4;
- ABNT NBR IEC60601-2-43;
- ABNT NBR IEC60601-2-10.

O trabalho de pesquisa se encerra com os resultados apresentados até o momento. No entanto, o projeto de implantação obteve aprovação da alta administração e, até a saída da equipe de pesquisa, a iniciativa continuou no Instituto.

Encerra-se, portanto, o capítulo de apresentação de resultados. O capítulo seguinte, de fechamento do documento de pesquisa, traz a discussão de tais resultados e avaliação das proposições de pesquisa.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O presente capítulo tem como objetivo finalizar a pesquisa. Em um primeiro momento os resultados de pesquisa serão discutidos de maneira a analisar as proposições de pesquisa, refutando-as ou confirmando-as. Em seguida são apresentadas considerações finais, reflexão acerca das limitações da pesquisa e encaminhamentos para sua continuidade através de proposição de trabalhos futuros.

Através do levantamento teórico e da condução de pesquisa de campo há o entendimento de que os objetivos da pesquisa foram atendidos. A verificação das proposições por meio da análise dos pontos de pesquisa, direcionados pela teoria levantada, permitiu a avaliação prática da implantação de um sistema BPMS.

5.1 REVISÃO DAS PROPOSIÇÕES DE PESQUISA

Neste tópico as proposições de pesquisa serão revistas tendo como referência as observações do estudo de campo. Esta revisão tem o objetivo de confirmar ou refutar o conjunto de proposições de pesquisa.

Devido ao fato de se realizar o estudo em três momentos (estudo de caso, primeiro ciclo de pesquisa-ação e segundo ciclo de pesquisa-ação), a negação ou confirmação de uma proposição ocorrerá pautada na observação dos elementos das empresas estudadas. A prática observada nos estudos de campo contribui para o entendimento de elementos outrora não considerados, podendo, portanto confirmar ou refutar as proposições de pesquisa.

Apesar dos métodos de pesquisa aplicados neste estudo não contribuirão significativamente para o teste de hipóteses (WESTBROOK, 1995; BRYMAN, 1989), a refutação ou confirmação das proposições desta pesquisa permitem enriquecer o conteúdo das proposições formuladas acrescentando elementos relevantes e não considerados em sua formulação. O Quadro 23 exibe de forma consolidada a revisão das proposições de pesquisa.

Quadro 23. Revisão das proposições de pesquisa

Proposições								
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9

Legenda:

Proposição confirmada

Proposição confirmada em parte

Proposição refutada

Proposição P1: Em implantações BPMS existe baixa intensidade de programação.

Confirmada em parte. As implantações estudadas nesta pesquisa exigiram pouca programação na implantação do processo nos sistemas BPMS apenas para mapeamentos, interfaces e regras simples. Interfaces e regras mais complexas e integrações exigiram certo esforço de programação.

Entretanto, a proposição está com maior propensão à refutação do que confirmação. A exigência de funcionalidades pelos processos e aqueles incluídos pela alta administração no decorrer da implantação acarretou na necessidade de elaboração de código de programação. Para os casos de interfaces e regras mais complexas tal programação pôde ser realizada na mesma interface oferecida pelo sistema. Integrações exigiram elaboração de código externo e no sistema. Embora neste último a quantidade de código tenha sido bem inferior à do desenvolvimento externo, deve-se considerar a implantação como um todo. O uso de mais de uma linguagem de programação corrobora para a não aceitação desta proposição em sua totalidade.

O nível de detalhe requerido para o processo é um indicativo do esforço de codificação necessário para sua implantação. Apesar de óbvia, esta constatação demonstra que a implantação de um sistema BPMS deve ter como fator crítico a escolha do nível de detalhe desejado de forma a não comprometer o andamento e encerramento de etapas do projeto, e assim consequentemente comprometer a motivação de todos os envolvidos.

A escolha do sistema que se deseja utilizar e de sua composição (módulos opcionais) deveria estar atrelada a escolha do nível de detalhamento e funcionalidades desejadas para os processos. Mesmo sendo difícil prever todos os

requisitos que serão impostos pelo negócio, é necessário identificar possíveis necessidades para escolha de um sistema que contemple boa partes destas ou que permita a extensão de suas funcionalidades.

Esta proposição poderia ter sido confirmada caso os sistemas BPMS estudados oferecessem módulos de integração e desenvolvimento, como o módulo de monitoramento de atividades, que reduziria a necessidade de código consideravelmente.

Os sistemas BPMS evoluíram suas funcionalidades, desde a simples tramitações de tarefas para interação com usuários por formulários até a integração com sistemas legados e a permissão de monitoração das atividades em execução. Entretanto, nem todos os sistemas disponibilizam tais funcionalidades, exigindo da equipe de implantação certo esforço de adaptação e codificação. Tal fator pode fazer com que o sistema BPMS perca um pouco o sentido para determinadas implantações, ora estas não serão executadas em prazos e esforços diminutos como ofertado pelo fornecedor do sistema. Esta falsa impressão de que o sistema escolhido suprirá as necessidades do negócio impacta negativamente o projeto de implantação exigindo não somente maiores esforços de desenvolvimento e implantação, mas também da alta direção, que deve cuidar para que a motivação dos envolvidos não seja afetada a ponto de a iniciativa perder credibilidade.

Há de se atentar no propósito dos sistemas quando da sua escolha. Alguns sistemas são focados em determinados tipos de negócio, o que pode ser uma vantagem sobre aqueles que são genéricos, mas também podem não atender diversas funcionalidades ofertadas por estes. Tal fator não pode ser negligenciado quando da escolha do sistema.

Proposição P2: É possível a implantação de processos de negócio em um BPMS por usuários de negócio.

Confirmada. O objetivo da análise desta proposição foi o de verificar a dificuldade que os usuários de negócio encontram ao implantar processos nos sistemas BPMS. As duas implantações estudadas através da aplicação da pesquisa-ação permitiram confirmar tal possibilidade. No entanto, esta proposição foi considerada confirmada por ter sido formulada de maneira ampla. Alguns fatores de sucesso observados foram responsáveis pela confirmação desta proposição:

- Perfil dos usuários de negócio predispostos à capacitação e ao desafio da implantação;
- Tempo disponível dos usuários de negócio para a implantação. Aos dois estagiários o projeto foi determinado como prioritário e grande parte do tempo destes no instituto foi alocado com tarefas de capacitação e implantação;
- Capacitação dos envolvidos. Este fator é tratado em separado pela proposição sete;
- Apoio externo para a implantação. Foi considerada crítica também a participação da equipe de pesquisa que atuou como consultoria de implantação para a equipe de negócio. Este apoio externo pode ser substituído por um apoio interno, de algum especialista em implantação de BPMS presente na instituição;

Assim considera-se viável a implantação por usuários de negócio, desde que respeitados os fatores críticos identificados. Os fatores críticos apresentados sugerem a alocação de usuários com características atípicas para a viabilização de uma implantação BPMS. O perfil de usuários recém inseridos na estrutura da organização, ou seja, com baixo conhecimento do negócio, permitiu que estes explorassem o mesmo com o objetivo de mapeá-lo (em parte) no sistema BPMS. O tempo que tais usuários foram aptos a alocar na implantação também há de ser considerado, assim como uma maior aptidão a questões tecnológicas.

Esta conclusão apresenta-se com grande valia para a pesquisa, uma vez que permitiu encontrar um possível perfil de usuário de negócio para participação da implantação de um sistema BPMS capaz de absorver grande quantidade de informações e carga de trabalho.

Esta conclusão, no entanto, não descarta o envolvimento dos demais usuários de negócio que terão seus papéis nas tarefas de mapeamento, validação e uso do processo implantado, mas com menor grau de envolvimento. Cabe a estes usuários a orientação dos primeiros em questões específicas do negócio para que o processo implantado reflita a realidade da organização.

Proposição P3: Implantação de um sistema BPMS é realizada com maior interação e aproximação das áreas de negócio e TI.

Refutada. Não houve evidências dos elementos constituintes desta proposição nas implantações analisadas neste trabalho de pesquisa. Ocorreu uma tentativa, no

primeiro ciclo da pesquisa-ação, de realizar tal aproximação, sem sucesso, o que apoiou a decisão de, no segundo ciclo, deixar a implantação a cargo somente da equipe de negócio, com apoio da equipe de pesquisa.

Os usuários de negócio acabaram por absorver uma carga muito maior de trabalho do que a planejada, sendo os únicos participantes da implantação, por parte do instituto, a utilizar o sistema BPMS.

A equipe de pesquisa assumiu o papel de fornecer subsídios tecnológicos (conhecimento) à equipe de negócio durante a implantação. Também absorveu o papel de desenvolvimentos adicionais necessários às integrações. A área de TI havia planejado um recurso para participar no projeto, no entanto, devido à ocupação deste recurso em tarefas cotidianas e na solução de problemas da área o mesmo não participou efetivamente do projeto.

Tal interação também não foi verificada com a intensidade esperada na implantação analisada no estudo de caso. Naquele caso a equipe de TI absorveu todas as tarefas relacionadas à implantação e o envolvimento dos usuários de negócio somente ocorreu na validação final da implantação.

A proposição refutada não indica que necessariamente este afastamento é intrínseco às áreas envolvidas. Diversos aspectos como avanços tecnológicos, formação e inclusive interesse em tecnologia por parte do pessoal de negócio podem reduzir o abismo existente. Esta é uma tendência que vai se apresentando uma vez que as organizações vão cada vez mais buscando tecnologias para suportar suas operações. Os profissionais mais novos também acabam tendo um contato maior com tecnologia durante sua formação, o que pode acarretar em maior aceitação e envolvimento dos mesmos.

A figura do analista de negócios acaba por surgir, com o objetivo de entender tanto o negócio quanto as tecnologias utilizados para suportá-lo. Isto é um indicativo da necessidade, e não somente tendência natural, de redução da lacuna existente. Não se pode mais tratar os assuntos como completamente distintos e não relacionados.

Proposição P4: A aderência à utilização do processo implantado depende da determinação do papel dos envolvidos.

Refutada. Nenhuma implantação estudada corrobora esta proposição. Todas as implantações tiveram a determinação de papéis aos seus envolvidos. Foram considerados donos de processo, responsáveis pelo levantamento, implantação e

validação. Também foi considerada a abordagem *bottom-up* para levantamento, mapeamento e busca de melhorias nos processos. A presença de consultores externos também ocorreu em todos os casos.

Entretanto apenas a última implantação obteve êxito no que diz respeito à aderência de usuários de negócio à utilização do processo. Apesar de não ser possível chegar a uma conclusão sobre o fato, tampouco generalizá-lo, esta implantação foi a única onde se implantou um processo em alto nível, denominado gerencial. Pelo fato de este não competir com um processo com nível elevado de detalhe acredita-se que a aderência dos usuários foi maior. Este elemento foi considerado de maneira diferente nesta dissertação, através da proposição P5.

Proposição P5: O nível de complexidade e detalhamento definido para o processo a ser implantado afeta o esforço de implantação dos envolvidos e a aderência dos usuários.

Confirmada. Observou-se na condução do estudo que o nível de detalhamento adotado para o processo a ser implantado afetou a aderência dos usuários de negócio. Apesar de todos os processos mapeados serem estruturados, a estratégia de detalhamento de cada um foi definida, intencionalmente, em níveis distintos, para permitir a avaliação desta proposição.

Pôde-se identificar certo afastamento dos usuários de negócio não envolvidos diretamente com o sistema BPMS durante a implantação nos casos em que se definiram níveis de detalhe elevados. O volume de informações e exigências de funcionalidades impactaram no tempo necessário à implantação, o que pode ter originado tal afastamento. O mapeamento direto na ferramenta, com o grau de detalhamento necessário, também apresentou ganhos com relação ao tempo de entrega da implantação, uma vez que ficou confirmada a grande divergência que existe entre diagramas gerados somente para o negócio e aquele gerado para implantação de um sistema BPMS.

A última implantação foi realizada considerando-se um nível mínimo de detalhe do processo. Um processo de gerenciamento de atividades foi mapeado para implantação. Ressalta-se apenas que o nível de documentação de processo é mais detalhado, para uma implantação de sistema BPMS, do que aquela utilizada apenas para fazer a organização se conhecer e tomar iniciativas para o estabelecimento da gestão por processos.

A estratégia adotada foi a de iniciar implantações com baixo nível de detalhamento para validação e aderência dos usuários de negócio à ferramenta e possível aumento de detalhe dos processos implantados, caso seja necessário no futuro.

A estratégia surtiu efeito, pois além de aderência, a implantação gerou frutos. Cinco processos adicionais foram elencados para implantação no sistema BPMS.

Apesar das constatações acima, deve-se avaliar o motivo de se realizar o mapeamento em dois estágios tanto no estudo de caso quanto no primeiro ciclo da pesquisa ação. Houve, e provavelmente em tais iniciativas há, uma necessidade inicial de avaliação do processo mapeado do ponto de vista do negócio. Uma vez que as pessoas envolvidas não possuem grandes conhecimentos técnicos sobre os detalhes da notação de uma ferramenta BPMS, o retrabalho proporcionado pela existência de dois estágios de mapeamento pode simplesmente ser um passo necessário para que haja o engajamento do negócio na implantação do sistema BPMS. A validação (apresentação do processo para o pessoal de negócio) exige um fluxo simples para fácil entendimento. Uma vez compreendido este fluxo passa-se ao desenho do mesmo seguindo as exigências de detalhamento do sistema, passando assim para um novo nível de entendimento: o da execução do processo no sistema.

Proposição P6: A TI é alocada como habilitadora chave na implantação de um sistema BPMS.

Confirmada em parte. Esta proposição foi confirmada em parte, e não em sua totalidade, pois não houve a observação de todos os seus elementos.

Em todos os casos o papel da TI foi de habilitadora, no entanto, o envolvimento da área se limitou ao fornecimento de infraestrutura para implantação do sistema e dos processos. Este motivo é suficiente para considerá-la habilitadora, uma vez que sem os recursos adequados a implantação do sistema e dos processos não se concretiza.

Entretanto verificou-se que em casos de dificuldades técnicas com relação ao uso e implantação do sistema, a TI pouco pôde auxiliar. Isto pode ser explicado pelo fato de as tecnologias dominadas pela área e aquelas do sistema serem diferentes.

Não se verificou também o subsídio à operação do sistema BPMS, tampouco em realização de ajustes em processos, cuja implantação e integração ficaram integralmente a cargo das equipes de negócio e pesquisa.

Proposição P7: A capacitação e encorajamento dos envolvidos são fatores chave de sucesso da implantação e continuidade da iniciativa.

Confirmada. Nas implantações realizadas com a aplicação da pesquisa-ação foram considerados fatores críticos a capacitação dos envolvidos diretamente com a implantação e a presença de pessoas experientes para suporte à implantação, ocorrida com a adoção de consultores externos representados pela equipe de pesquisa.

Foi possível verificar a evolução e ganho de confiança por parte da equipe de negócio durante as implantações, culminando na continuidade do projeto por estes, como no caso do segundo ciclo de pesquisa.

Apesar de a proposição se confirmar ressalta-se um fator que não havia sido considerado na estruturação da pesquisa. Trata-se da questão de documentação do sistema, estritamente relacionada à escolha do sistema. Quando da seleção do sistema não se considerou a disponibilidade de documentação ou suporte ao seu uso.

Caberia uma discussão acerca da documentação de sistemas *open-source*, uma vez que esta existia apenas eletronicamente, apresentada *on-line* no site do fornecedor e de forma desestruturada. O fornecedor também disponibilizara uma ferramenta de fórum *on-line* para os usuários da denominada ‘versão comunidade’. Este fator impactou negativamente no projeto uma vez que a curva de aprendizado do sistema se prolongou. Somado a isto, a falta de suporte e documentação impactaram negativamente no prazo da implantação dado que na ocorrência de problemas técnicos as equipes tiveram que solucioná-los por esforços próprios ou por ajudas fornecidas por outros usuários do sistema, através do uso da ferramenta de fórum.

Proposição P8: Os motivos para adoção de um sistema BPMS estão ligados aos objetivos estratégicos da organização.

Confirmada. Em todas as implantações estudadas a demanda surgiu através de uma necessidade visualizada pela alta administração. Dessa forma é possível confirmar a proposição de que os motivos estão ligados aos objetivos estratégicos, uma vez que a alta administração visualiza tal necessidade com base na determinação dos objetivos estratégicos definidos por esta área.

A alta administração, em ambos os casos, teve como motivação à implantação a possibilidade de, com esta, passar a ter uma visão mais clara da condução dos processos de negócio, assim como coletar dados para, automaticamente, construir indicadores. A real motivação foi a de aumentar produtividade e qualidade dos serviços prestados. Assim como proposto por Palmer (2007), existiu na organização estudada a necessidade de visualizar a execução das atividades em tempo real e promover ajustes rápidos nos processos implantados.

O elemento de separação de processos de negócio e aplicações existentes acaba se tornando uma consequência da decisão de implantar um processo de negócio. É verdade que esta separação exista uma vez que a equipe de negócio esteja envolvida diretamente com a implantação e seja capaz de modificar processos. No entanto isso se deve ao fato de a área de TI não ter condições de assumir todos os desenvolvimentos e modificações exigidos e necessitados pelas áreas de negócio. Ou seja, a separação torna-se uma premissa para que o negócio tenha condições de modificar suas regras sem a necessidade de envolvimento da TI, que passa a assumir um papel de habilitadora da implantação.

Estes fatores foram considerados críticos para que a alta administração assumisse um papel de direcionador e de apoio à implantação.

Proposição P9: A implantação de um sistema BPMS requer constante apoio da alta administração, seja no direcionamento do projeto ou alocação de recursos.

Confirmada. Foi possível observar, com o estudo de três casos de implantação, a confirmação desta proposição em duas situações.

No estudo de caso observou-se um fraco apoio da alta administração, onde resistências não resolvidas e sobrecarga de trabalho para a alta administração podem ser consideradas fatores de insucesso, que levaram à baixa aderência dos usuários de negócio. Não é possível concluir, entretanto, que são os únicos aspectos que acarretam uma baixa aderência de usuários em uma implantação BPMS. Seria necessário o teste dos diversos fatores, em diversas implantações, para chegar a uma conclusão generalizável.

Nas implantações ocorridas através da aplicação do método de pesquisa-ação foi possível avaliar a situação oposta, ou seja, a alta administração atuou fortemente na alocação de recursos, envolvimento das equipes, resolução de problemas e direcionamento da implantação. A alta administração foi responsável pela resolução

de problemas como falta de equipamentos na área de TI, quebra de barreiras existentes nas equipes e a determinação de prazos e direcionamento em momentos em que a implantação perdia o rumo. Pode-se, de certa forma, atribuir o sucesso das implantações ao papel desempenhado pela alta administração. Esta deve ser a área mais interessada em uma implantação, ser a origem dos motivos e considerar o projeto como um dos propósitos estratégicos.

5.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO DE PESQUISA E EXTENSÃO DOS RESULTADOS

O trabalho de pesquisa desenvolvido apresenta algumas limitações, que podem ser atribuídas em parte ao momento inicial em que se encontra o mercado de sistemas BPMS e à dificuldade em obter maior volume de dados de implantações com empresas que optaram pela implantação de tal sistema.

O fato de ter se trabalhado com apenas duas organizações não permite a generalização dos resultados e discussões aqui apresentados. Para se obter tal efeito seria necessário o trabalho com um universo de pesquisa ampliado. Outro fator que corrobora com tal fato é o uso de método de estudo de caso e pesquisa-ação, os quais possuem as características de baixo potencial de generalização.

No entanto, a escolha do método permitiu atingir os objetivos delineados e obter um entendimento maior acerca do tema, o que permite o desenvolvimento de trabalhos futuros com vistas à análise de proposições derivadas deste trabalho, e à generalização de resultados encontrados.

Apesar de tal limitação, é possível, de certa forma, generalizar algumas descobertas, como os fatores críticos de sucesso com relação ao papel crucial da alta administração e do suporte, por consultoria externa ou por pessoas da organização experientes, para que a implantação tenha sucesso.

Mesmo assim, observaram-se nas organizações estudadas resultados que podem levar a conclusões divergentes. Apenas o segundo ciclo da pesquisa-ação demonstrou a viabilidade de implantação pelos usuários de negócio com baixíssima atuação da equipe de pesquisa. Isso demonstra a necessidade de realização de

trabalhos futuros com maior volume de dados e considerando-se a interação entre as variáveis propostas e descobertas neste trabalho de pesquisa.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos da dissertação foram obtidos através do levantamento da teoria com relação ao tema a fim de direcionar a condução da pesquisa e da aplicação dos métodos de estudo de caso e pesquisa-ação para avaliar, na prática, como se comporta uma implantação de BPMS. O Quadro 24 exibe os objetivos específicos frente às proposições de pesquisa, demonstrando o atendimento a estes.

Foi verificado o atendimento a todos os objetivos específicos da pesquisa. Ainda, cada objetivo específico teve ao menos uma proposição confirmada, nos termos pelos quais a pesquisa foi conduzida.

Quadro 24. Revisão dos objetivos da pesquisa

Objetivos Específicos	Proposições								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Avaliar a facilidade de implantação, integração e alteração de processos de negócio em um BPMS;									
Analisar e avaliar o ciclo de implantação de um sistema BPMS;									
Analisar e avaliar o envolvimento, papel e influência dos participantes, tanto de negócio como de TI;									
Avaliar e analisar o papel e comprometimento da alta administração quanto aos motivos para adoção, alinhamento estratégico, apoio e recursos alocados.									

Analisar a implantação e o uso de sistema de gestão de processos em uma organização

O método de pesquisa-ação escolhido como principal, pode ser considerado eficiente, uma vez que permitiu a identificação de divergências da prática com relação ao embasamento teórico. Tais divergências dizem respeito a não consideração de pontos de análise mais complexos pela teoria, o que se justifica

pela natureza humana e cultural de cada organização. O trabalho aqui apresentado aponta a uma provável necessidade de considerar tais fatores como críticos à implantação.

O método possibilita também a identificação de pontos de análise que viabilizam a estruturação ou enriquecimento de proposições de pesquisa, permitindo, por sua vez, a condução de trabalhos de pesquisa com maior volume de dados e a avaliação de interação de variáveis de pesquisa. Isto pode, inclusive, levar a conclusões diferentes das encontradas aqui.

A condução da pesquisa aponta para uma possível forma de atacar o problema de implantação de sistemas de gestão de processos. O envolvimento de pessoas com capacidade de absorver a tarefa de entender e participar do negócio, mas também de se envolver com o sistema a ser implantado, demonstrou ser uma forma da organização se tornar capaz na implantação, não dependendo exclusivamente de agentes externos e com possibilidade de expandir o uso da ferramenta, desde que observados alguns fatores críticos como o envolvimento da alta direção e a disponibilidade de tempo daqueles que assumirão tal papel.

O pesquisador também levou em consideração os possíveis problemas quando se trabalha com o método selecionado, assim como aqueles relatados por Mumford (2001), na realização desta pesquisa. Portanto o pesquisador ao entrar na organização procurou ganhar o comprometimento dos envolvidos, trabalhou em conjunto com os envolvidos e aos poucos foi se retirando da instituição para completar a transferência de tecnologia aos participantes, de forma a torná-los aptos a continuar com a iniciativa do trabalho.

5.4 TRABALHOS FUTUROS

Como elucidado acima, este trabalho possui algumas limitações, evidenciando a não pretensão do pesquisador em realizar um projeto completo e distinto, mas sim com o intuito de incorporar ao corpo de conhecimento do tema a exploração de fatores encontrados em embasamento teórico, e a adição de fatores tais como o envolvimento dos usuários e da alta administração em implantações de sistemas BPMS.

A seleção de sistema e processos, assim como dos usuários de negócio que trabalharão diretamente na implantação, se mostrou demasiadamente importante, inclusive podendo ser objeto de futuras pesquisas.

A pesquisa realizada pode ser enriquecida com a continuidade do estudo do tema. Pelo fato desta não ser generalizável, devido ao pequeno universo pesquisado, consequência do método escolhido, os resultados e discussões desenvolvidos no trabalho permitem a condução de futuros trabalhos de pesquisa, tais como:

- Ampliar a pesquisa, através da expansão do universo de pesquisa, a fim de aceitar ou refutar o modelo de implantação a partir de usuários de negócio;
- Realizar estudos de implantação de sistemas BPMS distintos em um universo também ampliado para verificar a correlação entre os fatores (variáveis de pesquisa) considerados ou identificados frente às proposições e pontos de pesquisa analisados;
- Usar módulos acessórios dos sistemas BPMS a fim de identificar sua influência na implantação destes, e no seu uso por usuários de negócio;
- Estudar o momento 'pós implantação' de sistemas BPMS, avaliando a aderência, evolução e continuidade da iniciativa;
- Buscar a análise de indicadores de processos anteriormente e posteriormente à implantação de sistemas BPMS;
- Desenvolver e validar um método de implantação de sistemas BPMS considerando fatores tecnológicos, de detalhamento e envolvimento e treinamento de pessoas.

O trabalho conduzido aponta para um direcionamento de redução drástica de codificação (programação) de sistemas voltados ao gerenciamento de processos de negócio. Apesar de tal tecnologia ainda não se mostrar suficientemente madura, os resultados coletados corroboram, de certa forma, à possibilidade de envolvimento dos usuários de negócio em implantações de sistemas BPMS, o que confere uma possível quebra de paradigma frente às questões de papéis desempenhados pelo negócio e pela TI em uma organização.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000**: Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulários. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

BALDAM, R. L.; VALLE, R. A. B.; PEREIRA, H. R. M.; HILST, S. M.; ABREU, M. P.; SOBRAL, V. S. **Gerenciamento de Processos de Negócios**: BPM – Business Process Management. 2 ed. São Paulo: Editora Érica, 2007. 240 p. ISBN 9788536501758.

BALDAM, R. L. Ciclo de gerenciamento de BPM. In: VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (org.) **Análise e Modelagem de Processos de Negócio**: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation). São Paulo: Atlas, 2009. p. 109-115.

BLAZZI, M. R. **Instituições Públicas de Ensino Superior**: estudo de casos de aperfeiçoamento de processos administrativos. 2007. 177 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BORYSOWICH, C. **Conducting Better Interviews**. 2006. Disponível em: <<http://blogs.ittoolbox.com/eai/implementation/archives/conducting-better-interviews-11077>>. Acesso em: 10 Jun. 2010.

BRACONI, J.; OLIVEIRA, S. B. Business Process Modeling Notation (BPMN). In: VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (org.) **Análise e Modelagem de Processos de Negócio**: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation). São Paulo: Atlas, 2009. p. 77-93.

BRYMAN, A. **Research methods and Organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989.

BURLTON, R. T. **Business process management**: profiting from process. Indianapolis: Sams, 2001. 398 p. ISBN 0672320630.

CALDAS, M. P. **O Triste Destino da Área de O&M - I**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 6-17, abr/jun 1999a.

_____. **O Triste Destino da Área de O&M - II**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 6-16, jul/set 1999b.

CARRARA, A. R. **Melhoria dos Processos e Implantação de um Sistema de Gestão por Processos de Negócios (BPMS) em uma Prefeitura.** 2007. 81 p. Trabalho de Formatura – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CHANG, J. F. **Business Process Management Systems: Strategy and Implementation.** Boca Raton: Auerbach Publications, 2006.

COGHLAN, P.; BRANNICK, T. **Doing Action Research in Your Own Organization.** 1 ed. London: Sage Publications, 2001.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. **Action research for operations management.** International Journal of Operations & Production Management, [S. l.] v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

CRUZ, T. **BPM & BPMS: Business Process Management & Business Process Management Systems.** Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

CRUZ, T. BPMS e seu ciclo de vida. In: VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (org.) **Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation).** São Paulo: Atlas, 2009. p. 148-160.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação.** 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DEL MASCHI, V. F. **Diretrizes estratégicas para empresas desenvolvedoras de software com foco em produto.** 2008. 140 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Paulista, São Paulo, 2008.

DELPHI Group. **BPM 2001 - In Process: the changing role of business process management in today's economy.** 2001. Disponível em: <<http://www.delphiweb.com/knowledgebase/documents/upload/pdf/1808.pdf>>. Acesso em: 22 mai. 2007.

ENOKI, C. **Gestão por Processos de Negócio: Uma Contribuição para a Avaliação de Soluções de Business Process Management (BPM) sob a ótica da Estratégia de**

Operações. 2006. 213p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FAYOL, H. **Administração industrial e geral**: previsão, organização, comando, coordenação, controle. 10 ed. São Paulo: Atlas, 1989. 138 p. ISBN 8522405018.

FLYNN, B. B.; SAKAKIBARA; S., SCHROEDER, R. G.; BATES, K.A.; FLYNN, E.J. **Empirical research methods in operations management**. Journal of Operations Management, v. 9, n. 2, p. 250-284, 1990.

FRANCO, M. A. S. **Pedagogia da Pesquisa-Ação**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p.483-502, 2005.

GHALIMI, I. C. **BPM2.0**. 2006. Disponível em: < <http://itredux.com/bpm-20/BPM20.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2007.

GONÇALVES, J. E. L. **Processo, que processo?** RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.40, n. 4, p. 8-19, out/dez 2000.

GREAVES, M. F. **Strategic Outsourcing**: A Structured Approach to Outsourcing Decisions and Initiatives. New York: Amacon, 1999. 314 p. ISBN 0814404340.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengineering the corporation**: a manifesto for business revolution. London : Nicholas Brealey, 1995. 231 p. ISBN 1857880560.

HARMON, P. **Business Process Change**: a manager's guide to improving, redesigning, and automating processes. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2003.

HARRINGTON, H. J.; ESSELING, E. K. C.; NIMWEGEN, H. V. **Business Process Improvement**: documentation, analysis, design and management of business process improvement. New York: McGraw-Hill, 1997.

HAVEY, M. **Essential Business Process Modeling**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2005.

_____. **Keeping BPM Simple for Business Users**: Power Users Beware. BPTrends, 2006. Disponível em: <www.bptrends.com/publicationfiles/01-06-ART-KeepingBPMSimple-Havey.pdf>. Acesso em: 17 out. 2009.

HEDGE, A. **Developing a Business Process Model**. AIIM E-Doc Magazine, v. 21, n. 2, pp. 31-33, 2007. Disponível em: <<http://www.aiim.org/article-docrep.asp?ID=32980>>. Acesso em: 1 mai. 2007.

HUMPHREY, W. S. **A Process or a Plan?**. Pittsburgh: Carnegie Mellon University, 2007. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/publications/articles/watts-humphrey/process-or-plan.html>>. Acesso em: 18 mai. 2007.

IDC. **IDC Predicts Rapid Growth for Business Process Management Software Market, Reaching \$5.5 Billion by 2011**. 2007. Disponível em: <<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS20816107>>. Acesso em: Agosto de 2007.

IDEF. Knowledge Based Systems Inc. **IDEF Family of Methods for Concurrent Engineering and Business Re-engineering Applications**. 1992. Disponível em: <<http://www.idef.com/Downloads.htm>>. Acesso em: Abril, 2010.

IFC. International Finance Corporation. **Municipal scorecard 2008**: medindo as barreiras administrativas a nível municipal na América Latina, relatório Brasil. Washington, 2008.

JEDD, M. **BPM: Transforming the Organization**. AIIM E-Doc Magazine, v. 21, n. 2, pp. 25-29, 2007. Disponível em: <<http://www.aiim.org/article-docrep.asp?ID=32979>>. Acesso em: 1 mai. 2007.

JESTON, J.; NELIS, J. **Business Process Management**: practical guidelines to successful implementations. Oxford: Elsevier, 2006.

JOST, W.; SCHEER, A. Business Process Management: a core task for any company organization. In: SCHEER, A.; ABOLHASSAN, F.; JOST, W.; KIRCHMER, M. **Business Process Excellence**. New York: Springer, 2002.

KARLSSON, C. **Guest Editorial**. IJOPM – Special Issue on Research Methodology in Operations Management, International Journal of Operations and Production Management Vol. 22, No. 2, 2002.

KEEN, M., ACHARYA, A., BISHOP, S., HOPKINS, A., MILINSKI, S., NOTT, C. **Patterns: Implementing an SOA Using an Enterprise Service Bus**. IBM Redbooks, 2004.

KHAN, R. **Business Process Management: A practical guide**. Tampa: Meghan-Kiffer, 2004.

KIRCHMER, M. **Business Process Excellence: enabled through SOA**. In: Business Process Excellence. Anais... Rio de Janeiro: IDS-Scheer, 2006. p. 1-42. 1 CD-ROM.

KOCH, W. W. **Definição de uma solução de *workflow***: uma proposta de método. 2001. Dissertação (Mestrado) – Universidade Paulista – UNIP, São Paulo, 2001.

KRAFZIG, D.; BANKE, K.; SLAMA, D. **Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices**. New Jersey: Prentice Hall PTR, 2004. 408 p. ISBN 0131465759.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

LEE, R. G.; DALE, B. G. **Business Process Management: a review and evaluation**. Business Process Management Journal, Manchester, v. 4, n. 3, p. 214-225, 1998.

LIN, F. et al. **A generic structure for business process modeling**. Business Process Management Journal, v. 8, n. 1, pp. 19-41, 2002. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/1463-7154.htm>>. Acesso em: 30 mai. 2007. ISSN 1463-7154.

MA, K. J. **Web Services: What's Real and What's Not?**. IT Professional, v. 7, n. 2, pp. 14-21, 2005.

MALAMUT, G. Processos aplicados a sistemas integrados de gestão. In: **1º Seminário Brasileiro de Gestão por Processos**, Rio de Janeiro, Anais. Rio de Janeiro, p. 1-20, 2005.

MARKS, E. A.; BELL, M. **Service-oriented architecture: a planning and implementation guide for business and technology**. Hoboken: Wiley, 2006. 376 p. ISBN 0471768944.

McBRIEN, P.; SELTVEIT, A. H. Coupling process models and business rules. In: **Proceedings of the IFIP8.1WG Conference on Information Systems Development for Decentralized Organizations**, 1995.

MIERS, D.; HARMON, P. **The 2005 BPM Suites Report**. USA: Business Process Trends, 2005.

MIGUEL, P. A. C. **Estudo de caso na engenharia de produção**: estruturação e recomendações para sua condução. Revista Produção, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr. 2007.

MONTEIRO, M. E. **Porque é o BPM – business process management, uma das apostas para a mudança na administração pública**. Informação e Informática, v.30, n. 28, pp. 30-34, 2004.

MOREIRA, R. D.; PESSÔA, M. S. P.; CARRARA, A. R. Ferramentas de *software* livre para apoio à gestão por processos - BPM. In: **XVI Simpósio de Engenharia de Produção**, Bauru, Anais. Bauru, 2009.

MUEHLEN, M. Z.; HO, D. T. **Risk Management in the BPM Lifecycle**. Third International Conference of Business Process Management, Nancy, Anais, BPM. P. 77-86, 2005

MUEHLEN, M. Z.; INDULSKA, M. **Modeling languages for business processes and business rules**: A representational analysis, Information Systems, 2009.

MUMFORD, E. **Advice for an action researcher**. Information, Technology and People, v. 14, n. 1, p. 12-27, 2001.

NADLER, D. A. Concepts for the Management of Organizational Change. In: MABEY, C.; MAYON-WHITE, B. (ed.) **Managing Change**, London: Paul Chapman Publishing, 1993.

NAKANO, D. N.; FLEURY, A. C. C. **Métodos de Pesquisa na Engenharia de Produção**. Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção, UNIMEP/ABEPRO: Piracicaba, 1996.

NETTO, C. A. Definindo gestão por processos: características, vantagens, desvantagens. In: LAURINDO, F. J. B. (Coord.); ROTONDARO, R. G. (Coord.). **Gestão Integrada de Processos e da Tecnologia da Informação**. São Paulo: Atlas, 2006. cap. 2. p. 14-37. ISBN 8522445079.

NEWCOMER, E.; LOMOW, G. A. **Understanding SOA with Web Services**. Addison-Wesley Professional, 2004. 480 p. ISBN 0321180860.

NONAKA, I.; TOYAMA, R. **The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process**. Knowledge Management Research & Practice, 1, 2-10, 2003.

OLIVEIRA, S. B.; NETO, M. A. A. Análise e modelagem de processos. In: VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (org.) **Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. São Paulo: Atlas, 2009. p. 37-51.

OLIVEIRA, S. B. (Org.). **Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação**. Rio de Janeiro : Qualitymark, 2006. 310 p. ISBN 8573036389.

OLIVEIRA, S. B. Identificando e classificando os processos de sua organização. In: VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (org.) **Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. São Paulo: Atlas, 2009. p. 15-20.

OMG. Object Management Group. **Business Process Model and Notation (BPMN) Version 1.2**. 2009. Disponível em < <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.2/>>. Acesso em: 02 Abr. 2010.

PALMER, N. **A survey of Business Process Initiatives**. BPTrends, Janeiro de 2007. Disponível em: <<http://www.bptrends.com>>. Acesso em: Abril de 2009.

PENDLEBURY, A. J.; GROUARD, B.; MESTON, F. **The Ten Keys to Successful Change Management**. Wiley, 1998. 318p. ISBN 0471979309.

PERREY, R.; LYCETT, M. **Service-Oriented Architecture**. Applications and the Internet Workshops, 2003. Proceedings. 2003 Symposium on 27-31 Jan. 2003 pp.116 – 119.

PESSÔA, M. S. P.; STORCH, S. Escolhas tecnológicas para o gerenciamento por processos. In: LAURINDO, F. J. B. (Coord.); ROTONDARO, R. G. (Coord.). **Gestão Integrada de Processos e da Tecnologia da Informação**. São Paulo: Atlas, 2006. cap. 10. p. 190-218. ISBN 8522445079.

POR QUE AS pessoas resistem às mudanças, 2003. Disponível em: < <http://www.crasp.com.br/jornal/jornal200/not3.html>>. Acesso em: 30 ago. 2007.

PRITCHARD, J.; ARMISTEAD, C. **Business Process Management: Lessons From European Business**. Business Process Management Journal, v 5, i 1, p. 10-35, 1999.

PULEO, M. **Por Que Você Precisa de uma Estratégia de Change Management?** 2002. Disponível em: < <http://www.1to1.com.br/newsletter/20021107.php3#DOIS>>. Acesso em: 29 ago. 2007.

REINEHR, S. S. **Reuso sistematizado de software e linhas de produto de software no setor financeiro: estudos de caso no Brasil** 2008. 310p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ROTONDARO, R. G. Identificação, análise e melhoria dos processos críticos. In: LAURINDO, F. J. B. (Coord.); ROTONDARO, R. G. (Coord.). **Gestão Integrada de Processos e da Tecnologia da Informação**. São Paulo: Atlas, 2006. cap. 3. p. 38-58. ISBN 8522445079.

SCHEER, A. Agility & Execution Driven by ARIS Business Process Management. In: **Business Process Excellence**, Rio de Janeiro, Anais. Rio de Janeiro: IDS-Scheer, p. 1-28, 2006. CD-ROM.

SCHMIDT, A. S. **Gestão por Processos**. Campinas, UNICAMP, 17 set. 2003. Palestra proferida por ocasião de evento sobre gestão por processos. Disponível em: <http://www.prdu.unicamp.br/gestao_por_processos/gestao_processos.html>. Acesso em: 20 mai. 2007.

SCHURTER, T. The BPM Lifecycle. In: **14ª Conferência Anual de Business Process Management**, Londres, Anais. Londres, 2006. Disponível em: <<http://www.bpmg.org/2post+1564.php>>. Acesso em: 17 mai 2007.

SCUDDER, G.; HILL, C. **A review and classification of empirical research in Operations Management**. Journal of Operations Management, v. 16, p. 91-101, 1998.

SMITH, H.; FINGAR, P. **Business Process Management: The Third Wave**. 1st ed. Tampa: Meghan-Kiffer Press, 2003. 292 p. ISBN 0929652347.

STEINKE, G.; NICKOLETTE, C. **Business rules as the basis of an organization's information systems**. Industrial Management & Data Systems, Vol. 103 Iss. 1, p.52 - 63, 2003.

STERLING COMMERCE. **Business Process Management Solutions**, 2007. Disponível em: <<http://www.sterlingcommerce.com/Solutions/BusinessProcessManagement/index.html>>. Acesso em: 28 mai. 2007.

TAYLOR, F. W. **Princípios de administração científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 1990. 109 p. ISBN 8522405131.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2004. 108 p. ISBN 8524900296.

VALLE, R.; COSTA, M. M. Gerenciar os processos para agregar valor à organização. In: VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (org.) **Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. São Paulo: Atlas, 2009. p. 1-14.

VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (org.) **Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. São Paulo: Atlas, 2009

VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B.; BRACONI, J. Descrevendo os processos de sua organização. In: VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. (org.) **Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. São Paulo: Atlas, 2009. p. 28-36.

VERNER, L. **BPM: The Promise and Challenge**. ACM Queue v. 2, n. 1, 2004.

WEBER, Max. **Sociologia da burocracia**. Rio de Janeiro : Zahar, 1966. 135 p.

WESTBROOK, R. **Action research: a new paradigm for research in production and operations management**. International Journal of Operations and Production Management. v. 15, n. 12, p. 46-58, 1995.

WOOD-HARPER, A. T., Research methods in information systems: using action research. In: MUMFORD, E. et al. **Research Methods in Information Systems**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1985. p. 169-91.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. 3 ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – Exemplo de Processo de Negócio Mapeado Utilizando a Notação BPMN – Processo de Alvará de Funcionamento

Figura 35. Exemplo: Processo de Alvará de Funcionamento.

Objetivo do processo de Alvará de funcionamento:

O objetivo do processo apresentado é o de efetivar a abertura de uma empresa no município. O processo foi desenhado com a meta de atender a solicitação do requisitante através de entrada única, desde que a exigência de documentação seja respeitada pelo mesmo no início do processo. De acordo com a atividade comercial pretendida a exigência de documentação pode variar. A visão do todo é proporcionada por este processo, uma vez que são identificados os departamentos pelos quais o mesmo deve tramitar desde seu início até a entrega do alvará (provisório ou definitivo) ao requisitante.

Descrição do processo:

O processo possui uma atividade inicial de conferencia de documentação. Se a exigência de documentação não for atendida pelo requisitante o processo não é iniciado.

Uma vez iniciado, o sistema de protocolo é utilizado para registro do tramite físico do processo.

Dependendo da atividade pretendida o requisitante pode ser contemplado com um alvará provisório, com data de expiração, e que pode ser utilizado neste período, até que o alvará definitivo seja concedido ou não. Neste último caso o alvará provisório é cancelado.

Os departamentos são acionados em seus subprocessos específicos durante o decorrer deste processo. Tais subprocessos são identificados com o sinal + abaixo de seu elemento.

Um ganho proporcionado ao processo foi a possibilidade de tramitação paralela do mesmo nas áreas DVS (Vigilância Sanitária) e DCU (Controles Urbanos).

APÊNDICE B – Exemplo de Processo de Negócio Implantado no sistema BPMS - Ensaio Laboratorial

Objetivo e descrição do processo de Ensaio Laboratorial:

O objetivo do processo implantado no sistema BPMS é o de acompanhar o ensaio laboratorial após o recebimento da Ordem de Ensaio e dos corpos de prova, ou seja, o processo implantado apenas acompanha a realização do ensaio nos laboratórios do Instituto.

O processo é iniciado pelo gestor do laboratório, que identifica quais itens da norma serão ensaiadas para determinada Ordem de Ensaio. O processo uma vez iniciado cria todas as atividades inerentes a cada item da norma, para realização do ensaio pelos técnicos do laboratório. Cada item da norma é atendido por uma atividade no BPMS, que é um formulário com um conjunto de pontos de verificação. Os formulários foram criados de acordo com as necessidades da norma e, portanto, traduzem o relatório de ensaio, criado automaticamente (através de componente de software escrito pela equipe de implantação). Uma vez criado o relatório o sistema BPMS não suporta o restante do processo composto pelas etapas de revisão do relatório, deliberação do Instituto e cobrança.

Figura 36. Exemplo: Processo principal implantado no sistema BPMS.

O processo implantado na ferramenta teve que ser fragmentado para permitir sua implantação, uma vez que os recursos de TI disponíveis não foram capazes de suportar a exigência de processamento. Na figura acima identifica-se três raios do processo:

1. Atividades de execução do sistema BPMS: correspondem às atividades que geram o código executável do processo;
2. Formulários do processo: Correspondem aos formulários que os usuários do sistema terão disponíveis para trabalhar, quando a atividade do processo requer interação humana;
3. Conectores de processo: A última raia é composta por conectores que acionam demais partes do processo. Estes conectores são interfaces para invocação de serviços. Dessa forma, os fragmentos do processo são, na verdade, serviços disponibilizados para invocação.

As setas pontilhadas são as mensagens trocadas entre os diversos componentes do processo, no sistema BPMS.

Abaixo é exibido um dos fragmentos do processo. Da forma semelhante ao exibido na figura acima, este fragmento é composto pelas seguintes raia:

1. Recepção de mensagem: é a tarefa que recebe a invocação para início do fragmento do processo;
2. Atividades do processo, para geração de código de execução;
3. Formulários do processo;
4. Conectores de banco de dados: Os conectores de banco de dados realizam operações no banco de dados e são invocados como serviços. O sistema os cria automaticamente de acordo com o comando escrito em linguagem SQL.

Figura 37. Exemplo: Processo implantado como 'serviço' no sistema BPMS.

Este processo recebe uma mensagem com o número da Ordem de Ensaio e os itens que serão ensaiados. Logo, realiza uma comparação para identificar quais atividades (itens da norma) serão iniciadas. As atividades são iniciadas paralelamente, ou seja, todas ficam disponíveis aos técnicos. O fragmento de

processo somente é encerrado uma vez que todas as atividades selecionadas são completas pelos técnicos.

A má qualidade das imagens apresentadas se deve à ferramenta de exportação do mapa do processo em figura, pelo sistema BPMS.

ANEXO A – Elementos que Compõem a Notação de Modelagem de Processos de Negócio (BPMN)

Elemento	Descrição	Notação
Evento	Um evento é algo que acontece durante o curso de um processo de negócio. Eventos afetam o fluxo do processo e possuem uma causa (gatilho) e um impacto (resultado). Existem três tipos de eventos: início, intermediário e fim.	
Evento de início	Indica o início de um processo
Evento intermediário	Ocorrem entre um evento de início e um de fim. Afeta o fluxo do processo, mas não o inicia ou termina diretamente
Evento de fim	Indica o término de um processo.
Tarefa (atômica)	Uma tarefa é uma atividade atômica incluída em um processo. Uma tarefa é utilizada quando o trabalho no processo não é quebrado em um nível fino de detalhe do modelo do processo.
Sub-Processo agregado	Um sub-processo é uma composição de atividades dentro de um processo e pode ser quebrado em maior nível de detalhe. Um sub-processo agregado não exibe seus detalhes, possuindo um sinal de positivo em sua região inferior central.
Sub-Processo expandido	Os limites do sub-processo são expandidos para exibição de maior nível de detalhe. O fluxo seqüencial não pode cruzar as fronteiras de um sub-processo.
Gateway	Um gateway é utilizado para controlar a divergência e convergência de fluxos sequenciais múltiplos. Determina ramificação, separação, fusão e junção de caminhos. Portanto pode ser de diversos tipos.	

Tipos de Gateways

Os tipos de controle assumidos or gateways incluem:

- Decisão e fusão exclusivas: Tanto 'Data-Based' como 'Event-Based'. 'Data-Based' pode ser exibido com ou sem um marcador "X".
- Decisão e fusão inclusivas.
- Complexo: Condições e situações complexas.
- Separação e junção paralelas.

Cada tipo de controle afeta tanto o fluxo de entrada como o de saída.

Fluxo seqüencial

Um fluxo seqüencial é utilizado para mostrar a ordem em que as atividades são executadas em um processo. Existem sete tipos de fluxo seqüencial.

Fluxo seqüencial normal

Um fluxo seqüencial normal refere-se ao fluxo que origina em um evento de início e continua através de atividades via caminhos alternativos e paralelos até que se encerra em um evento de fim.

Fluxo seqüencial não controlado

Fluxo não controlado refere-se ao fluxo que não é afetado por quaisquer condições, ou que não passa por um 'gateway'. O exemplo mais simples de um fluxo seqüencial conectando duas atividades. Pode ser aplicado também a fluxos seqüenciais múltiplos que convergem ou divergem de uma atividade. Para cada fluxo seqüencial não controlado um 'token' fluirá do objeto de origem ao objeto de destino.

Fluxo seqüencial condicional

Fluxo seqüencial pode ter expressões de condições avaliadas em tempo de execução para determinar se o fluxo será utilizado ou não.

- Se o fluxo condicional estiver saindo de uma atividade, então o fluxo seqüencial terá um símbolo de um pequeno diamante no começo da linha.

- Se o fluxo condicional estiver saindo de um gateway, então a linha não terá o símbolo de um pequeno diamante em seu início.

Fluxo padrão

Para decisões exclusivas ou inclusivas, do tipo 'data-based', um tipo de fluxo é o fluxo condicional padrão. Este fluxo será utilizado somente se todas as outras saídas de fluxo condicional não forem verdadeiras em tempo de execução. Esse fluxo seqüencial terá um traço diagonal adicionado ao início da linha.

Fluxo de exceção

O fluxo de exceção ocorre fora do fluxo normal do processo e é baseado em um evento intermediário que ocorre durante a execução do processo.

Fluxo de mensagem

Um fluxo de mensagem é utilizado para demonstrar o fluxo de mensagens entre duas entidades que são preparadas para enviá-las e recebê-las. No BPMN, piscinas separadas no diagrama representam entidades separadas, onde a comunicação é feita por mensagens.

Associação de compensação

Associação de compensação ocorre fora do fluxo normal do processo e é baseada em um evento (evento intermediário de compensação) que é ativado através de uma falha de uma transação ou um evento compensado. O alvo da associação deve ser marcado como uma atividade de compensação.

Objeto de dados

Objetos de dados são considerados artefatos porque não possuem efeito direto no fluxo sequencial ou de mensagem no processo, mas fornecem informações sobre quais atividades o requerem para serem executadas ou produzem-no.

Separação ('fork')

BPMN usa o termo "fork" (garfo) para se referir à divisão de um caminho em dois ou mais caminhos paralelos (também conhecido como divisão-E). É um local no processo onde as atividades podem ser executadas concorrentemente, ao invés de sequencialmente. Existem duas opções:

- Fluxos sequenciais múltiplos de saída podem ser utilizados. Representam que o fluxo não controlado é o método preferido para a maioria das situações.

- Um gateway de paralelismo pode ser utilizado. Uso mais raro, geralmente em combinação com outros gateways.

Junção

BPMN usa o termo junção para se referir à combinação de dois ou mais caminhos paralelos em um caminho único (também conhecido como sincronização ou junção-E). Um gateway paralelo é utilizado para demonstrar a junção dos múltiplos fluxos.

Ponto de decisão

Decisões são gateways em um processo de negócio onde o fluxo de controle pode tomar um ou mais caminhos alternativos.

Exclusivo

Um gateway exclusive restringe o fluxo de forma que apenas uma alternativa do conjunto de alternativas será escolhida durante a execução. Existem dois tipos de gateways exclusivos: data-based e event-based.

Data-based

Esta decisão representa um ponto de ramificação onde as alternativas são baseadas em expressões condicionais contidas em um fluxo sequencial de saída. Apenas uma das alternativas será escolhida.

Event-based

Esta decisão representa um ponto de ramificação onde as alternativas são baseadas em um evento que ocorre no ponto determinado do processo. O evento específico, geralmente a recepção de uma mensagem, determina quais dos caminhos serão escolhidos. Outros tipos de eventos podem ser utilizados, como o temporizador. Apenas uma das alternativas será escolhida. Existem duas opções para recepção das mensagens:

- Tarefas do tipo Recepção podem ser utilizadas.
- Eventos intermediários do tipo mensagem podem ser utilizados.

Inclusivo

Esta decisão representa um ponto de ramificação onde as alternativas são baseadas em expressões condicionais contidas em um fluxo sequencial de saída. É um agrupamento de decisões binárias. Uma vez que cada caminho é independente, todas as combinações de caminhos podem ser feitas. No entanto, deve ser modelado de forma que pelo menos um caminho seja escolhido. Uma condição padrão pode ser utilizada para garantir a escolha por pelo menos um caminho. Existem duas versões deste tipo de decisão:

- O primeiro utilize uma coleção de fluxos sequenciais, marcados com mini-diamantes.
- O Segundo tipo utilize um gateway inclusivo.

Fusão

BPMN usa o termo fusão para se referir a uma combinação exclusiva de dois ou mais caminhos em um único. (também conhecido como junção-OU). Um gateway exclusivo de fusão é usado para demonstrar a fusão dos fluxos múltiplos. Se todos os fluxos de entrada forem alternativos, então o gateway não é necessário.

Looping

BPMN fornece dois mecanismos para execução de looping em um processo.

Atividade em looping

Os atributos de tarefas e sub-processos determinarão se estes serão repetidos ou executados apenas uma vez. Existem dois tipos de looping: Padrão e Multi-instanciado. Um pequeno indicador de looping é exibido na região inferior da atividade.

Fluxo sequencial em looping

Loops podem ser criados pela conexão de um fluxo sequencial a um objeto 'superior'. Um objeto é considerado 'superior' se este tiver um fluxo sequencial de saída que leva a uma série de outros fluxos sequenciais, o último destes é um fluxo sequencial de entrada para o objeto original.

Instâncias múltiplas

Os atributos de tarefas e sub-processos determinarão se estes serão repetidos ou executados apenas uma vez. Um pequeno indicador de paralelismo é exibido no centro da atividade.

Quebra de processo (algo de fora do controle do processo que faz o mesmo pausar)

Uma quebra de processo é um local no processo que mostra onde uma 'demora' esperada ocorrerá. Um evento intermediário é utilizado para demonstrar o comportamento. Em adição, um artefato de quebra de processo, como designado por uma ferramenta de modelagem, pode ser associado ao evento para realçar a localização da 'demora' no fluxo.

Transação

Uma transação é um sub-processo que é suportado por um protocolo especial que assegura que todas as partes envolvidas possuem acordo total que a atividade deve ser completada ou cancelada. Os atributos da atividade determinarão se esta é uma transação. Uma fronteira marcada por linha dupla indica que o sub-processo é uma transação.

Sub-processo aninhado / embutido (bloco 'inline')

Um sub-processo aninhado (ou embutido) é uma atividade que divide o mesmo conjunto de dados que seu processo-pai. É o oposto a um sub-processo independente, reutilizável, e referenciado do processo-pai. Dados devem ser passados ao sub-processo referenciado, mas não ao aninhado.

Grupo (uma caixa ao redor de um grupo de objetos de uma mesma categoria)	Um grupo de atividades que estão na mesma categoria. Este tipo de agrupamento não afeta o fluxo sequencial das atividades do grupo. O nome da categoria aparece no diagrama como a etiqueta do grupo. Categorias podem ser utilizadas para propósitos de documentação ou análise. Grupos são uma forma de demonstrar visualmente as categorias dos objetos no diagrama.
Conector de página	Geralmente utilizado para impressão, este objeto exibe onde o fluxo sequencial deixa uma página e recomeça na seguinte. Um evento intermediário de link pode ser utilizado como um conector de página.
Associação	Uma associação é usada para associar informação com objetos de fluxo. Objetos textuais e gráficos de não-fluxo podem ser associados a objetos de fluxo.
Anotação textual (anexa com uma associação)	Anotações textuais são mecanismos para um modelador fornecer informações adicionais ao leitor do diagrama BPMN.
Piscina	Uma piscina representa um participante no processo. Também atua como uma 'raia de nado' e um contentor gráfico para particionar um conjunto de atividades de outras piscinas, geralmente no contexto de situações B2B.
Raias	Uma raia é uma sub-partição dentro de uma piscina e se estende por todo o comprimento desta, verticalmente ou horizontalmente. Raias são utilizadas para organizar e categorizar atividades em uma piscina.

Fonte: OMG. Object Management Group. **Business Process Model and Notation (BPMN) Version 1.2**. 2009. Disponível em: < <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.2/>>.

Acesso em: Abril 2010.

ANEXO B – Regras de Uso da Notação de Modelagem de Processos de Negócio (BPMN)

Fonte: Polancic, G.; Rozman, T.; Horvat, V. R. Disponível em: <http://bpmnposter.sourceforge.net/BPMNposter/BPMNposter.htm>.