

RAFAEL DE TOLEDO RIBAS

**MODELAGEM DE PROCESSOS, DEFINIÇÃO DE REQUISITOS E
PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE BPM EM
EMPRESA TÊXTIL**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.

SÃO PAULO

2007

RAFAEL DE TOLEDO RIBAS

**MODELAGEM DE PROCESSOS, DEFINIÇÃO DE REQUISITOS E
PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE BPM EM
EMPRESA TÊXTIL**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para a obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção.

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Doutor
Mauro de Mesquita Spínola

SÃO PAULO

2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Ribas, Rafael de Toledo

Modelagem de processos, definição de requisitos e planejamento da implantação de um sistema de BPM em empresa têxtil / R.T. Ribas. -- São Paulo, 2007.

p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Tecnologia da informação 2.Integração de tecnologias I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais,
que me deram todo o apoio de que precisei.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Mauro, cuja orientação extremamente dedicada permitiu que este trabalho adquirisse sua riqueza final.

Aos meus amigos, pelos momentos de descontração, pela força, e pelo ânimo para continuar este projeto.

À minha família, pelo apoio incondicional e pela paciência, mesmo nos dias de mau-humor e problemas.

E a todos que colaboraram direta ou indiretamente na execução deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho trata da implantação de sistemas de BPM em organizações que adotam a Gestão por Processos. Relata e discute um estudo realizado em uma empresa de porte médio do setor têxtil, cuja alta gerência determinou a transição de uma estrutura de gestão fortemente funcional para uma estrutura por processos. Desta transição surgiu a necessidade de um sistema de suporte para gerenciamento de processos – o BPMS. Este trabalho compreende três atividades necessárias à adoção deste sistema: a seleção e modelagem dos processos gerenciados, o estabelecimento dos requisitos do software a ser adquirido, e a criação de um plano de implantação para o mesmo. O resultado é um panorama detalhado dos aspectos a serem considerados na implantação dos BPMS. Além da aplicabilidade prática para a empresa em questão, o presente estudo elucida o potencial desta ferramenta de surgimento recente na transformação organizacional, propondo ainda meios concretos de explorar este potencial.

Palavras-chave: *BPMS, Gestão por Processos, Modelagem de Processos, Definição de Requisitos, Implantação, TI*

ABSTRACT

This paper deals with the implementation of BPM systems in organizations adopting Business Process Management techniques. It reports and discusses a study conducted in a medium-sized company of the textile industry, whose top management settled the shift from a strongly function-oriented management structure to a process-oriented one. This created demand for a system to support the management of business processes – the BPMS. This paper includes three activities necessary for this system's adoption: process selection and modeling, software requirements definition, and creation of an implementation plan. The result is a detailed view of the aspects to be considered in a BPMS implementation. Besides its practical applicability for the company, this study unveils the whole potential of this recently released tool to transform organizations, proposing also concrete means to explore this potential.

Keywords: BPMS, Business Process Management, Process Modeling, Requirements Definition, Implementation, IT

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Exemplo de produtos da marca A.....	21
Figura 2: Principais módulos de um sistema ERP	29
Figura 3: Modelo de ciclo de vida de sistemas ERP	34
Figura 4: Estrutura funcional comparada à estrutura por processos.	42
Figura 5: Uma estrutura de Gestão por Processos (BPM).	44
Figura 6: Exemplo de interface de modelagem gráfica de processos de um BPMS. 56	
Figura 7: Exemplo de caixa de entrada de usuário de um BPMS, com suas tarefas, gerenciador de documentos e ferramentas colaborativas.	57
Figura 8: Relatórios de monitoramento do desempenho de processos.	59
Figura 9: Estrutura do BPMS da Appian Solutions, segundo o próprio fornecedor... 60	
Figura 10: Papel da BPMN na modelagem e execução de processos em um ambiente de negócios.	64
Figura 11: Diagrama de risco da fase de seleção do BPMS.....	106
Figura 12: Diagrama do risco de dificuldades de integração, relativo à fase de implantação.....	108
Figura 13: Diagrama do risco de enfrentamento de resistências internas, relativo à fase de implantação.....	109
Figura 14: Diagrama de risco de perda do apoio da alta gerência, relativo à fase de utilização.....	111
Figura 15: Diagrama de risco de utilização inadequada pelo usuário final, relativo a fase de utilização.....	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Benefícios e problemas dos sistemas ERP	30
Tabela 2: Vantagens e desvantagens de uma organização hierárquica (vertical). ...	40
Tabela 3: Categorias de impacto do uso da TI para a Gestão por Processos.	47
Tabela 4: Critérios e pesos utilizados na escolha dos processos para modelagem.	68
Tabela 5: Matriz de decisão para escolha de processo de complexidade baixa.	69
Tabela 6: Matriz de decisão para escolha de dois processos de complexidade média.	70
Tabela 7: Matriz de decisão para escolha de dois processos de complexidade alta.	71
Tabela 8: Descrição sucinta dos processos escolhidos.	72
Tabela 9: Requisitos de desempenho do sistema	93
Tabela 10: Requisitos de funcionalidade do sistema	93
Tabela 11: Requisitos de confiabilidade do sistema	94
Tabela 12: Requisitos de usabilidade do sistema.....	95
Tabela 13: Requisitos de manutenibilidade do sistema.....	96
Tabela 14: Requisitos de portabilidade do sistema	97
Tabela 15: Etapas referentes ao processo de decisão.....	104
Tabela 16: Etapas referentes à seleção da ferramenta	104
Tabela 17: Etapas referentes à implantação	106
Tabela 18: Etapas referentes à Utilização	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	<i>Business Intelligence</i>
BP	<i>Business Process</i>
BPEL	<i>Business Process Execution Language</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPML	<i>Business Process Modeling Language</i>
BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
BPMS	<i>Business Process Management System</i>
BPR	<i>Business Process Reengineering</i>
CAD	<i>Computer-Aided Design</i>
CCA	<i>Collaborative Commerce Arrangements</i>
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
COTS	<i>Comercial Of-the-shelf Product</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
EAI	<i>Enterprise Application Integration</i>
ECM	<i>Enterprise Content Management</i>
EDMS	<i>Engineering Document Management Systems</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
EVP	<i>Executive Vice President</i>
FQ	Filosofia da Qualidade
GED	Gestão Eletrônica de Documentos
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>
NF	Nota Fiscal
O&M	Organização e Métodos
OP	Ordem de Produção
OMG	<i>Object Management Group</i>
PPCP	Planejamento, Programação e Controle da Produção

PTE	Potencialização e Trabalho em Equipe
Q&P	Qualidade e Produtividade
RH	Recursos Humanos
SAM	<i>Supplier Agreement Managament</i>
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
SOX	<i>Sarbanes-Oxley</i>
TI	Tecnologia de Informação
TQM	<i>Total Quality Management</i>
WfMC	<i>Workflow Management Coalition</i>
WMS	<i>Warehouse Management System</i>
XML	<i>Extended Markup Language</i>

SUMÁRIO

I	INTRODUÇÃO	15
I.1	PROBLEMA	15
I.2	CONTEXTO DA EMPRESA.....	17
I.3	JUSTIFICATIVA	21
I.4	ESTRUTURA DO TRABALHO E METODOLOGIA	22
II	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
II.1	SISTEMAS ERP	25
II.1.1	Introdução	25
II.1.2	Características dos sistemas ERP	26
II.1.3	Benefícios e dificuldades associadas aos sistemas ERP	29
II.1.4	Ciclo de vida de sistemas ERP	33
II.2	GESTÃO POR PROCESSOS E TI.....	36
II.2.1	Introdução	36
II.2.2	Gestão por processos: definição	39
II.2.3	Importância da TI na Gestão por Processos	46
II.3	SISTEMAS DE BPM (BPMS).....	51
II.3.1	Introdução	51
II.3.2	Definição do BPMS.....	52
II.3.3	Características fundamentais de um sistema de BPM.....	54
II.3.4	Tendências futuras	61
II.3.5	BPMN.....	63
II.4	REQUISITOS DE SOFTWARE	64
II.4.1	Definição de Requisito	64
II.4.2	Requisitos funcionais.....	65
II.4.3	Requisitos não funcionais.....	66
III	PROPOSTA.....	67
III.1	MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO	67

III.1.1	Seleção dos processos para modelagem	67
III.1.2	Modelagem dos processos	72
III.2	REQUISITOS DO SOFTWARE BPMS	84
III.2.1	Requisitos funcionais	84
III.2.2	Requisitos não-funcionais	92
III.2.3	Requisitos contratuais	98
III.3	PLANO DE IMPLANTAÇÃO	102
III.4	RESUMO DOS RESULTADOS	113
IV	CONCLUSÃO	115
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	118
	APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DA NOTAÇÃO UTILIZADA PARA MODELAGEM DE PROCESSOS	121

I INTRODUÇÃO

Este capítulo consiste na introdução do estudo realizado, incluindo a definição do problema abordado, do contexto onde o trabalho foi desenvolvido, de sua estrutura e da metodologia empregada. A introdução inclui ainda a justificativa para a escolha do tema do estudo.

I.1 PROBLEMA

O trabalho tem como foco a solução do seguinte problema:

“Modelagem de processos, critérios de seleção e planejamento da implantação de uma ferramenta BPMS em empresa têxtil”.

O trabalho foi desenvolvido a partir do estágio realizado no Departamento de Projetos da empresa. As atividades do estagiário deste departamento envolvem mapeamento, estruturação e análise estratégica de processos. Outras atribuições são a elaboração, execução e gestão de projetos de melhoria. O Departamento de Projetos atua como uma consultoria interna, com total autonomia para executar os projetos identificados como necessários.

Desta forma, a solução proposta neste estudo foi inteiramente desenvolvida pelo autor deste trabalho, como estagiário do departamento, contando com informações disponibilizadas por outras áreas e colaborações do Departamento de TI. O projeto foi liderado e executado pelo estagiário. Os resultados obtidos foram submetidos à validação por parte do gerente de projetos e do diretor do Departamento de TI. O projeto de implantação da ferramenta, entretanto, originou-se de proposta do Departamento de TI em conjunto com a Alta Gerência.

A organização onde o trabalho foi desenvolvido é uma empresa de porte médio, do ramo de varejo têxtil, que pretende implantar um sistema de BPM (*Business Process Management* – Gestão de Processos de Negócio) em médio prazo, assim que estiver concluída a atual implantação do sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) em sua estrutura organizacional. O objetivo principal da aplicação desta ferramenta é reestruturar as operações da empresa para uma Gestão por

Processos, de modo a aumentar a produtividade e eficiência dos mesmos, além de eliminar problemas associados à departamentalização excessiva inerente ao atual modelo de gestão.

O BPMS é uma ferramenta de TI que permite à empresa modelar, simular, monitorar e integrar seus processos de negócio. A implantação deste sistema tem seu sucesso condicionado a uma série de fatores: fatores organizacionais, de gestão, treinamento de usuários, escolha da ferramenta, mapeamento dos processos, implantação gradual ou completa, etc. Os processos de negócio de uma empresa podem apresentar bastante variabilidade entre si, e alguns processos podem ser mais propensos à integração pelo BPMS do que outros. De maneira análoga, existem diversos fornecedores que oferecem diferentes pacotes comerciais de sistemas de BPM, cada um com suas especificidades.

Assim, este trabalho possui três partes. O primeiro objetivo é selecionar e mapear detalhadamente um grupo de processos de negócio da empresa, já utilizando a linguagem padrão dos pacotes comerciais disponíveis (BPMN – *Business Process Modeling Notation*). Este mapeamento serve como base para a implantação por fases do BPMS, que consiste em contemplar um número reduzido de processos em um momento inicial e, se o resultado for satisfatório, expandir o uso para os demais processos.

O segundo objetivo é determinar quais as características requeridas para o software, com a finalidade de orientar a empresa na fase de seleção do fornecedor da ferramenta. Estas características foram agrupadas em três quesitos: requisitos funcionais, não-funcionais, e contratuais (condições relativas ao processo de aquisição).

Por fim, a partir destas análises é elaborado um plano a ser seguido por ocasião da implantação, descrevendo todas as etapas a serem concluídas para o sucesso da adoção do BPM, bem como os riscos a serem considerados.

Portanto, o problema em questão consiste em modelar um grupo de processos, estabelecer requisitos para a seleção do fornecedor, e definir um plano de implantação de um sistema BPMS para a empresa em questão.

I.2 CONTEXTO DA EMPRESA

A organização onde este trabalho se desenvolveu é uma empresa nacional de varejo têxtil fundada no final da década de 80 a partir da criação de uma marca própria (Marca C). Foi solicitado sigilo com relação aos nomes das marcas e da empresa. Atualmente a empresa conta com outras duas marcas de roupas: marca A e marca B. A marca C corresponde ao grosso do faturamento da organização, apresentando uma linha completa de roupas tanto para o público feminino como para o masculino. O público alvo é bastante diversificado: mercado nacional, faixa etária entre 15 e 40 anos, classes sociais de A a D. Já a marca A atende somente ao público feminino entre 20 a 40 anos pertencente a classe A, estando voltada principalmente para o mercado da alta costura no exterior. Por fim, a marca B, de surgimento recente, posiciona-se entre as duas marcas, tendo como público alvo as classes A e B, feminino e masculino, faixa etária de 20 a 40 anos.

A empresa possui mais de 1500 funcionários, estando pouco mais de 300 dedicados exclusivamente à marca de luxo (Marca A). A marca C é comercializada no Brasil através de aproximadamente 100 lojas (próprias e franquias), além de estar presente em mais de 200 lojas multimarcas. A marca A possui pontos de venda espalhados pelo mundo, incluindo países europeus, Estados Unidos e Ásia, e algumas lojas próprias no Brasil. A marca B é comercializada no Brasil e no exterior predominantemente em lojas multimarcas.

A fábrica da empresa localiza-se na região metropolitana de São Paulo, e a maior parte da produção é dedicada à marca de luxo. No mesmo local encontra-se o escritório da empresa, responsável pelas três marcas. A produção das linhas B e C é quase totalmente terceirizada.

Na fábrica também ficam estocados os produtos acabados e a matéria prima utilizada na confecção das peças. A fábrica funciona como centro de distribuição, recebendo toda a produção feita por terceiros, armazenando as peças e direcionando-as para as lojas em todo país.

A empresa sofreu uma rápida expansão nos últimos anos, apoiada em aumento contínuo das vendas e número de lojas exclusivas (próprias ou franqueadas), e na criação da marca B, focando um novo nicho de mercado. Esta expansão não foi acompanhada de um planejamento eficaz de reestruturação administrativa, de modo que atualmente a empresa sofre com falta de organização e processos pouco eficientes. Em especial, a falta de uma orientação por processos faz com que os diferentes departamentos comuniquem-se pouco entre si, limitando-se a desempenhar suas funções específicas sem muita atenção ao resultado global obtido pela integração das funções das áreas de negócio.

Neste contexto, a TI apresenta um enorme potencial para revolucionar o funcionamento da empresa. O Departamento de TI, cuja direção foi trocada recentemente, está ciente disto, e tem lançado mão de ferramentas de última geração para solucionar problemas como a falta de integração entre os departamentos. A substituição de sistemas e bancos de dados obsoletos está entre as prioridades da área.

Desta forma, um dos problemas a serem atacados é o excessivo número de sistemas legados, cuja existência esta associada justamente à excessiva departamentalização previamente mencionada. Existem sistemas específicos para as áreas Fiscal, Comercial, Financeiro. Existe uma série de sistemas associados ao PCP (Programação e Controle da Produção), alguns deles restritos a uma das três marcas da empresa. Os sistemas utilizam arquiteturas diferentes (*Adabas*, *MySQL*, *Java*, etc.) e são pouco ou nada integrados uns aos outros.

O Departamento de Projetos da empresa, onde se desenvolveu este trabalho, tem como uma de suas funções auxiliar na análise de viabilidade da adoção de novos sistemas de informação, e na implantação propriamente dita. Os estagiários da área contam com bastante autonomia no desenvolvimento dos projetos, e carga de

responsabilidade correspondentemente alta. Os projetos de TI em andamento que contam com a participação do Departamento de Projetos envolvem ferramentas de BI (*Business Intelligence*), GED (Gerenciamento Eletrônico de Documentos), BPMS (*Business Process Management System*), ERP (*Enterprise Resource Management*), e WMS (*Warehouse Management System*).

O projeto de implantação do ERP na empresa é sem dúvida o mais importante e ambicioso. Durante o primeiro semestre de 2007 foram contratados consultores para mapear e documentar os processos da empresa. A partir destes dados, três fornecedores pré-selecionados apresentaram suas soluções de ERP para os funcionários, e foi feita uma avaliação de aderência dos pacotes comerciais oferecidos às necessidades da empresa. Em Agosto foi concluída a etapa de seleção do fornecedor e teve início a implantação, que deve durar aproximadamente um ano. Com o sistema em uso, espera-se que boa parte dos sistemas legados atuais possa deixar de ser utilizado. Outros benefícios esperados são maior qualidade de informação gerencial, reengenharia de diversos processos segundo as *best practices* do setor, redução da mão de obra relacionada a processos de integração de dados, padronização de procedimentos, acesso à informação para toda a empresa, entre outros. O projeto do ERP é desenvolvido fundamentalmente pelo Departamento de TI, com apoio do Departamento de Projetos, e colaboração de todas as áreas.

O projeto de implantação do BPMS, foco deste trabalho, também consta entre as prioridades da área de TI. Todas as etapas pré-implantação, exceto pela definição do escopo e seleção final do fornecedor, contam com participação direta do autor deste trabalho, em conjunto com outros membros dos Departamentos de Projetos e TI. A princípio, cogitou-se a implantação em caráter provisório de um sistema de *Workflow*, mais limitado do que o BPMS, devido à urgência de uma solução de integração de alguns processos críticos para a empresa. Tal proposta foi inviabilizada principalmente pela dificuldade de integração dos vários sistemas legados ao mecanismo do *Workflow*. Além disso, concluiu-se que os benefícios da ferramenta BPMS, bem mais completa e com potencial muito maior para modificar a maneira como a empresa gerencia suas atividades, compensa o investimento inicial mais elevado. A implantação do sistema, porém, será realizada após a conclusão do

projeto do ERP, visto que, de acordo com o Diretor da área de TI, sem o ERP a organização não estaria apta a promover a mudança para a Gestão por Processos e adoção do BPMS. Portanto, o sucesso do processo atual de adoção do ERP é crítico para a implantação bem sucedida do BPMS.

A adoção do BPMS faz parte da estratégia de aumento da produtividade e eficiência da organização através da Gestão por Processos (BPM). O conceito de BPM será descrito em detalhes mais à frente, mas pode-se dizer que ele difere de abordagens tradicionais associados à Gestão por Processos, como a Reengenharia, na medida em que não propõe a mudança radical e súbita de modelo de gestão, e sim a adoção gradual através de controle e melhoramento contínuo dos processos.

O objetivo deste trabalho, conforme previamente mencionado, é modelar um grupo inicial de processos de negócio, estabelecer os requisitos para a seleção do software, e definir um plano de implantação passo a passo para a ferramenta. Este plano será utilizado no segundo semestre de 2008, desde que a implantação do ERP ocorra dentro do tempo planejado. Alguns contatos iniciais já foram feitos com fornecedores de sistemas BPM (IBM, *Bizage*), porém apenas em caráter de sondagem.

Por fim, deve-se ressaltar que os projetos acima mencionados contam com total apoio da alta gerência. Sem este apoio explícito não seria possível empregar ferramentas modernas de TI na empresa, dada a grande resistência inicial dos funcionários a todo tipo de mudança. Espera-se, porém, que os funcionários entendam a relevância dos projetos, participem, e terminem por encarar a mudança como benéfica. Espera-se também que os gerentes e demais cargos de gestão aproveitem plenamente o potencial das ferramentas que terão em mãos. Os sistemas por si só são apenas parte da solução, dependendo da utilização correta e eficiente por parte do cliente final para produzir os resultados desejados.



Figura 1: Exemplo de produtos da marca A.

I.3 JUSTIFICATIVA

O tema em questão foi selecionado em conjunto com a empresa e o Departamento de Projetos, onde o estágio foi desenvolvido, e submetido à avaliação do orientador, prof. Mauro Spínola, que colaborou para aperfeiçoá-lo.

O Departamento de TI da empresa sofreu uma reformulação completa nos últimos meses e o novo diretor trouxe uma série de projetos para modernizar e melhorar o desempenho dos sistemas de informação utilizados na empresa. Dois destes projetos, conforme previamente citado, são a implantação do ERP e do BPMS. Neste contexto, a função do Departamento de Projetos é dar amplo suporte ao planejamento e realização destes empreendimentos. A implantação do BPMS despertou especial interesse por ser uma ferramenta com enorme potencial para melhorar o desempenho de uma empresa em franca expansão num setor bastante competitivo da indústria nacional.

Naturalmente a ferramenta de ERP também é extremamente importante para o processo de reestruturação em curso, mas a aquisição do software já havia começado antes do início do estágio e a implantação só deve ser concluída em 2008.

No caso do sistema de BPM, existe a oportunidade de participação ativa desde o início do projeto. Inicialmente, este trabalho teria como foco a implantação propriamente dita, sendo baseado numa análise de desempenho de processos antes e depois da utilização do BPM. Entretanto, a adoção do sistema de BPM pela empresa foi adiada para o segundo semestre de 2008, ou seja, após a conclusão da implantação do ERP. Como resultado, o tema do trabalho foi modificado para o planejamento da implantação do BPMS.

Do ponto de vista acadêmico, o tema envolve uma ferramenta de TI moderna e cujo uso tem se difundido de maneira acelerada no mercado nacional e internacional. Este trabalho procura estabelecer relações entre a estrutura de gestão e a estrutura de TI da organização, visto que o BPMS é uma ferramenta de suporte a aplicação de um conceito de gestão chamado BPM (Gestão de Processos de Negócio). Pode-se dizer ainda que o tema permite o exercício da capacidade de planejamento e estabelecimento de critérios para tomada de decisão, fundamental para qualquer engenheiro para uma abordagem bem sucedida de seus projetos.

O tema requer capacidade de pesquisa e aplicação prática de conceitos teóricos, sendo especialmente desafiador devido à atualidade dos conceitos envolvidos e ao pouco tempo de divulgação de material a respeito dos mesmos. Os artigos assumem, assim, papel crucial no levantamento da fundamentação teórica.

Concluindo, o tema é bastante relevante tanto do ponto de vista acadêmico como profissional, e permite o desenvolvimento de um trabalho ao mesmo tempo rico em informação e de bastante aplicabilidade prática.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO E METODOLOGIA

O primeiro passo no desenvolvimento deste trabalho é a definição precisa do problema a ser atacado. Embora aparentemente simples, esta etapa é crucial para o bom andamento do projeto: se o tema não estiver claro, o trabalho fica vago e

confuso, e o objetivo final não é atingido. No caso deste trabalho, a definição do problema evoluiu de uma concepção inicial pouco definida, associada principalmente à questão dos impactos do uso do BPMS, para um foco mais definido de planejar, modelar e identificar requisitos da ferramenta. A decisão a respeito do tema contou com a colaboração da área de TI da empresa e do orientador deste trabalho.

A definição do problema dá base para a definição dos objetivos que se pretende alcançar por meio deste projeto. Com o tema definido, é elaborada a estrutura do trabalho, prevendo os capítulos nos quais este se dividirá, bem como os respectivos conteúdos. Esta estrutura serve como base para a construção de um cronograma de trabalho utilizado para avaliar o progresso do mesmo em relação aos prazos propostos.

A etapa seguinte é o detalhamento e a análise do contexto no qual este trabalho está inserido. Consiste basicamente no levantamento de informações junto à empresa envolvida, incluindo suas expectativas e objetivos relativos à aplicação do BPMS, e relativos a este trabalho.

O terceiro passo é a fundamentação teórica do trabalho. Ela consiste numa revisão bibliográfica dos principais conceitos envolvidos no projeto, que serve como base teórica para a elaboração das demais etapas. O material para pesquisa utilizado consiste de livros, artigos publicados em periódicos acadêmicos e na internet, e trabalhos acadêmicos (mestrado, doutorado, graduação). Os quatro principais tópicos de pesquisa são: sistemas ERP, Gestão por Processos e TI, BPMS, e Requisitos de software. A bibliografia utilizada está listada no final do trabalho, no capítulo Referencias Bibliográficas, para eventual consulta pelo leitor deste trabalho.

A partir do referencial teórico foi executado o passo seguinte: o desenvolvimento da solução proposta. Esta está fragmentada em três itens principais: modelagem dos processos, definição dos requisitos do software, e plano de implantação.

A definição das características dos processos foi feita da seguinte forma: inicialmente, foi estabelecido o número de processos participantes da primeira fase de implantação; em seguida, foram selecionados os processos, com graus de complexidade variáveis; por fim, os processos foram modelados com apoio do software MS Visio, já na linguagem padrão de BPM (BPMN).

A definição dos requisitos da ferramenta foi feita da seguinte forma: inicialmente, foram listadas no capítulo Referencial Teórico as principais características e funcionalidades das soluções de BPM existentes no mercado. Um possível fornecedor realizou uma apresentação do sistema, exemplificando as ferramentas do mesmo e sua utilidade para a organização. Com base nestas informações foram definidos, junto à área de TI, os requisitos funcionais e não funcionais do software, bem como os requisitos contratuais de aquisição.

Tendo em mãos os processos mapeados e os requisitos para escolha da ferramenta, foi desenvolvido o plano de implantação do BPMS. Foram levantadas todas as etapas envolvidas na implantação deste tipo de sistema, a partir da fundamentação teórica e da experiência dos profissionais da área de TI que já participaram de tal processo. Foram propostos procedimentos a serem seguidos nestas etapas, considerando o contexto da organização, os resultados deste trabalho, e os riscos detectados. Por fim, foram estimados tempos de duração para as etapas e uma seqüência lógica de execução. O resultado é um plano abrangente de implantação, pronto para uso pela empresa.

Por fim, foi elaborada uma conclusão destacando as contribuições do trabalho para a empresa, para o aluno, e para o estudo do tema. A conclusão inclui ainda sugestões para possíveis novos trabalhos com temas relacionados ao abordado neste estudo.

II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo fazer uma revisão da literatura a respeito de quatro tópicos relevantes para o desenvolvimento deste trabalho: Sistemas ERP, Gestão por Processos e TI, Requisitos de Software, e BPMS. A compreensão do funcionamento dos sistemas ERP é importante, pois há uma implantação de ERP em curso na empresa estudada, com impacto direto sobre o projeto do BPMS e sobre todo o contexto no qual este trabalho está inserido. Diversos aspectos do planejamento da implantação do BPMS devem levar em conta o resultado (ou progresso) da adoção do ERP, em especial no que diz respeito a processos que envolvem sistemas legados variados. Os outros tópicos abordados, Gestão por Processos e TI, Requisitos de Software e BPMS, conectam-se diretamente ao tema deste trabalho, provendo os conceitos necessários para a elaboração e compreensão do mesmo. As fontes utilizadas foram livros, artigos publicados em revistas acadêmicas, e trabalhos de graduação e pós-graduação.

II.1 SISTEMAS ERP

II.1.1 Introdução

Os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planing*) apresentaram um crescimento expressivo no mercado de soluções corporativas de informática nos anos 90, devido às pressões competitivas sofridas pelas empresas nesta década e à necessidade de coordenar melhor suas atividades dentro da cadeia de valor, visando eliminar desperdícios de recursos.

Segundo Davenport (1998), toda empresa coleta, gera e armazena uma enorme quantidade de dados. Na maioria das empresas, entretanto, a informação não é guardada em um único repositório, mas sim fica espalhada em dúzias ou mesmo centenas de sistemas computacionais separados, cada um alocado a uma diferente função, unidade de negócio, região, fábrica ou escritório. Manter estes diferentes sistemas gera custos imensos – para armazenar e racionalizar informação redundante, para reformatar e transferir informação de um sistema para outro, para atualizar e resolver problemas em linguagens de software ultrapassadas, para programar links de comunicação entre os sistemas de modo a automatizar a

transferência de dados. Os custos indiretos são ainda mais impactantes: se a gerência não possui compreensão profunda do que acontece em todos os departamentos relacionados a sua operação, sua decisão será baseada em instinto, e não será racional. Em outras palavras, se os sistemas de uma empresa são fragmentados, seu negócio é fragmentado.

Neste contexto surgiram os sistemas de ERP, explorando a necessidade de rápido desenvolvimento de sistemas integrados. Contribuíram também para a expansão do ERP fatores como a evolução da tecnologia, o amadurecimento das opções disponíveis no mercado, e casos bem sucedidos de empresas que adotaram o sistema no início da década de 90.

II.1.2 Características dos sistemas ERP

Os sistemas ERP consistem em sistemas de informação integrados adquiridos na forma de pacotes comerciais de software, cuja finalidade é dar suporte à maioria das operações de uma empresa industrial (suprimentos, manufatura, manutenção, administração financeira, contabilidade, recursos humanos, etc.). Conforme Beheshti (2006), o ERP tem suas raízes na indústria de manufatura e é o sucessor dos sistemas MRP e MRP II (*Material Requirements Planning*). O MRP era usado para organizar o fluxo de informações ao redor de processos de manufatura; o MRP II já incluía a parte de recursos, provendo uma visão das implicações da programação da produção e do plano de aquisição de materiais; e finalmente o ERP é um conjunto mais completo de aplicações capazes de conectar todos os processos internos de uma empresa e até processos interorganizacionais como gestão de relação com consumidores ou fornecedores. Davenport (1998) define o ERP em seu núcleo como um único banco de dados abrangente, que coleta e alimenta aplicações modulares com dados, dando apoio à praticamente todas as atividades de negócio da empresa – entre funções, entre unidades de negócio, ao redor do mundo. Quando informação nova é adicionada em um lugar, toda informação relacionada é automaticamente atualizada.

Corrêa (1997) afirma que o desenvolvimento desde o MRP até o ERP se deu fundamentalmente pela adição de módulos: o MRP passou a ser chamado MRP II quando deixou de atender apenas as necessidades de informação referentes ao cálculo de necessidade de materiais para atender às necessidades de informação para tomada de decisão gerencial sobre outros recursos de manufatura. De maneira análoga, conforme os fornecedores adicionaram módulos integrados ao MRP II que suportavam mais e mais funções, transcendendo muito o escopo da manufatura, tais fornecedores consideraram que suas soluções integradas eram suficientemente capazes de suportar as necessidades de informação para todo o empreendimento. A estas soluções foi dado o nome de ERP (*Enterprise Resource Planning*).

Teoricamente, empresas poderiam desenvolver internamente sistemas com as mesmas características, mas na prática o termo ERP está associado a pacotes comerciais. Alguns exemplos de pacotes existentes no mercado: *R/3* da alemã SAP, *IBaan Enterprise* da holandesa Baan, *Oracle E-Business Suite* da americana Oracle, *Magnus* da brasileira Datasul, e o *AP7 Master* da brasileira Microsiga.

Embora os sistemas ERP tenham-se originado para atender basicamente a empresas industriais, a abrangência de tais sistemas tem se ampliado, englobando empresas das áreas comercial, distribuição, utilidades, financeira, entre outras.

As seguintes características permitem distinguir os ERPs de sistemas desenvolvidos internamente por empresas:

- Possuem grande abrangência funcional;
- Requerem procedimentos de ajuste para que possam ser utilizados por determinada empresa;
- São sistemas de informação integrados e utilizam um banco de dados corporativo;
- Incorporam *best practices* (modelos de processos de negócio);
- São pacotes comerciais de software;

Os sistemas ERP não são desenvolvidos para um cliente específico, mas sim procuram atender a requisitos genéricos, de forma a explorar o ganho de escala em seu desenvolvimento. Para tanto, os sistemas precisam incorporar modelos de processos de negócio, os quais são obtidos por meio da experiência acumulada pelas empresas fornecedoras em repetidos processos de implementação, ou por intermédio de empresas de consultoria e pesquisa em processos de *benchmarking*. Esses modelos de processo de negócio são as chamadas *best practices*, embora neste caso quem define o que “melhor” quer dizer é o fornecedor.

Quanto à questão da integração, deve-se fazer uma distinção entre empresa integrada e sistema de informações integrado. Segundo Beheshti (2006), o ERP é uma solução de gestão, e não um simples projeto de TI, e possui impacto muito maior na organização do que mudanças tradicionais no sistema. Ou seja, não se trata da mera integração de sistemas informatizados existentes ou que serão implementados no futuro. Esta é apenas uma ferramenta para o desenvolvimento de uma empresa verdadeiramente integrada.

Deve-se também considerar que a implementação do ERP possui certo grau de incerteza: é complicado estimar a economia proporcionada pelo uso do sistema, e é difícil prever com precisão o desenvolvimento do mesmo devido às constantes mudanças que ocorrem durante o processo. Além disso, os benefícios intangíveis do ERP são difíceis de mensurar em termos monetários.

Os sistemas ERP são divididos em módulos, que são conjuntos de funções destinados a determinados departamentos da empresa. Na Figura 1 estão alguns dos módulos mais freqüentemente utilizados em empresas industriais:

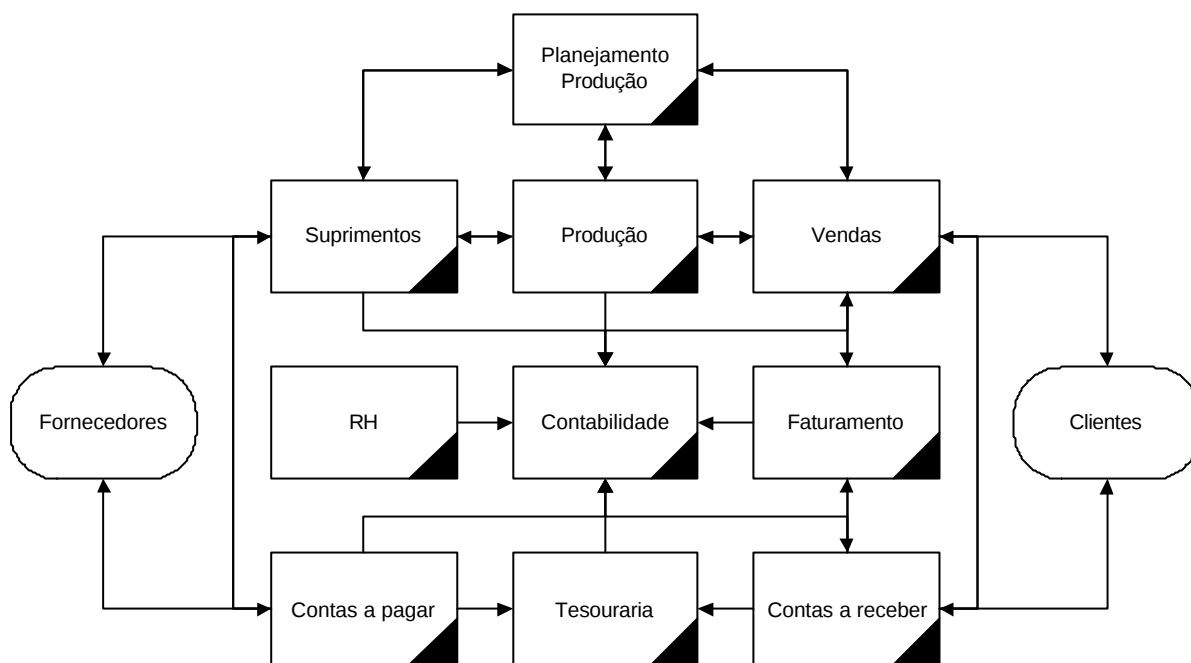


Figura 2: Principais módulos de um sistema ERP

(adaptado de Souza e Zwicker (2003))

As interligações internas entre os módulos se dão de maneira on-line, de acordo com as especificações do sistema de ERP. Já as interligações com entidades externas, no caso, clientes e fornecedores, podem ou não ser realizadas de maneira eletrônica (em geral ainda não o são), dependendo do interesse e esforço da empresa e de seus parceiros. Essa interligação externa, englobando os diversos participantes de uma cadeia de suprimentos, é uma das questões mais desafiadoras e importantes para empresas e seus departamentos de TI. Payne (2002) afirma que os sistemas ERP parecem estar entrando em uma nova fase, do chamado ERP II, que pode ser utilizado na integração com *E-business*, cadeia de suprimentos, CRM (*Customer Relationship Management*) e CCAs (*Collaborative Commerce Arrangements*). Somada a implantação mais simples e novas funcionalidades, esta capacidade de integração externa pode dar um novo impulso ao crescimento do uso de sistemas ERP entre empresas.

II.1.3 Benefícios e dificuldades associadas aos sistemas ERP

Entre os principais benefícios destacados pelas empresas fornecedoras de soluções de ERP estão a integração, o incremento da possibilidade de controle sobre os

processos da empresa, a atualização tecnológica, a redução de custos de informática e o acesso a informações de qualidade em tempo real para a tomada de decisões sobre toda a cadeia produtiva. Entretanto, a adoção do sistema ERP também pode ocasionar no surgimento de problemas. O Quadro 1 relaciona as dificuldades e benefícios a aspectos destes sistemas:

Tabela 1: Benefícios e problemas dos sistemas ERP

(adaptado de Souza e Zwicker (2003))

Características	Benefícios	Problemas
Pacotes comerciais	- Redução de custos de informática; - Foco na atividade principal da empresa; - Atualização tecnológica permanente, por conta dos fornecedores;	- Dependência do fornecedor; - Empresa não detém o conhecimento sobre o pacote;
Usam modelos de processos	- Difunde conhecimento sobre <i>best practices</i>; - Facilita a reengenharia de processos; - Impõe padrões;	- Necessidade de adequação do pacote à empresa; - Necessidade de alterar processos empresariais; - Alimenta a resistência à mudança;

Características	Benefícios	Problemas
Sistemas integrados	- Redução do retrabalho e inconsistências; - Redução da mão de obra relacionada a processos de integração de dados; - Maior controle sobre a operação da empresa; - Eliminação de interfaces entre sistemas isolados; - Melhoria na qualidade de informação; - Contribuição para a gestão integrada; - Otimização global dos processos da empresa;	- Mudança cultural da visão departamental para a de processos; - Maior complexidade de gestão da implantação; - Maior dificuldade na atualização do sistema, pois exige acordo entre vários departamentos; - Um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais; - Alimenta a resistência a mudança;
Usam bancos de dados corporativos	- Padronização de informações e conceitos; - Eliminação de discrepâncias entre informações de diferentes departamentos; - Melhoria na qualidade da informação; - Acesso a informações para toda a empresa;	- Mudança cultural da visão de “dono da informação” para a de “responsável pela informação”; - Mudança cultural para uma visão de disseminação de informações de departamentos por toda a empresa; - Alimenta a resistência a mudança;

Características	Benefícios	Problemas
Possuem grande abrangência funcional	- Eliminação da manutenção de múltiplos sistemas; - Padronização de procedimentos; - Redução de custos de treinamento; - Interação com um único fornecedor;	- Dependência de um único fornecedor; - Se um sistema falhar, toda a empresa pode parar;

Corrêa (1997) destaca que a principal motivação de grande número de empresas que decidem adotar o ERP é sua capacidade de integrar várias áreas e setores funcionais da empresa, todas compartilhando a mesma base de dados única e não redundante. Por outro lado, a decisão radical de substituição ampla dos sistemas pelo ERP deve levar em conta alguns aspectos:

- Muitas vezes, determinados sistemas são superiores ao módulo correspondente do ERP, pois passaram por anos de evoluções e aperfeiçoamentos;
- Às vezes, as interfaces entre sistemas não são tão problemáticas de gerenciar quanto imaginamos;
- Quanto maior o grau de substituição dos sistemas atuais pelos novos, maior será o tempo de implantação do ERP. A empresa deve considerar a possibilidade de conviver com interfaces, caso opte por uma implantação mais gradual.

Davenport (1998) relaciona alguns dos perigos associados à adoção de sistemas ERP: a adequação do processo de negócio ao sistema, e não o contrário, pode resultar em perda de vantagem competitiva (por exemplo, perda de flexibilidade); o custo de implantação pode ser muito alto; o fato de todos os concorrentes de determinado setor utilizarem a mesma solução de ERP pode minar seu diferencial competitivo.

Nah, Lau e Kuang (2001) apontam alguns fatores críticos de sucesso para a adoção do ERP por uma empresa:

- Equipe de trabalho de ERP eficiente e bem composta;
- Apoio da alta gerência;
- Visão e plano de negócios claro;
- Comunicação efetiva;
- Boa gestão de projeto;
- Existência de um líder (*champion*) do projeto;
- Sistemas legados e de negócio apropriados;
- Mudança no programa e cultura de gestão;
- Uso do BPR (*Business Process Reengineering*) e customização mínima;
- Desenvolvimento, teste e solução de problemas no software;
- Monitoramento e avaliação da performance;

II.1.4 Ciclo de vida de sistemas ERP

As diversas etapas pelas quais passa um projeto de desenvolvimento e utilização de sistemas de informação consistem em seu ciclo de vida. Os ERPs apresentam particularidades em seu ciclo de vida devido a sua abrangência funcional e ao aspecto da integração entre seus diversos módulos. Conforme Souza e Zwicker (2003), um modelo de ciclo de vida para ERP deve contemplar as etapas de decisão e seleção, implementação e utilização, como representado na Figura 2.

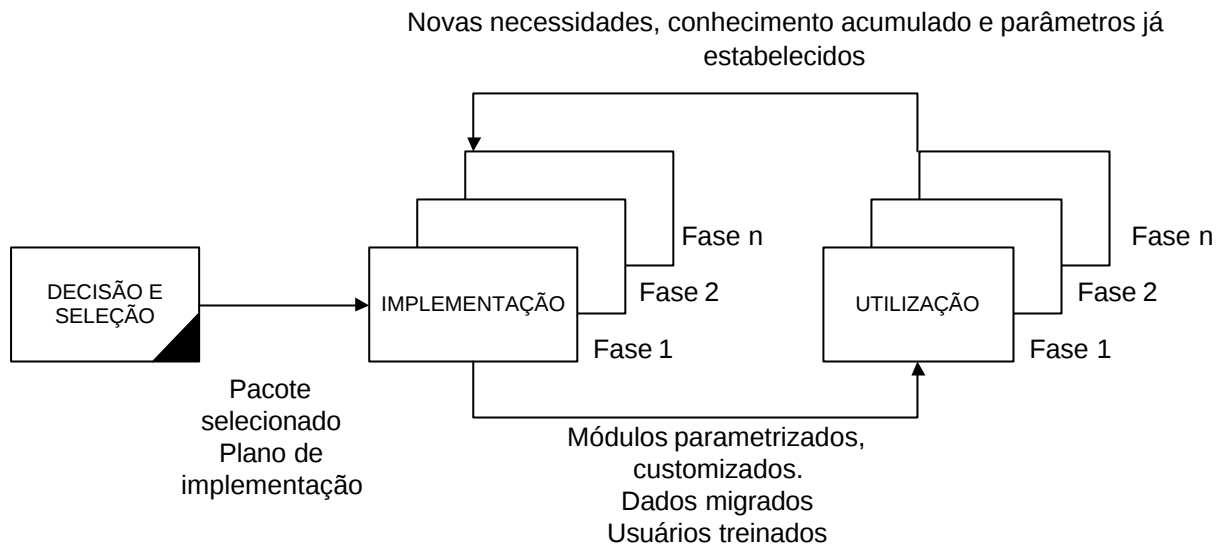


Figura 3: Modelo de ciclo de vida de sistemas ERP

(adaptado de Souza e Zwicker (2003))

Na etapa de decisão a empresa decide implementar um sistema ERP e escolhe o fornecedor. Fundamental nesta etapa é tomar uma decisão baseada na compatibilidade entre a organização e as características dos sistemas ERP disponíveis no mercado.

A escolha do fornecedor, segundo Beheshti (2006), pode ser feita de três maneiras: limitar a escolha a um ou dois fornecedores, com seus produtos e serviços (demanda pouco tempo, mas pode não detectar a melhor opção); estudo detalhado de todos os fornecedores disponíveis (demanda tempo e custa caro, mas tem mais chances de resultar na melhor escolha); estudo superficial geral e limitação a dois candidatos (meio termo entre as duas maneiras anteriores). Grandes fornecedores, como SAP e Oracle, oferecem maior quantidade de módulos, excelente suporte contínuo e *upgrades*, mas são mais caros e mais padronizados, necessitando maiores alterações nos processos de negócio. Sistemas de fornecedores menores oferecem módulos direcionados a setores específicos do mercado, necessitando desta forma menos mudanças operacionais e reduzindo o custo de implantação total. Deve-se considerar ainda a terceirização de módulos como uma opção: uma forma de transformar custos fixos em variáveis, e repassar custos de manutenção e *upgrade* para o fornecedor. A desvantagem da terceirização é a necessidade de boa

dose de confiança no prestador de serviço (dados confidenciais), e uso de medidas de segurança avançadas (pois os dados são enviados através da internet).

Souza e Zwicker (2003) definem critérios que podem ser utilizados na escolha do pacote comercial: adequação da funcionalidade do pacote aos requisitos da empresa (aderência), arquitetura técnica do produto, custo de implantação, qualidade do suporte pós-venda, saúde financeira e visão de futuro do fornecedor.

Na etapa de implantação os módulos do sistema são colocados em funcionamento na empresa. Esta etapa envolve a adaptação dos processos de negócio ao sistema, a parametrização e eventual customização do sistema, a carga ou conversão dos dados iniciais, a configuração do hardware ou software de suporte, o treinamento de usuários e gestores e a disponibilização de suporte e auxílio. Podemos considerar a etapa de implantação essencialmente como uma etapa de eliminação de discrepâncias até que a operação possa ser iniciada com chances de sucesso. Essas discrepâncias são resolvidas basicamente de quatro maneiras: ou adapta-se o pacote, ou adaptam-se os processos da organização, ou adapta-se tanto o pacote como os processos, ou convive-se com a discrepância.

No que diz respeito à adaptação do sistema ERP aos processos da empresa, esta pode ser feita através de parametrização ou customização (desenvolvimento de programas “extras” para complemento de funções existentes). O processo específico de adaptação de um sistema ERP à legislação e às práticas de negócio de determinado país é conhecido como localização.

A etapa de implantação está entre as mais críticas, pois envolve mudanças organizacionais que implicam alterações nas tarefas e responsabilidades de indivíduos e departamentos, além de transformações nas relações entre os diversos departamentos. Tais mudanças devem conduzir à otimização localizada de atividades departamentais e otimização global dos processos da empresa, e necessitam de intensa participação e comprometimento da alta direção da empresa. Alguns dos riscos presentes na etapa de implantação, segundo Huang (2004), são:

comunicação ineficaz com o usuário, conflito entre os departamentos dos usuários, fracasso em conseguir o apoio do usuário, e falta de treinamento do usuário final.

Ainda na etapa implantação, deve-se decidir como será iniciada a operação do ERP na empresa: modelo *big bang*, ou seja, entrada em funcionamento de todos os módulos em todas as divisões simultaneamente; modelo *small bang*, ou seja, entrada em funcionamento de todos os módulos sucessivamente em cada uma das fábricas ou divisões; ou implantação em fases, com os módulos sendo implantados em etapas, em todas ou em cada uma das divisões.

Por fim, temos a etapa de utilização, na qual o sistema passa a fazer parte do dia-a-dia das operações. O conhecimento de todas as possibilidades de uso dos sistemas ERP se estabelece apenas após certo tempo de uso continuado da tecnologia, o que resulta na realimentação da etapa de implantação com novas possibilidades e necessidades, a serem resolvidas por novos módulos, pela parametrização ou pela customização. Neste caso, e no caso da implantação por fases, deve-se levar em conta a limitação que os módulos já implantados exercem sobre os módulos a serem implantados, uma vez que a sua configuração já está definida e uma vez que o módulo que já se encontra em operação tem sua modificação dificultada.

II.2 GESTÃO POR PROCESSOS E TI

II.2.1 Introdução

A década de 90 presenciou o surgimento de dois conceitos que tiveram grande impacto sobre as empresas e negócios do mundo inteiro: a Gestão por Processos e a Nova Economia.

A Nova Economia representa a globalização da economia, a competição entre empresas em âmbito global. As empresas atualmente estão integradas a um único mercado mundial, e fatos que ocorrem em um ponto do planeta podem ter repercussão no resto do mundo. Nestas organizações transnacionais, a TI tem papel fundamental: ela possibilita a existência de novas estruturas organizacionais, de

novas estratégias de negócio, e de novas formas de relacionamento com o cliente e entre empresas. Além disso, o avanço da TI é o fator que viabiliza a integração em escala planetária, e, em última instância, a existência da Nova Economia.

Já a Gestão por Processos propõe que a seqüência de atividades que agregam valor à empresa passe a ser o foco de sua gestão. A divisão em departamentos funcionais deixa de ser o critério principal para analisar a melhor maneira de desempenhar tais atividades. Isto possibilita grandes ganhos de eficiência e competitividade, fundamentais num mercado cada vez mais globalizado e disputado.

A idéia de buscar a melhor maneira de desempenhar as atividades não é uma novidade, tendo suas origens na Administração Científica do começo do século XX, passando por técnicas de O&M (Organização e Métodos), e pelo conceito de “melhoria contínua” das técnicas de administração japonesas, bastante populares nos anos 80. Entretanto, a origem mais imediata da gestão baseada em processos é a chamada “Reengenharia”, ou BPR (*Business Process Reengineering*), surgida na década de 90.

A “Reengenharia” afirma que as novas práticas de gestão devem responder a três forças que atuam sobre a empresa: os clientes, a concorrência e a mudança. A idéia é que a empresa abandone procedimentos consagrados e paradigmas e reestruture sua forma de trabalhar para criar produtos e serviços que proporcionem valor aos clientes. Trata-se, portanto, de uma mudança radical no funcionamento dos processos, e não de uma melhoria contínua a partir dos processos pré-existentes.

Hammer e Champy (1994), dois dos criadores do termo, afirmam que “Reengenharia” significa repensar e redesenhar radicalmente os processos de negócio para atingir melhoria dramática em medidas de performance atuais e críticas, como custo, qualidade, serviço e velocidade.

A discussão acerca da otimização dos processos organizacionais e sua readaptação em função da estratégia da empresa implica freqüentemente na necessidade de

novas aplicações de TI. A TI viabiliza a aplicação concreta e bem sucedida da Gestão por Processos nas empresas, e esta por sua vez pode promover o alinhamento entre as estratégias de negócio e TI da empresa.

O próprio papel da TI nas organizações modificou-se drasticamente nas últimas décadas: do simples processamento de dados nos anos 60, para os sistemas de informação gerenciais dos anos 70, para os atuais sistemas de informação estratégicos (que procuram mudar a forma como a empresa conduz seu negócio).

O surgimento dos sistemas ERP na década de 90 tornou possível promover a integração das informações e do fluxo de todas as atividades da empresa através de um único banco de dados. Entretanto, são comuns os casos de implantação mal-sucedida ou mesmo traumática de tais sistemas de informação. As principais causas destes fracassos são tentativas de integração de funções e atividades que historicamente sempre foram tratadas separadamente, ou tratamento distinto do recurso tecnológico a ser implantado e do processo de mudança organizacional.

Conforme Davenport (1993), os processos de negócio são importantes neste caso por serem responsáveis pela execução de procedimentos decorrentes da estratégia corporativa, ou pelo sucesso do modelo de negócios da organização. Como possuem natureza basicamente multifuncional, ultrapassando os limites da estrutura organizacional tradicional, os processos devem ser analisados criteriosamente, para que as mudanças associadas ao ERP sejam bem sucedidas. Tais mudanças incluiriam o alinhamento dos conhecimentos gerados pelos diversos departamentos, relacionando tais conhecimentos as mais variadas funções e sub-processos de negócio.

Empresas com estrutura funcional departamentalizada, ou seja, que não empregam a Gestão por Processos, costumam se deparar com problemas como: a eficiência dos setores individuais não corresponde à eficiência do todo; e dificuldade de desempenhar trabalhos que requerem cooperação de diferentes departamentos. Implementar sistemas de informação como o ERP em empresas organizadas desta forma não é o mais adequado. Nestes casos, recomenda-se a revisão das

atividades em termos de processos-chave, que seriam identificados, analisados e melhorados antes da aplicação do sistema. Ou seja, a adoção de sistemas de informação para integração e da Gestão por Processos está profundamente inter-relacionada.

II.2.2 Gestão por Processos: definição

Analisando organizações estruturadas de maneira tradicional, em unidades funcionais, observam-se freqüentemente as seguintes características:

- A eficiência dos diferentes setores é obtida às custas da eficiência da empresa como um todo;
- Fluxos de trabalho complexos, propícios a erros, lentos e compostos por muitas tarefas dificultam a melhora na qualidade;
- Ausência de responsável direto por processos, por respeito à hierarquia funcional;
- Dificuldade em desempenhar papéis que requerem cooperação e coordenação entre diferentes departamentos;

Também é possível fazer uma comparação entre os pontos fortes e fracos inerentes a esta estrutura organizacional, conforme retratado na Tabela 2.

Tabela 2: Vantagens e desvantagens de uma organização hierárquica (vertical).

Fonte: Netto (2006)

Vantagens das estruturas funcionais	Desvantagens das estruturas funcionais
Possibilidade de desenvolvimento de carreiras especializadas em áreas localizadas de interesse	Descentralização das solicitações dos clientes para as diversas áreas
Capacidade de obtenção de conhecimento em áreas particulares dentro da organização	Foco da organização na alta administração e não no cliente.
Grupos especializados de trabalho em número reduzido atendendo diversas áreas	Coordenação sobre macroprocessos é fraca e existem diversos trabalhos improdutivos derivados das barreiras funcionais

Desta forma, embora a organização hierárquica (verticalizada) possua atrativos e consiga proporcionar o conhecimento por parte de cada indivíduo de sua função na empresa, é no fluxo horizontal de atividades que ocorre a verdadeira adição de valor aos produtos e serviços. A transformação de uma estrutura verticalizada em uma estrutura horizontal, por processos, demanda esforço de mudança e adaptação interna. A Gestão por Processos é uma das ferramentas de gestão de operações que se propõe a promover tal mudança.

Mas o que é um processo de negócio? Zairi e Sinclair (1995) definem processo como a maneira como todos os recursos de uma organização são utilizados de forma confiável, consistente e repetível para atingir os objetivos da mesma. As quatro características chave de um processo são:

- *Inputs* previsíveis e definíveis;
- Uma sequência lógica ou fluxo linear;
- Um conjunto de tarefas ou atividades claramente definidas;
- Um resultado ou produto desejável e previsível;

Neste contexto, espera-se que uma estrutura organizacional horizontal melhore a capacidade da empresa de adaptação ao gosto do consumidor (customização), aumente sua velocidade de reação às mudanças no mercado, bem como a eficiência e eficácia de seus processos. Outras vantagens da visão por macroprocessos de uma organização:

- Mostra relacionamentos internos e externos entre cliente e fornecedor, por meio dos quais são gerados produtos e serviços;
- Ultrapassa as fronteiras funcionais e permite ver como as atividades que adicionam valor ao cliente são de fato desempenhadas;
- Inclui os três elementos necessários para descrever um negócio: cliente, produto e fluxo de trabalho;
- Favorece o trabalho em equipe e permite que cada um veja como seu trabalho se encaixa no processo total;

Dentre as empresas que se propõe a adotar a Gestão por Processos, predomina a estrutura matricial, que nada mais é do que um cruzamento entre as interfaces vertical e horizontal (funcional e por processo). Dependendo da organização, pode ser dado maior ou menor enfoque ao aspecto funcional dentro da estrutura matricial: predominantemente funcional, matricial equilibrada, estrutura por processo puro.

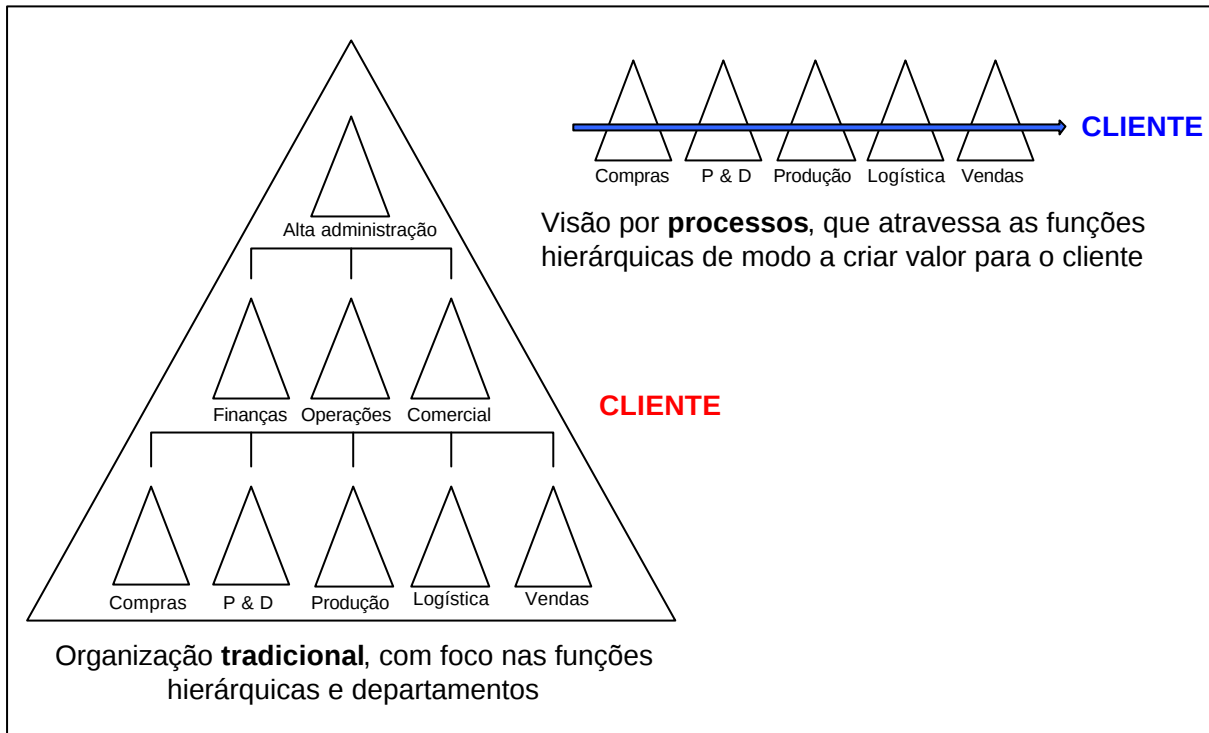


Figura 4: Estrutura funcional comparada à estrutura por processos.

Adaptado de Netto (2006)

Conforme Netto (2006), a Gestão por Processos pode ser conceituada 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.

Zairi e Sinclair (1995) por sua vez definem a Gestão por Processos como uma abordagem estruturada para analisar e melhorar continuamente atividades como as de manufatura, marketing, comunicações, e outros elementos principais da operação de uma empresa.

Dentre os objetivos principais da Gestão por Processos, pode-se enumerar:

- Aumentar o valor do produto ou serviço segundo a percepção do cliente;
- Simplificar processos, unificando ou eliminando tarefas que não adicionam valor ao cliente;

- Aumentar a produtividade, a eficácia e a eficiência;
- Aumentar a competitividade, buscando estratégias inovadoras de negócio;
- Focar nas estratégias competitivas consideradas as mais importantes pela empresa: custo, qualidade, confiabilidade de entregas, velocidade de fluxo, flexibilidade, etc.

Quanto aos princípios fundamentais e regras da Gestão por Processos, temos:

- Criar responsáveis dos processos;
- Obter a informação uma única vez e direto da fonte;
- Enfoque sistêmico dos processos e busca contínua por otimização através de solução de problemas;
- Tratar recursos dispersos geograficamente como se eles estivessem centralizados;
- Atribuir as decisões e processamento da informação do processo ao ponto onde o trabalho é realizado
- Permitir àqueles que usam as saídas dos processos executarem o processo;
- Atividades principais precisam ser mapeadas e documentadas
- Foco no consumidor através de ligações horizontais entre atividades chave
- Disciplina, consistência e capacidade de repetir a performance em termos de qualidade, através de documentos e procedimentos documentados;
- Apoio em indicadores de performance de cada processo individual, e determinação de metas e níveis de produção para atingir os objetivos corporativos;
- Inspiração em *best practices* para assegurar alta competitividade
- A Gestão por Processos é uma abordagem para mudança cultural, não sendo suficiente a simples existência de bons sistemas e a estrutura certa.

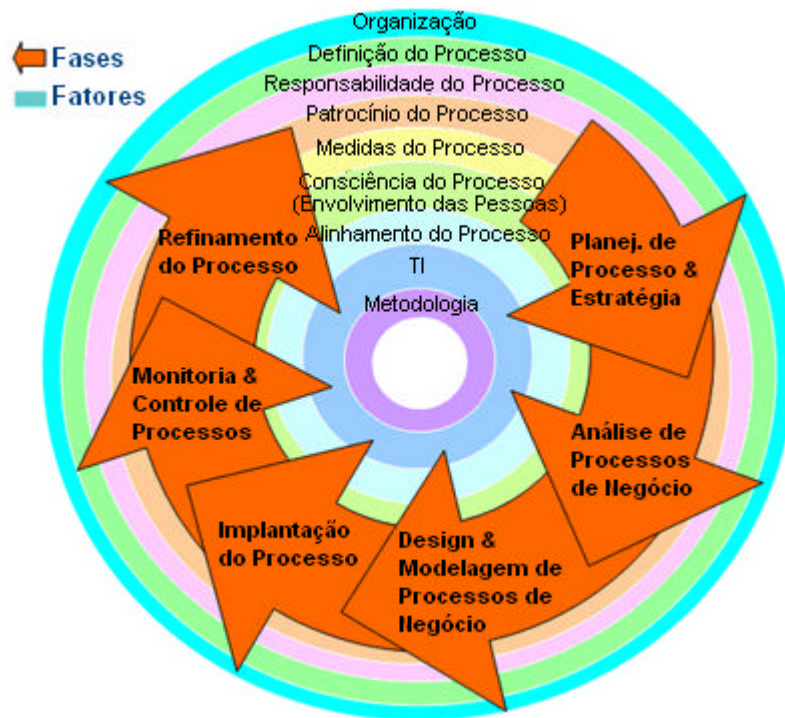


Figura 5: Uma estrutura de Gestão por Processos (BPM).

Adaptado de Tread (2006).

Existe um problema de nomenclatura envolvendo o conceito de Gestão por Processos, pois diversos nomes já foram atribuídos a este modelo de gestão desde seu surgimento. O primeiro termo a ser amplamente difundido foi “Reengenharia”, no começo dos anos 90, mas este termo está muito associado ao projeto da mudança organizacional, o que não contempla o caráter de administração de operações, também inerente ao conceito discutido neste trabalho. Por este motivo, optou-se pela nomenclatura “Gestão por Processos”, que não deve ser encarada como sinônimo de “Reengenharia”.

Na verdade, a Gestão por Processos é um conceito mais amplo que procura fornecer diretrizes para o negócio da empresa tanto em suas atividades de melhoria contínua quanto nos projetos de mudança por ruptura. Se considerarmos um enfoque sistêmico da melhoria da qualidade e produtividade (Q&P), podemos dizer que este é composto por três vetores: Tecnologia de Informação (TI), Filosofia da Qualidade (FQ), e Potencialização (ou *empowerment*) e Trabalho em Equipe (PTE). Aqui se entende filosofia da qualidade (FQ) por toda base conceitual associada à

qualidade total (TQM) e melhoria contínua. Potencialização (PTE) trata dos fatores que garantem que as pessoas possam de fato obter o poder de que necessitam para inovar e tomar decisões. Projetos de mudança por ruptura (tipicamente Reengenharia) apóiam-se fortemente na interação entre as aplicações de TI e pessoas com poder de decisão (PTE). Já a prática de atividades de melhoria contínua (*Kaizen*, TQM) apóia-se em valores conceituais de qualidade (FQ) e execução por pessoas com autonomia (PTE). A Gestão por Processos é uma soma destes vetores de Q&P, e, em última instância, uma sobreposição dos conceitos de Reengenharia e melhoria contínua (TQM), uma vez que ambos os conceitos podem ser adotados de maneira integrada.

Davenport (1993) recomenda a adoção integrada da Reengenharia e da melhoria contínua, listando quatro abordagens diferentes para a integração entre os conceitos:

- Seqüência de iniciativas de mudança: aperfeiçoamento gradual de operações entre momentos distintos de reestruturação. Ou seja, alternância entre Reengenharia de processos e melhoria contínua dos mesmos.
- Criação de um portfólio de processos: envolve mapear todos os processos da organização e definir que tipo de mudança é necessária em cada caso (reformulação ou melhoria gradual).
- Limitar o escopo da modelagem de processos: a Reengenharia se limita a definir o funcionamento macro dos processos, seus *inputs* e *outputs*. O detalhamento fica a cargo dos funcionários diretamente envolvidos com o processo.
- Obter melhoria através da inovação: combina melhoria em curto prazo e inovação em longo prazo. Consiste em adotar pequenas melhorias nos processos que de alguma forma conduzam a inovação ou tendências futuras.

É preciso ressaltar que a adoção da Gestão por Processos não é necessariamente desejável em todas as circunstâncias. O fato de a maior parte das abordagens por processo resultar em estruturas matriciais nas organizações causa instabilidade e aumenta o nível de conflitos internos. Esta instabilidade gera necessidade de

coordenação e, em última instância, custos. Embora isto não signifique que uma empresa gerida por processos será sempre mais custosa do que uma gerida funcionalmente, pode-se dizer que a abordagem por processos não compensa em ambientes onde a competição restrinja-se a custos. Além disso, antes da adoção da Gestão por Processos, deve-se fazer uma análise do benefício esperado em face ao investimento necessário, incluindo comparação com outros investimentos possíveis para a empresa.

Os gestores das empresas muitas vezes procuram reduzir a abrangência da abordagem por processos, restringindo-a a alguns processos chave, aos processos mais operacionais, ou confinando-a a áreas tão amplas que nenhum participante tem uma visão clara e completa da cadeia de adição de valor. Esta atitude compromete enormemente a eficácia da adoção desta ferramenta de gestão, e é motivada muitas vezes pela crença equivocada de que a competição na empresa se dá apenas na dimensão de custo.

Os riscos associados à implantação propriamente dita da Gestão por Processos são diversos, entre eles:

- Melhoria de processos não ligados à estratégia de negócio;
- Falta de envolvimento da alta administração;
- Equipes mal direcionadas, não avaliadas pelo cumprimento de metas, ou que não conseguem implantar um sistema de avaliação, fundamental para a melhoria contínua dos processos;
- Falta de liderança ou metodologia de implantação.
- Falta de alinhamento do departamento de RH a mudança, ou falta de funcionários capacitados;

II.2.3 Importância da TI na Gestão por Processos

Davenport (1993) afirma que é importante efetuar uma reflexão sobre processos e ajudar as empresas a compreender como elas podem modificar seus processos. Uma vez alcançados estes objetivos, é possível incluir a inovação e a melhoria de

processos como fatores intermediários mais importantes nos estudos das vantagens dos investimentos em TI.

Tais estudos devem considerar que os investimentos em TI não possuem um valor direto, mas sim um potencial para derivar valor. Desta forma, estes investimentos não são um assunto de tecnologia, mas sim um assunto de negócios, podendo ser medidos e gerenciados por um controle de perdas e lucros.

Assim, o valor de um investimento de TI corresponde a quanto este investimento contribuiu para que a organização se tornasse mais eficiente e eficaz – ou seja, seu impacto sobre os processos de negócio.

Segundo Davenport (1993), as oportunidades para apoiar a abordagem por processos com a Tecnologia de Informação se enquadram em pelo menos nove categorias diferentes, que têm como objetivo comum a redução de custos, eliminação de tempo gasto nos processos, e assim por diante.

Tabela 3: Categorias de impacto do uso da TI para a Gestão por Processos.

Fonte: Davenport (1993)

IMPACTO	MOTIVO
Automação	Eliminação de mão de obra em um processo
Informação	Coleta de dados a respeito de um processo para análise futura
Seqüência	Mudança na seqüência na qual o processo é desempenhado
Acompanhamento	Monitoramento rigoroso da situação e objetos de processo
Analítico	Melhora na análise de informação e suporte a tomada de decisão
Geografia	Coordenação de processos em localidades físicas diversas
Integração	Coordenação entre tarefas e processos
Intelectual	Armazenamento e disseminação de bens intelectuais
Simplificação	Eliminação de intermediários em um processo

Muitas vezes, entretanto, a experiência de implantação da ferramenta de TI não é boa, com as potencialidades do sistema não sendo totalmente aproveitadas. Isto ocorre quando o foco da implantação é na TI como ferramenta, e não como um meio de mudanças gerenciais nos processos ou em como a empresa esta estruturada. Este aspecto é bastante importante no caso da Gestão por Processos, visto que a mudança é fundamentalmente estrutural e deve ter a TI como apoio, não como objetivo final, sob risco de não atingir os benefícios esperados com a abordagem por processos.

Por ocasião da adoção da Gestão por Processos, a Tecnologia de Informação pode contribuir de duas formas diferentes: no auxílio do projeto dos processos, ou no auxílio da construção e operação dos processos de trabalho (em geral, automação).

Dentro das ferramentas de projeto, existem aquelas focadas em simulação, e outras focadas em modelagem. Na simulação de processos, a ferramenta permite que se modele o funcionamento de determinada operação e em seguida utiliza modelos matemáticos para projetar o desempenho esperado desta operação. Entre outras coisas, a simulação é útil no dimensionamento do processo analisado. Já a modelagem procura representar os processos através de símbolos, ou seja, fazer um desenho do mesmo. As ferramentas mais sofisticadas funcionam de forma que, à medida que o projetista desenha o fluxo de atividades, são salvas informações sobre as características de cada atividade em um banco de dados, utilizado posteriormente pelo software de apoio ao processo.

Já as ferramentas de automação de processos reduzem a necessidade de trabalho manual, armazenam todas as informações pertinentes ao processo e automatizam tarefas repetitivas. Para tal finalidade estão disponíveis diversas soluções no mercado, algumas incorporadas em pacotes de maior abrangência, como os ERPs, e outras específicas para a gestão de processos. Vale ressaltar que por conta da grande variabilidade dos processos encontrados nas organizações, não existe uma solução universal que atenda a qualquer tipo de processo. Isso torna fundamental o uso de critérios claros e uma metodologia de análise objetiva para a seleção da

ferramenta de Gestão de Processos, para evitar que o sucesso da implantação seja posto em risco devido a uma escolha equivocada.

Existem diferentes tipos de informação acerca de processos que precisam ser gerenciadas. O primeiro objeto a ser identificado são as atividades, que consistem nos passos a serem seguidos para realizar o processo. Outro objeto são as rotas, ou os caminhos que devem ser seguidos para o desempenho das atividades. Os operadores correspondem às pessoas que executam as tarefas. Por fim, os documentos englobam as informações a respeito do conteúdo do trabalho em andamento. Cada processo particular apresenta uma relação específica entre seus objetos. Desta forma, uma ferramenta de gerenciamento de processos pode possuir graus variados de automação, ou mesmo ser totalmente manual. Ela pode armazenar desde dados e documentos digitais a endereços físicos de documentos reais. As rotas podem ser manuais, mas costumam ser automatizadas, podendo enviar notificações automáticas aos operadores ao fim de uma etapa, ou mesmo registrar tempos de atendimento e espera.

No que diz respeito especificamente à automação, esta comporta uma imensa gama de possibilidades que vão além do aspecto tecnológico e são muito importantes para a Gestão por Processos. Conforme Pessoa e Storch (2006), os aspectos principais da automação são: prover instrumentos para o controle estratégico e gerencial; assegurar responsabilização; dissociar o fluxo de informação do fluxo de documentos; e assegurar instantaneidade do fluxo de informação.

- Prover instrumentos para o controle estratégico e gerencial: a possibilidade de focar a gestão nos processos implica na necessidade de enxergar processos de forma agregada, não como dados dispersos relativos a cada vez que o processo foi desempenhado, mas sim como indicadores - indicadores estes que devem ser gerados de maneira ágil e flexível pela ferramenta escolhida.
- Assegurar a responsabilização: trata-se de assegurar que responsabilidades individuais, nos níveis operacional e gerencial, sejam claramente identificadas e estejam visíveis para todos que possam intervir no processo para garantir sua qualidade.

- A tecnologia escolhida para automação de processos deve permitir a dissociação do fluxo de informações do fluxo de documentos de duas maneiras: a substituição de documentos de papel por documentos digitais e a supressão radical do próprio documento de forma completa.
- Fluxo instantâneo de informações nos processos: Isto já é factível graças aos avanços tecnológicos dos últimos anos, faltando apenas o redesenho de processos e dos ciclos de aprendizado das pessoas, equipes e organizações para entenderem as informações que recebem e para tomarem decisões de forma ágil, tanto individual quanto coletivamente.

Finalmente, é preciso verificar se as ferramentas de TI podem atender satisfatoriamente aos requisitos exigidos para a gestão de processos. Para tanto, é útil agrupar os processos em categorias. Koch apud Pessoa e Storch (2006), identifica as seguintes categorias:

- Processos tipo colaborativo: são processos com pouquíssima ou nenhuma repetitividade, como projetos, cujo valor é o conteúdo gerado, seus documentos.
- Processos tipo administrativo: são processos com alta repetitividade e baixo valor em suas etapas.
- Processos tipo produção: são processos com alta repetitividade, mas cujas etapas envolvem alto valor.
- Processos tipo *ad-hoc*: são atividades cuja próxima etapa não é bem definida e pode ocorrer cada vez de maneira distinta, tal qual situações de emergência.

Uma organização que adote a abordagem por processos precisa enquadrar seus processos nas categorias acima definidas e selecionar ferramentas capazes de lidar com estas categorias de forma eficiente.

II.3 SISTEMAS DE BPM (BPMS)

II.3.1 Introdução

Assim como o número de organizações que adotam a Gestão por Processos tem crescido continuamente, algumas das mais influentes grandes corporações do mercado têm colocado as demandas por automação de processos entre suas prioridades. Isto se deve a uma série de fatores, entre os quais podemos destacar:

- Pressões do mercado por iniciativas que confirmem maior velocidade às empresas e flexibilidade a seus processos, além de pressões dos governos e sociedade por maior governança corporativa.
- Maior integração de cadeias de valor entre empresas e avanço da terceirização, incluindo a terceirização de processos inteiros.
- Discussão aprofundada a respeito de práticas gerenciais como programas de qualidade total (TQM) e Reengenharia, que desde os anos 80 oscilam em termos de popularidade junto aos gerentes. Essa oscilação criou um movimento pendular na área de gerenciamento de processos, entre o radicalismo e profundidade das mudanças defendidas pela Reengenharia, e o caráter incremental dos programas de TQM.
- Necessidade de corrigir problemas associados aos sistemas ERP, que proliferaram nos anos 90, ou de tornar o investimento em tais sistemas rentável. Em especial, procura-se reduzir o enrijecimento dos processos de negócio da empresa após a implantação, através da transferência do trabalho de adaptação incremental dos processos do analista de sistemas para o de negócios (ou processos).

A resposta a esta demanda por sistemas que dêem suporte a Gestão por Processos são justamente os BPMS (*Business Process Management Systems*). Deve-se ressaltar, porém, que a existência destes sistemas só foi possível graças ao desenvolvimento e amadurecimento recente de diversas tecnologias, como por exemplo, a Internet, as assinaturas e autenticações digitais, o próprio ERP, a convergência entre recursos de telecomunicações e de TI, a convergência de

conteúdos para mídia digital, o aumento da velocidade de processamento e transmissão de dados em redes, o *middleware*, etc.

Outras tecnologias estão ainda em suas etapas iniciais de desenvolvimento, mas já vêm dando grande impulso ao BPMS e a Gestão por Processos. Vale ressaltar: a XML (*Extended Markup Language*), linguagem que permite a marcação de textos e figuras com *tags* para uso humano, além da definição de campos para metadados; os padrões de modelagem de processo, definidos pela WfMC (*Workflow Management Coalition*) e OMG (*Object Management Group*); e o desenvolvimento da BPML (*Business Process Modeling Language*) e BPMN (*Business Process Modeling Notation*).

II.3.2 Definição do BPMS

Basicamente, o BPMS representa uma convergência das tecnologias de automação do *Workflow*, gerenciamento de imagens, GED (Gerenciamento Eletrônico de Documentos), EDMS (*Engineering Document Management Systems*) e ECM (*Enterprise Content Management*). Em outras palavras, o BPMS é o ponto de convergência das diversas tecnologias que concorriam para atender as necessidades da Gestão por Processos, procurando responder em especial às limitações da geração anterior de tecnologias de *Workflow*. (PESSÔA; STORCH, 2006).

Smith e Fingar (2003) definem BPMS como um ambiente de modelagem, integração e execução para o design, produção e manutenção de processos de negócio.

Silver (2007) afirma que o BPMS é uma plataforma fundamental para a realização da inovação, eficiência, aderência às regras e agilidade prometidas pela Gestão por Processos. Os BPMS apóiam todo o ciclo de vida de implantação de processos, desde a modelagem até o design da implantação, execução e monitoramento de atividades de negócio, recebendo *feedback* para remodelagens e melhora contínua de desempenho.

Existe certa confusão no mercado acerca das nomenclaturas *Workflow* e BPMS. Como a tecnologia em questão é resultado de um processo evolutivo não linear, baseado na evolução a partir de diversos sistemas pré-existentes, é natural que os vendedores de software procurem refletir na denominação da categoria de seu produto eventuais diferenciais competitivos ou inovações. Embora existam de fato grandes diferenças entre as duas ferramentas, Reijers (2006) afirma que os vendedores e analistas de mercado freqüentemente ignoram ou minimizam as semelhanças entre os BPMS e os sistemas de *Workflow*, por razões comerciais.

O *Workflow* é uma ferramenta de automação de processos do final dos anos 80, cujo foco são os processos mais críticos das empresas, caracterizados como “*Workflows* de produção”. Os “*Workflows* de produção” são organizados de forma semelhante às linhas de montagem industriais, sendo por definição fluxos de trabalho com seqüências e atividades estabilizadas e padronizadas, com grandes volumes de documentos e processamento.

As tecnologias de *Workflow* trouxeram uma série de avanços que constituíram o ponto de partida para o desenvolvimento dos sistemas de BPM. Exemplos destes avanços são os formulários eletrônicos (eliminando documentos que apenas transmitiam fisicamente informações entre as etapas do processo), as imagens digitalizadas (mais uma vez, eliminação do uso de papel), e as regras de negócio internalizadas no sistema (padronizando decisões simples ou restringindo as alternativas de decisão dos usuários). Pode-se dizer que o *Workflow* tornou mais fácil a relação entre homem e máquina, integrando tarefas automatizáveis com tarefas cuja participação do homem é imprescindível.

Entretanto, as demandas da Gestão por Processo envolviam recursos que o *Workflow* não possuía, visto que as bases tecnológicas existentes então ainda não estavam desenvolvidas o suficiente. Os sistemas de BPM, através das novas tecnologias dos anos 90, resolveram muitas destas limitações, tais como a necessidade de integração com bancos de dados corporativos, integração com aplicativos sem intervenção do usuário, integração *business to business* (B2Bi), operação em tempo real, linguagem padronizada para a representação dos

processos e redução do custo de licenças. Além disso, os sistemas BPM contemplam todos os processos de uma organização, e não apenas os “*Workflows* de produção”. Isto inclui os chamados “*Workflows ad hoc*”, que, em relação aos “*Workflows* de produção”, apresentam menor grau de previsibilidade, menor padronização de tarefas e menores volumes de documentos – ou seja, são fluxos de trabalho que requerem maior improvisação e uso da inteligência humana.

Por fim, deve-se ressaltar que o objetivo principal da adoção dos sistemas de BPM não é a substituição de trabalho humano pelo trabalho de máquinas, mas sim a eliminação completa de atividades que sacrificam o uso da inteligência humana e a eliminação do tempo gasto entre tarefas.

II.3.3 Características fundamentais de um sistema de BPM

Após a definição do BPMS, podem-se apresentar suas principais funcionalidades. A seguir são descritas as características fundamentais de um sistema de BPM, segundo Marcelo e Storch (2006).

- Automação de fluxos de trabalho (*Workflow*). A engrenagem central de funcionamento dos BPMS, originalmente presente nos sistemas de *Workflow*. Permite que os usuários recebam suas tarefas em caixas de entrada, com as respectivas instruções normativas e com *links* para documentos necessários a execução da tarefa. A execução da tarefa fica registrada em formulários eletrônicos que alimentam automaticamente históricos de cada caso. Eliminação de arquivos paralelos, tanto em papel quanto em diretórios pessoais.
- Integração de processos fim-a-fim. Os BPMS são capazes de integrar processos e sub-processos não somente no nível do *Workflow* (fluxo de trabalho, ou seja, tarefas humanas), mas também no nível de EAI (*Enterprise Application Integration*, ou seja, tarefas automáticas em sistemas). Assim, o BPMS utiliza dados de sistemas de informação existentes e acrescenta dados nesses sistemas, em tempo real. Para tanto, o sistema precisa ser capaz de acessar e incluir dados nos cadastros dos sistemas legados existentes nas

organizações, o que é um dos recursos que mais distinguem o BPMS dos sistemas de *Workflow* tradicionais.

- Integração com sistemas de pagamento, de modo que um processo possa envolver a emissão de boletos ou recebimento de avisos de compensação de cheques de outros sistemas (como por exemplo, sistemas bancários). Esta funcionalidade melhora o desempenho do processo, pois elimina filas e deslocamentos para guichês que nem sempre estão abertos.
- Integração com processos interorganizacionais. As empresas privadas e órgãos públicos se organizam cada vez mais em redes interorganizacionais, de forma que cada um atue na área onde é mais eficiente. Isso gera a necessidade de agilidade na criação de novos processos ou modificação de processos existentes, sob pena de exclusão dos circuitos onde acontecem os negócios. A ferramenta deve contemplar essa integração entre empresas, tanto entre processos já existentes, como com processos em surgimento ou ainda não estruturados.
- Modelagem gráfica dos fluxos de trabalho. Uma ferramenta de BPMS deve possuir uma interface de modelagem gráfica, que englobe todos os tipos de fluxos de processo possíveis, desvios, trâmites, laços paralelos, junção e separação posterior de processos para trâmite em conjunto, etc. Além disso, a funcionalidade deve permitir que os analistas de processo desenhem e implantem novos fluxos, sem precisar programar, restringindo a participação do analista de TI à integração com sistemas legados. Os fluxos podem ser desenhados com base em interface gráfica e em notação de objetos de desenho para descrição de fluxos, compatíveis com os padrões de notação que vêm surgindo como consenso nos últimos anos, para que seja possível o intercâmbio de processos com outras ferramentas consagradas de modelagem e documentação de processos.

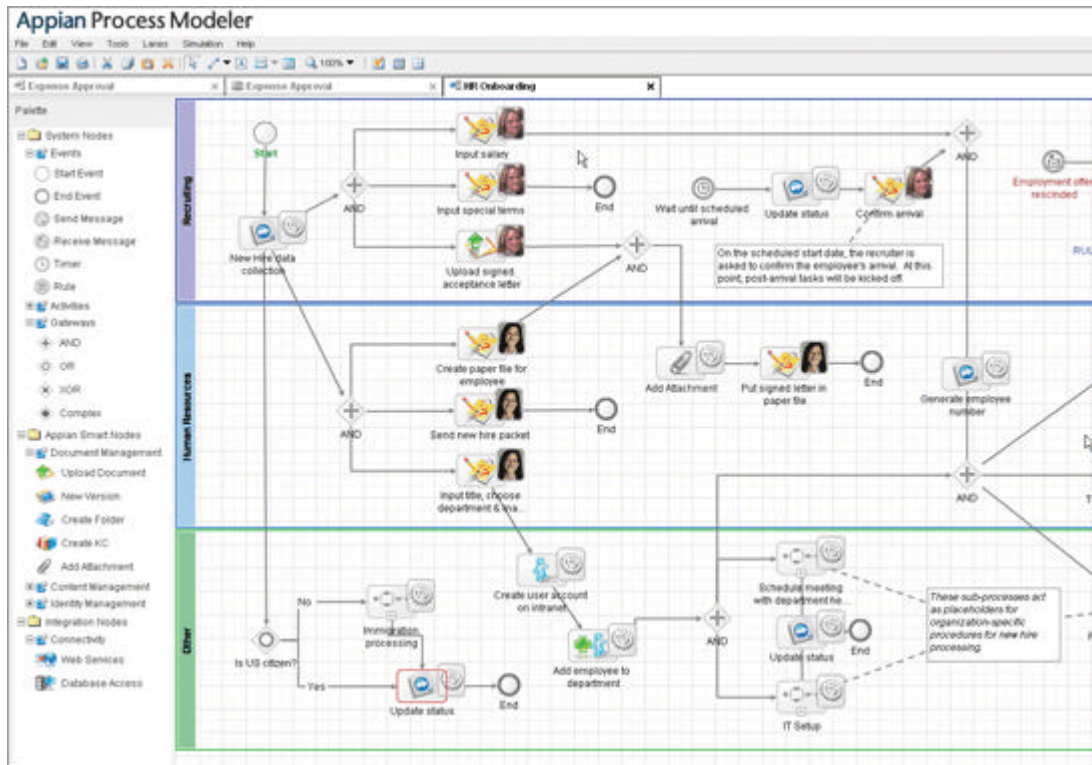


Figura 6: Exemplo de interface de modelagem gráfica de processos de um BPMS.

(fonte: Appian Solutions (2007))

- Flexibilidade de alteração de regras sem necessidade de programação. O sistema permite que os analistas de processos assumam a tarefa de executar tais alterações. Além disso, é possível extrair regras internas de sistemas legados cuja manutenção é complicada, e transferi-las para o BPMS. Assim, tal regra é mantida e reutilizada por diversas unidades organizacionais através do BPMS, o que reduz a carga de trabalho para o departamento de TI.
- Documentos eletrônicos com características que proporcionem a eliminação do papel como ferramenta de transmissão e uso de documentos. Através do BPMS é possível o uso de documentos eletrônicos com diversas vantagens em relação ao papel, como a proteção de partes do documento contra acesso não autorizado, ou anotações para uso compartilhado. Além disso, o sistema não deve limitar-se a permitir a anexação de documentos a atividades, mas também permitir que o usuário interaja com o documento, ainda que não possa alterá-lo, através de anotações, discussões, ou extração de dados.

Devido à variedade de tipos de documentos existente, a tendência é de que os BPMS integrem-se com ferramentas de GED, especialmente voltadas para atender a estas demandas.

- Gerenciamento Eletrônico de Documentos e conteúdos. Engloba a categorização de documentos e conteúdos de documentos através de vocabulários padronizados, pesquisa por palavra-chave no texto inteiro, controle de versões, armazenamento em estrutura de pastas, proteção e controle de acessos a documentos, etc.

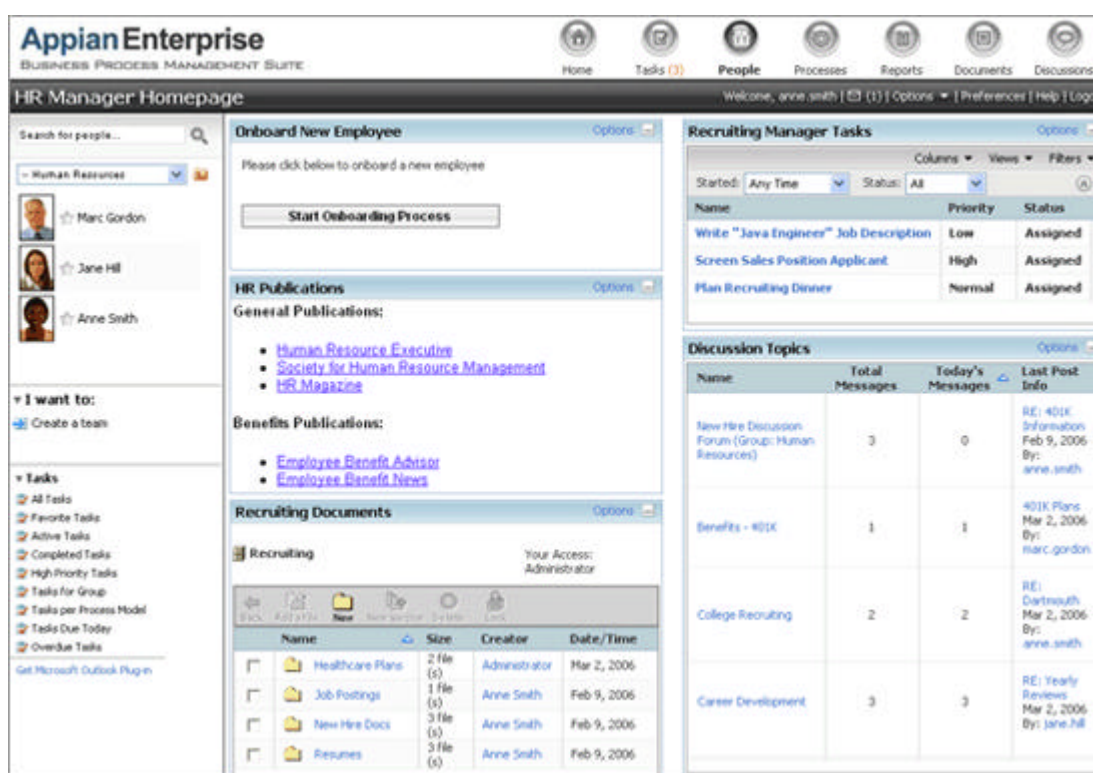


Figura 7: Exemplo de caixa de entrada de usuário de um BPMS, com suas tarefas, gerenciador de documentos e ferramentas colaborativas.

(fonte: Appian Solutions (2007))

- Formulários eletrônicos para entrada de dados. Através do BPMS é possível a extinção dos formulários de papel, tanto para preenchimento que alimenta automaticamente outros sistemas, quanto para aqueles que precisam ser impressos para serem preenchidos. Dentre os diferentes pacotes de BPMS disponíveis no mercado, existe ampla variação nos recursos oferecidos para

flexibilizar a criação e manutenção de diversos tipos de formulários eletrônicos, facilitar seu preenchimento, garantir segurança dos dados, proteger campos de acesso restrito, e reconhecer assinaturas digitais (para dispensar o papel como prova de autenticidade).

- Formatação de documentos padrão com dados variáveis. O BPMS deve permitir a emissão de documentos em formatos padrão e preenchimento automático com dados variáveis. Isto é importante, pois muitos documentos de empresas têm características altamente estruturadas e suscetíveis à padronização, por exemplo, faturas, notas fiscais, avisos de cobrança, e-mails de confirmação a clientes, etc. Assim, uma ferramenta de BPM deve ser capaz de definir textos-padrão produzidos para notificação de atores ou interessados em cada tipo de processo.
- Adoção de padrões de dados e objetos, adequando-se à Arquitetura Orientada para Serviços (SOA) e à tecnologia de *Web Services*. Desta forma, torna-se possível fragmentar as funções dos processos em componentes e terceirizar o desenvolvimento de qualquer destes componentes para uma fábrica de software, aproveitando componentes que tenham sido desenvolvidos previamente para outras empresas, e que sejam negociados no mercado de *Web Services*.
- Componentes do tipo *Application Program Interface* (API), ou seja, que permitem o desenvolvimento de conectores para integração de processos do BPMS com outros sistemas que sejam implementados na empresa, principalmente aqueles que possuam caráter de componentes básicos da arquitetura da empresa (como o ERP).
- Monitoramento do progresso e desempenho de processos em tempo real. O monitoramento em tempo real permite a atribuição de responsabilidades sobre o desempenho do processo até o nível superior da organização, que pode tomar atitudes e decisões com base no nível dos indicadores definidos como críticos. O controle dos tempos de execução aponta pontos críticos a serem melhorados em cada processo, através da manutenção evolutiva dos fluxos. Além disso, são oferecidos indicadores de desempenho operacional do processo. Estas funcionalidades são extremamente importantes para

viabilizar o papel do chamado *process owner* (dono do processo) nas novas estruturas organizacionais.



Figura 8: Relatórios de monitoramento do desempenho de processos.

(fonte: Appian Solutions (2007))

Shaw et al. (2007) descreve outras características dos BPMS, como o acesso a ferramentas de Gestão por Processos tais quais: bibliotecas de processos de negócio baseados em *best practices*; manipulação gráfica manual de configurações; mudança automatizada de configurações de aplicativos; *links* com sistemas de comunicação; e, possivelmente, gestão de projetos integrada e controle de mudanças. Os BPMS podem inclusive ter um design que os permita escolher automaticamente entre opções de reconfiguração de processos, ou facilitar a escolha manual da nova configuração.

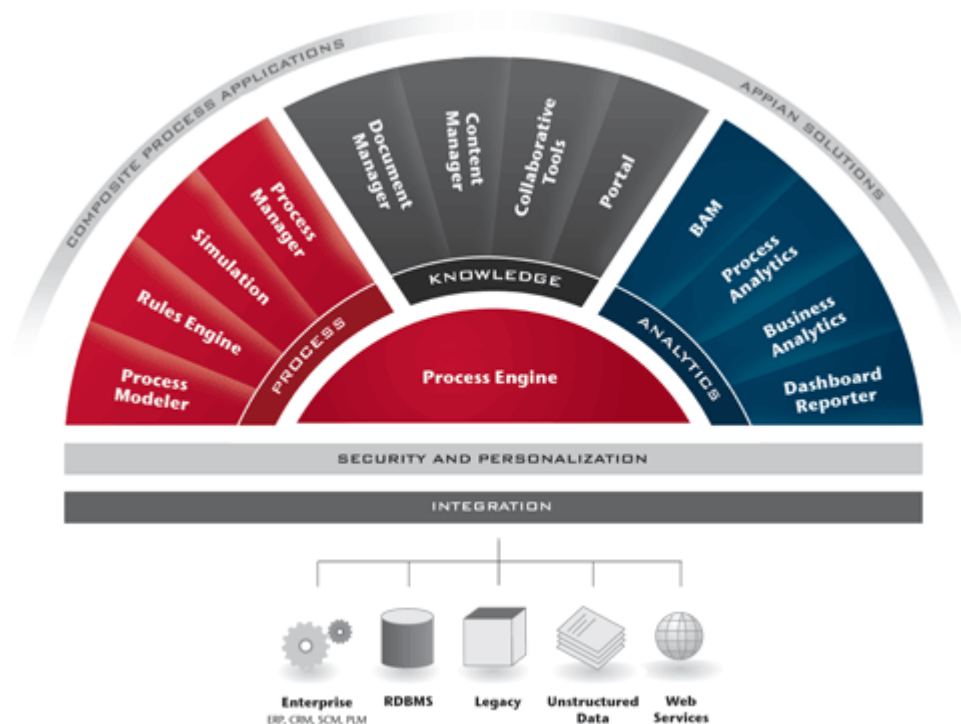


Figura 9: Estrutura do BPMS da Appian Solutions, segundo o próprio fornecedor.

(fonte: Appian Solutions (2007))

Quanto aos riscos associados à implantação do BPMS, Reijers (2006) afirma que a falta de uma orientação por processos pré-existente na organização pode estar relacionada a todo tipo de problemas que afetam o custo, a velocidade e o sucesso final da implantação. Existem outros fatores críticos associados à implantação de sistemas de *Workflow* que também se aplicam ao caso dos BPMS, devido às similaridades essenciais entre os dois sistemas, com a possível exceção de algumas limitações tecnológicas já superadas nos BPMS, citadas anteriormente. Podemos distinguir quatro categorias fundamentais para o sucesso e fracasso da implantação destes sistemas: tecnologia, gestão, pessoas e processo.

Sob a perspectiva da tecnologia, o foco é na capacidade de interoperabilidade com outros sistemas como requisito fundamental para o sucesso (o que era uma das maiores limitações do *Workflow*). Além disso, é importante que a ferramenta seja capaz de se adaptar a aumentos de demanda, ou seja, possua flexibilidade de expansão. Também vale destacar que a escolha da ferramenta correta para cada caso específico é fundamental.

Do ponto de vista da gestão, as razões para o fracasso da implantação são similares às aquelas que arruínam projetos de Reengenharia: gerenciamento pobre ou ineficiente das mudanças, resistência por parte de organizações burocráticas rígidas, e falta de apoio contínuo da alta gerência.

Na categoria pessoas, os usuários precisam estar convencidos de que a ferramenta dará suporte a sua maneira de trabalhar. Para isso, alguns autores sugerem que o designer do sistema ou de sua implantação deve experimentar o trabalho do usuário final a quem o sistema está destinado. Além disso, a percepção por parte do usuário final de que o sistema é fácil de usar, comunicação eficiente com os funcionários e sua participação ativa no projeto de implantação, são apontados como importantes fatores para o sucesso da adoção de sistemas *Workflow*.

Por fim, a categoria processos, cujos aspectos apontam para a necessidade da existência de uma organização por processos nas empresas antes da adoção de ferramentas de *Workflow*/ BPMS, conforme citado anteriormente. Os fatores críticos aqui englobados incluem: uma abordagem por processos no desenvolvimento de aplicativos; compreensão, pela organização, do conceito de processo; e percepção dos processos chave desde os estágios iniciais do processo de implantação.

II.3.4 Tendências futuras

Definidas as características, é possível observar algumas tendências para a evolução dos sistemas de BPM. Pessôa e Storch (2006) sugerem algumas possíveis tendências futuras de mercado:

- Consolidação de fornecedores através de fusão e aquisição de empresas.
- Surgimento e crescimento acelerado de empresas que conseguem atender de forma diferenciada as necessidades de segmentos específicos de mercado. Estratégias de marketing e penetração para buscar a liderança de nicho de mercado.

- Incorporação nos BPMS de ferramentas de colaboração virtual (fóruns, *chats*, mensagens instantâneas, conferências virtuais, etc.).
- Alinhamento de fornecedores em torno de ambientes e plataformas de infraestrutura dominantes.
- Aproximação dos movimentos de Gestão por Processos e Gestão de Projetos. O BPMS pode ser de grande auxílio na Gestão de Projetos, visto que projetos também englobam processos padronizáveis que precisam ser tornados eficientes.

Segundo Ashish Mohindroo, diretor sênior de produtos da Oracle (Redwood Shores, Califórnia), em entrevista para Feig (2007), inovações recentes em tecnologia de BPM tem sido principalmente ao redor de recursos de simulação. Sistemas mais novos têm a habilidade de amarrar-se a ferramentas de BI (*Business Intelligence*) e coletar dados para criar uma visão em tempo real do negócio, e como consequência, simulações mais realistas. Muitos especialistas apontam a integração entre BPMS e BI como a direção futura destas tecnologias, incluindo aí o uso de dados históricos para o desenvolvimento dos processos além da adição de dados em tempo real para processos que envolvam tomada de decisão.

Phil Gilbert, CFO e EVP do grupo de produtos para a Lombardi Software (Austin, Texas), que fornece uma série de soluções de BPM, explica que a tendência hoje em dia é que o objetivo das implementações de BPMS seja a melhora na experiência do consumidor (tanto interno quanto externo), ao invés do simples aumento de eficiência dos processos.

Por fim, algumas considerações a respeito da popularidade do BPMS entre empresas. De acordo com o Instituto Gartner (Stamford, Connecticut), o mercado global de sistemas BPM está em franco crescimento e deve ultrapassar U\$ 1 bilhão em 2007, em termos de rendimentos totais de software, atingindo U\$ 2,6 bilhões em 2011. Segundo a empresa, a proliferação dos BPMS, que teve início em 2005, marca o fim das soluções tipo “*pure-play*” cujo foco exclusivo eram capacidades de *Workflow* humano em áreas específicas do mercado. (FEIG, 2007).

II.3.5 BPMN

BPMN é uma notação baseada em fluxograma utilizada para definir processos de negócio. A BPMN foi criada a partir de um acordo entre diversas empresas que comercializam ferramentas de modelagem de processos. Este acordo estabeleceu uma notação unificada, em contraste com as notações próprias de cada software previamente existentes, de forma a facilitar o treinamento e entendimento por parte do usuário final.

A iniciativa de criar uma interface gráfica para a linguagem de execução de processos partiu do BPMI (*Business Process Management Institute*). Em Maio de 2004 foi lançada a especificação de BPMN 1.0, e em Fevereiro de 2006 o BPMN foi adotado pelo OMG (*Object Management Group* – consórcio internacional de empresas do ramo de computação, sem fins lucrativos, dedicado a integração de padrões para uma ampla gama de tecnologias e ramos de negócio).

Processos modelados por analistas de negócios em BPMN podem ser diretamente aplicados a sistemas de BPM sem precisar de tradução humana para outras linguagens, ou seja, a notação apresenta inerente um mecanismo automático de conversão para BPEL (*Business Process Execution Language*). Assim, é possível modelar os processos para uso no BPMS sem a necessidade de digitação de uma única linha de código, fato amplamente alardeado pelas empresas que comercializam tais sistemas.

Na prática, os sistemas disponíveis no mercado apresentam boa capacidade de reconhecimento e conversão de processos modelados em BPMN para processos executáveis. Entretanto, tal conversão quase nunca é perfeita, sendo necessários pequenos ajustes e complementos posteriores. Os formulários a serem preenchidos e consultados, bem como sua associação às diferentes etapas e atores, também precisam ser criados dentro da interface do BPMS utilizado. A notação BPMN esta apresentada de forma sucinta no apêndice A.

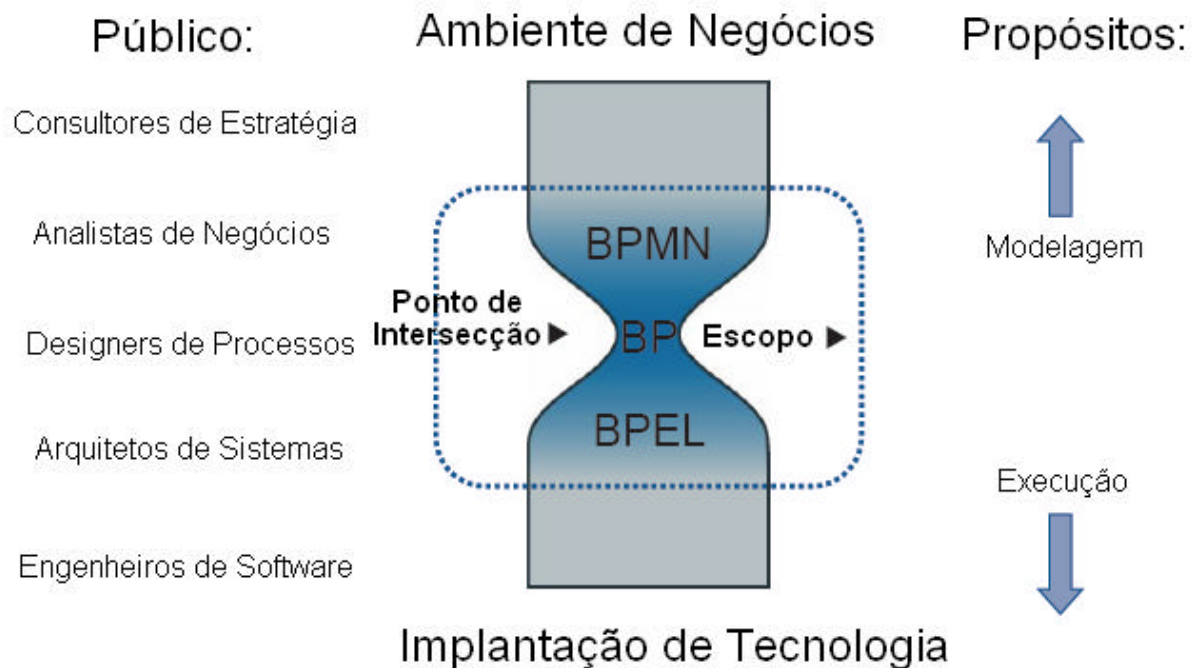


Figura 10: Papel da BPMN na modelagem e execução de processos em um ambiente de negócios.

(Fonte: OMG (2007))

II.4 REQUISITOS DE SOFTWARE

O objetivo deste capítulo é fornecer uma breve descrição do que são requisitos de software. São definidas as duas categorias de requisitos relevantes para este trabalho, e a maneira como estes requisitos devem ser descritos.

II.4.1 Definição de Requisito

Os requisitos de um sistema são fundamentalmente uma descrição de suas funções e restrições, buscando permitir a compreensão do problema a ser solucionado pelo sistema. Os requisitos podem guiar tanto o processo de desenvolvimento do software quanto o processo de aquisição. (SOMMERVILLE, 2003)

Todo o trabalho acerca do levantamento dos requisitos é chamado de engenharia de requisitos. Este trabalho inclui o processo de descobrir, analisar, documentar, e verificar as funções e restrições do sistema.

Dentro da indústria de software pode-se verificar grande variabilidade na forma de utilização dos requisitos. Em alguns casos, trata-se de uma definição minuciosa e formalizada matematicamente das funções do sistema. Outros encaram os requisitos como declarações abstratas e de alto nível das funcionalidades e restrições do software. De maneira geral, espera-se que a definição dos requisitos por parte do cliente seja abstrata o suficiente para que não estabeleça uma solução predefinida, de modo a garantir a existência de diferentes alternativas para atendimento das necessidades do cliente.

II.4.2 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais são declarações de funções que o sistema deve possuir, da maneira como o sistema deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações. Os requisitos funcionais podem ainda, caso haja necessidade, declarar explicitamente o que o sistema não deve fazer.

Segundo Sommerville (2003), os requisitos funcionais para um sistema descrevem a funcionalidade ou os serviços que se espera que o sistema forneça. Eles dependem do tipo de software que está sendo desenvolvido (ou adquirido) e dos usuários de software que se espera verificar. Os requisitos funcionais costumam ser expressos de modo bastante geral, como requisitos de usuário. Exemplos de requisitos funcionais são: o sistema deve possuir ferramentas de mapeamento de processos; o sistema deve possuir funcionalidade de gerenciamento de documentos; e o sistema deve permitir a criação de relatórios a partir de dados armazenados.

A compreensão do conceito de requisitos funcionais será aprofundada através da aplicação prática promovida na proposta deste trabalho. Desta forma, para maior

detalhamento a respeito de como usar os requisitos funcionais, favor referir-se ao item III.2.1.

II.4.3 Requisitos não funcionais

Sommerville (2003) afirma que os requisitos não funcionais são aqueles que não dizem respeito diretamente às funções específicas fornecidas pelo sistema. Eles podem estar relacionados a propriedades de sistema emergentes, como confiabilidade, tempo de resposta e espaço em disco. Como alternativa, eles podem definir restrições para o sistema, como a capacidade dos dispositivos de E/S (entrada/saída) e as representações de dados utilizadas nas interfaces de sistema. Alguns requisitos não funcionais podem ainda estar relacionados não apenas ao software a ser desenvolvido, mas também ao próprio processo de desenvolvimento. Exemplos de requisitos deste tipo são especificações do projeto ou dos padrões de qualidade a serem seguidos.

Deve-se ressaltar que muitas vezes os requisitos não funcionais são mais importantes que os requisitos funcionais individuais. Isto porque eles não definem características individuais do software, mas sim características do sistema como um todo. Falhas no cumprimento de requisitos funcionais apenas degradam o sistema, enquanto que falhas no cumprimento dos requisitos não funcionais podem inutilizar o sistema por completo.

De acordo com Paula Filho (2003), a definição dos requisitos não funcionais deve ser quantitativa e precisa. Além disso, apenas as características consideradas indispensáveis para a aceitação do sistema devem ser tratadas como requisitos não funcionais. Um exemplo de requisito não funcional é o estabelecimento do número de usuários simultâneos que o sistema deve suportar.

O uso dos requisitos não funcionais está ilustrado na proposta deste trabalho. Assim, para maior detalhamento a respeito deste conceito, favor referir-se ao item III.2.2.

III PROPOSTA

Este capítulo descreve a proposta deste estudo, a qual, conforme previamente estabelecido, está dividida em três etapas: modelagem dos processos de negócio, requisitos do software BPMS, e plano de implantação. A proposta, caso aceita, está pronta para uso por parte da empresa onde foi feito o estágio.

III.1 MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

A primeira etapa desta proposta consiste em selecionar um grupo de processos e modelá-los para uso pelo BPMS. Conforme previamente descrito, a intenção é utilizar a ferramenta inicialmente em um pequeno número de processos, expandindo o uso progressivamente, conforme os problemas iniciais detectados sejam resolvidos e a eficácia e eficiência do programa estejam comprovadas (implantação em fases). O detalhamento de um grupo de processos também é útil para o processo de seleção do software, visto que permite identificar as necessidades reais dos processos contemplados.

III.1.1 Seleção dos processos para modelagem

Inicialmente, foi necessário escolher quais os processos que fariam parte do Projeto Piloto (primeira fase de implantação). A escolha foi feita numa primeira etapa com a equipe de TI, sendo submetida em seguida à validação por parte das principais áreas participantes do processo. O método utilizado foi a matriz de decisão, sendo os pesos e notas resultado de consenso entre o autor deste trabalho e o Departamento de TI.

Desta forma, partiu-se de um número relativamente alto de processos candidatos: dezenove. Para a maioria destes processos havia sido feita uma lista de atividades e atores envolvidos, e alguns haviam sido efetivamente mapeados, embora sem grande detalhamento. Estas informações são provenientes de duas fontes principais: o próprio Departamento de Projetos, que tem como uma de suas atribuições mais

freqüentes o estudo e melhoria dos processos de negócio da empresa; e o Departamento de TI, que produziu o conteúdo para a implantação do ERP.

A partir da experiência prévia de membros do Departamento de TI, estabeleceu-se que o grupo inicial não deveria contar com mais de cinco processos, de forma a permitir um monitoramento minucioso e uma implantação inicial rápida, além de flexibilidade e agilidade em caso de problemas. Determinou-se ainda a necessidade de graus de complexidade variáveis entre os processos, para garantir um uso inicial abrangente do software, embora complexidade excessiva tenha sido evitada. A importância do processo e o impacto de eventuais falhas em sua operação foram um critério especialmente relevante para a seleção.

Portanto, embora o número final possa ser menor do que o definido, a proposta apresenta cinco processos selecionados entre o total originalmente disponível. Ficará a cargo do Departamento de TI, por ocasião da implantação inicial, decidir o número de processos efetivamente contemplados. De qualquer forma, mesmo que nem todos os mapeamentos sejam utilizados na primeira fase, esta proposta oferece alternativas de escolha, e processos eventualmente não utilizados nesta fase provavelmente o serão na fase de expansão.

Os critérios utilizados na seleção e seus respectivos pesos (1 – 5) estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Critérios e pesos utilizados na escolha dos processos para modelagem.

Processo	Avaliação	Peso
Impacto potencial em caso de falha na operação	Quanto menor, melhor	5
Adequabilidade ao uso no BPMS	Quanto maior, melhor	4
Grau de detalhamento das informações pré-existent	Quanto maior, melhor	3

Processo	Avaliação	Peso
Necessidade de monitoramento/ melhoria	Quanto maior, melhor	3
Áreas envolvidas	Quanto maior o interesse em participar do projeto, melhor	2

A matriz de decisão utilizada está dividida em três graus de complexidade de processo: baixo, médio, alto. O objetivo é selecionar um processo simples, dois de complexidade mediana, e dois de maior complexidade. As notas atribuídas aos candidatos estão apresentadas nas Tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5: Matriz de decisão para escolha de processo de complexidade baixa.

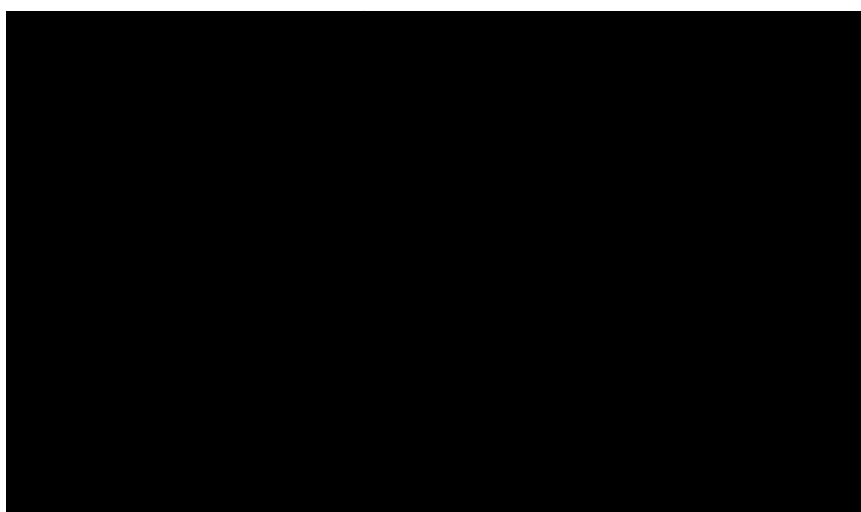
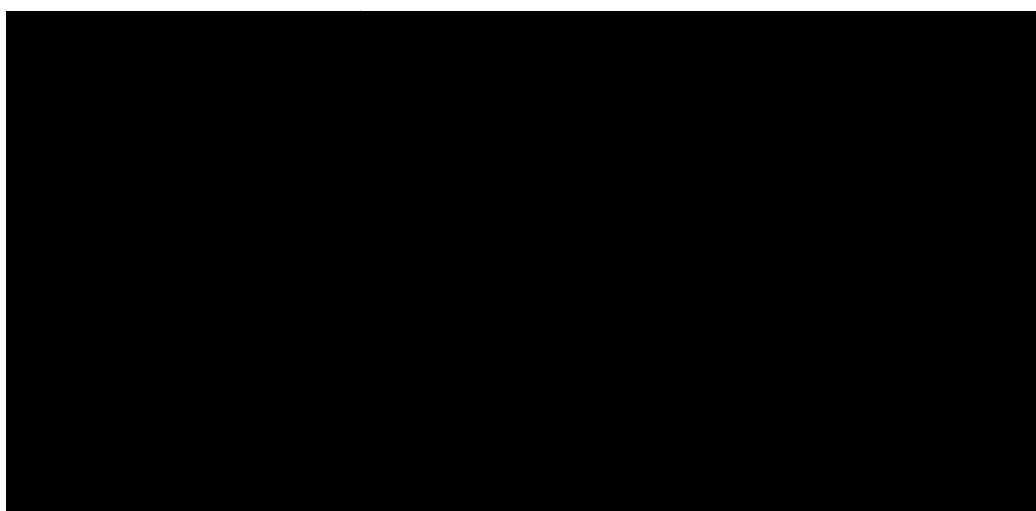


Tabela 6: Matriz de decisão para escolha de dois processos de complexidade média.

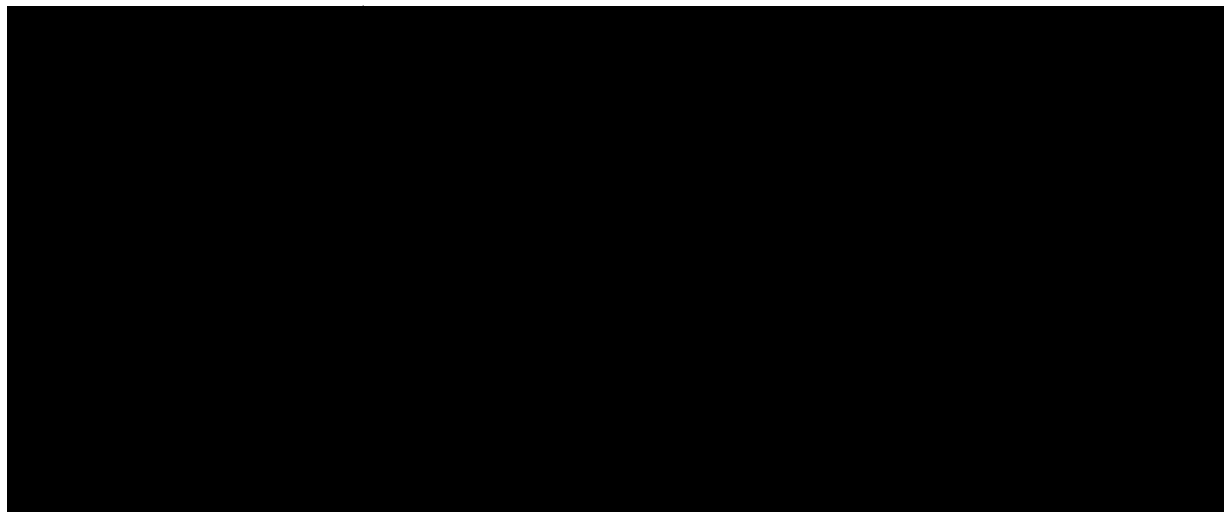
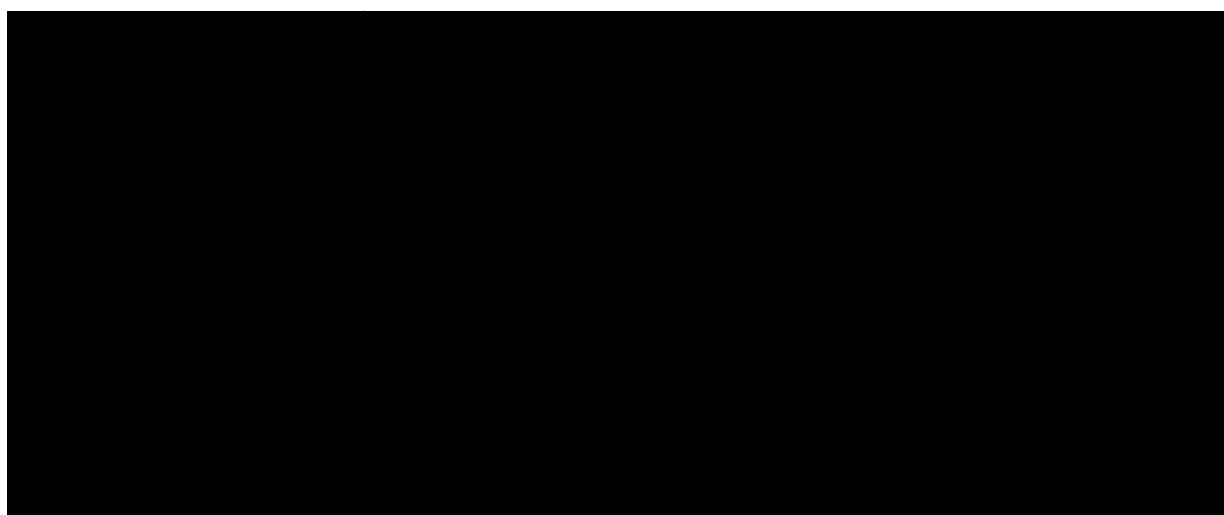
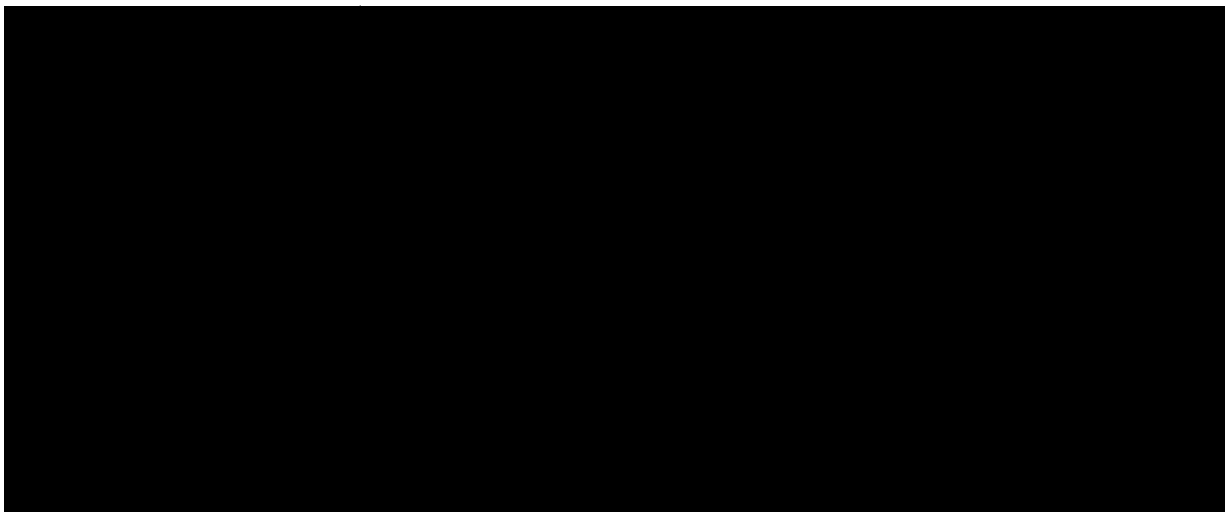
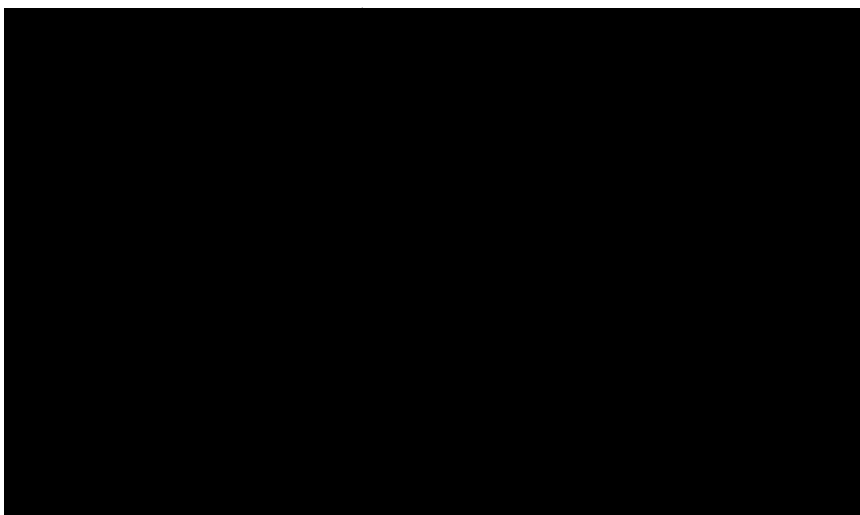
A large black rectangular box redacting the content of the table.A large black rectangular box redacting the content of the table.

Tabela 7: Matriz de decisão para escolha de dois processos de complexidade alta.

A large rectangular area that has been completely blacked out, obscuring the content of the table.A rectangular area that has been completely blacked out, obscuring the content of the table.

A Tabela 8 descreve brevemente os processos selecionados.

Tabela 8: Descrição sucinta dos processos escolhidos.

Processo	Descrição
Processamento de “ <i>Special Orders</i> ”	Registro de venda e ordem de produção de peças customizadas (“ <i>Special Orders</i> ”) da marca A.
Envio de matéria prima para produção terceirizada	Toda a produção das marcas B e C é feita por terceiros. Os materiais utilizados na confecção, entretanto, são adquiridos pela empresa e pertencem a ela, devendo ser retirados pelos faccionistas contratados por ocasião da produção.
Recebimento de devolução de loja própria	Recebimento, conferência dupla e alocação no estoque de peças das lojas próprias das marcas B e C.
Produção interna (marca A)	Produção interna das peças da marca A.
Desenvolvimento de produtos (marca C)	Desenvolvimento e preparação para produção das peças da próxima coleção da marca C.

III.1.2 Modelagem dos processos

Nesta etapa do trabalho, os processos selecionados foram mapeados e modelados de forma a estarem aptos a inserção no sistema de BPM. Isto foi feito em três etapas.

Primeiro, foram coletadas informações a respeito das etapas do processo, as relações entre as etapas, os documentos e atores envolvidos. Parte desta informação já havia sido reunida em projetos anteriores.

Segundo, o processo foi mapeado, ainda sem grande detalhamento, através do programa MS Visio, sob a forma de fluxograma.

Por fim, o processo foi detalhado e modelado para ser inteligível para o software onde será inserido. Este segundo mapeamento foi feito já na notação utilizada pelo BPMS, a saber, a BPMN (*Business Process Modeling Notation*). O programa de modelagem utilizado foi o MS Visio, porém com uma extensão especial para BPMN (na linguagem do programa, um “*Stencil*”). Normalmente, o próprio software de BPM apresenta um módulo de modelagem em BPMN, porém a aquisição da ferramenta ainda não foi concretizada, daí a necessidade de uso do MS Visio. No item 3.5 do capítulo II o leitor encontra informações detalhadas a respeito da BPMN. No Apêndice A (pág. 124) pode ser encontrada uma lista dos elementos componentes do BPMN utilizados neste trabalho.

O resultado da modelagem dos processos em BPMN está representado nas Figuras 11, 12, 13, 14 e 15. Cada processo é acompanhado de uma descrição prévia de algumas de suas características principais.

PROCESSO 1

Nome: Processamento de *Special Orders*

Complexidade: Baixa

Áreas envolvidas: Comercial (lojas), PCP (produção).

Documentos envolvidos: Pedido assinado.

Informações adicionais:

- A duração atual média é de 3 semanas.
- *Special Orders* são pedidos de peças do catálogo com pequenas alterações: cor, comprimento, modelagem, tecido, etc. A alteração deve, no entanto, ser aprovada pelo estilista da marca (alterações que desfigurem a peça são recusadas).

Figura 11: Modelagem do Processo 1 – Processamento de “Special Orders”

PROCESSO 2

Nome: Envio de matéria prima para produção terceirizada

Complexidade: Média

Áreas envolvidas: PCP, Compras (Almoxarifados), Distribuição, Fiscal

Documentos envolvidos: Real de Corte, Ordem de Emissão de Nota Fiscal, Nota Fiscal.

Informações adicionais:

- O processo padrão inclui envio de tecido.
- A duração média atual é de aproximadamente 5 dias.
- A peça piloto é o modelo utilizado pelo faccionista na confecção das peças, enquanto que o risco é uma plotagem em tamanho real dos cortes a serem feitos no tecido, na etapa inicial de produção. Estes dois itens são adicionados apenas no momento do carregamento.
- Real de Corte é um documento que estabelece a quantidade real a ser produzida. A diferença em relação à programação original decorre da disponibilidade de tecido. A variação pode corresponder a até 5% do original, em número de peças.

Figura 12: Modelagem do Processo 2 - Envio de matéria prima para produção terceirizada.

PROCESSO 3

Nome: Recebimento de devolução de loja própria

Complexidade: Média

Áreas envolvidas: Distribuição, Auditoria (Portaria, Segurança).

Documentos envolvidos: Nota Fiscal, Ficha de Grade.

Informações adicionais:

- A Ficha de Grade é um registro de todas as peças cujos códigos de barra foram conferidos (discriminadas em código e quantidade). O sistema compara a lista de peças com o registro do que foi emitido pela loja de origem.
- O processo modelado costuma ter duração inferior a um dia, porém pode haver exceções, quando o volume das devoluções supera a capacidade diária de conferência “peça a peça”.

Figura 13: Modelagem do Processo 3 - Recebimento de devolução de loja própria.

PROCESSO 4

Nome: Desenvolvimento de Produtos (marca C)

Complexidade: Alta

Áreas envolvidas: Produto (Pilotagem, Digitalização), PCP (Qualidade, Produção), Comercial.

Documentos envolvidos: Ficha de Desenvolvimento de Produto, Ficha Técnica, Risco.

Informações adicionais:

- A duração atual média é 3 meses (desde o início do desenvolvimento da coleção até o *Show Room* ou entrega da produção nas lojas).
- Risco é um documento com o encaixe (em tamanho real) das diferentes partes a serem cortadas no tecido, para produção da peça. O objetivo é minimizar o consumo de tecido na produção. O encaixe é modelado em CAD e plotado para ser entregue ao fornecedor.
- Algumas tarefas envolvem participação conjunta dos departamentos Comercial e Produto.

Figura 14: Modelagem do Processo 4 - Desenvolvimento de Produtos (marca C).

PROCESSO 5

Nome: Produção Interna (marca A)

Complexidade: Alta

Áreas envolvidas: PCP (Produção – Costura e Corte), Compras (Aviamentos).

Documentos envolvidos: Ficha de Solicitação de Exclusão, Risco.

Informações adicionais:

- A duração atual média é de 10 dias.
- Para informações a respeito do Risco, consultar processo anterior.
- O setor de Costura conta com Controle de Qualidade próprio (interno).
- Exceto pelo corte, toda a produção é manual (alta-costura).

Figura 15: Modelagem do Processo 5 - Produção Interna (marca A).

III.2 REQUISITOS DO SOFTWARE BPMS

A segunda etapa desta proposta consiste em definir os requisitos a serem preenchidos pelo sistema para atender às necessidades da empresa. Atualmente, o mercado de soluções de BPM ainda encontra-se em seus estágios iniciais de desenvolvimento, de forma que os softwares oferecidos representam a visão e idéias próprias dos desenvolvedores a respeito do que as empresas precisam e querem em um sistema de gerenciamento de processos. É natural que isto cause um pouco de confusão, e que os softwares de diferentes fornecedores apresentem grande variabilidade entre si. Esta sessão busca definir clara e objetivamente os requisitos do BPMS que será utilizado na empresa, de modo a dar suporte ao processo de escolha do fornecedor dentre as diversas opções existentes no mercado.

A definição foi feita com foco nos requisitos funcionais (funcionalidades ou ferramentas do programa), requisitos não-funcionais (características inerentes ao sistema), e requisitos contratuais (aspectos relevantes para o processo de aquisição). A modelagem de processos efetuada no capítulo anterior também desempenha um papel no processo de seleção, visto que diferentes processos possuem diferentes necessidades, determinando assim diferentes requisitos.

III.2.1 Requisitos funcionais

Para a definição dos requisitos funcionais, partiu-se de um conjunto de funcionalidades encontradas em sistemas de BPM, presente na fundamentação teórica deste trabalho. O passo seguinte foi identificar, a partir dos processos de negócio atualmente existentes, e das modificações necessárias para a adoção da Gestão por Processos, quais das funcionalidades são essenciais para a empresa. Esta etapa foi efetuada em conjunto com o Departamento de TI e gerentes das áreas envolvidas. Foi feita ainda uma apresentação por parte de um potencial fornecedor da ferramenta, onde as funcionalidades do software apresentado foram detalhadas, de forma a tornar mais claro o potencial de aplicação na organização.

Desta forma, foi possível levantar um conjunto de atributos fundamentais para o software a ser adquirido. Estes atributos estão documentados a seguir, acompanhados de uma breve justificativa e descrição da aplicação pretendida dentro da empresa.

Requisito Funcional 1: Automação de Processos de Negócio (*Workflow*)

Descrição: Esta funcionalidade deve permitir que tarefas sejam distribuídas aos usuários correspondentes automaticamente, através de rotas de processo pré-estabelecidas. Além disso, as etapas do processo desempenhadas por sistemas devem ser disparadas automaticamente, e as informações necessárias para a execução das tarefas devem acompanhar o fluxo de trabalho. Os benefícios esperados da automação dos processos de negócio são ganho de eficiência e redução do *lead time* de execução dos processos. Maior detalhamento pode ser encontrado nos itens II.2.3 (pág. 50) e II.3.3 (pág. 56) deste trabalho.

Aplicação na empresa: Automação do grupo de processos de negócio selecionado para o projeto piloto de implantação, e de processos que sejam incluídos posteriormente. A automação permitirá a redução do *lead-time* destes processos, graças à maior agilidade na distribuição das tarefas, e à disponibilização imediata da informação. Tarefas de consolidação de dados dos processos selecionados, efetuadas atualmente em planilhas eletrônicas através de relatórios obtidos de diversos sistemas legados, serão eliminadas. Os processos nos quais o impacto da automação na produtividade será maior são: desenvolvimento de produtos, acompanhamento da produção externa, e compra de materiais. Estes processos trabalham com prazos estreitos, como a data de *showroom* da coleção ou a data de entrega da produção, cujo não atendimento resulta em perda de vendas e faturamento.

Atores envolvidos: Funcionários participantes dos processos inseridos no sistema.

Requisito Funcional 2: Modelagem ou edição de processos

Descrição: Deve ser possível modificar, ampliar ou atualizar os processos de negócio através de interface gráfica intuitiva e de linguagem de modelagem aceita

como padrão (BPMN). Esta funcionalidade reduz a dependência das diversas áreas em relação ao Departamento de TI, melhorando a capacidade de resposta da organização a mudanças no ambiente em que está inserida. Maior detalhamento pode ser encontrado no item II.3.3 (pág. 57) deste trabalho.

Aplicação na empresa: Permitirá aos gerentes e diretores a promoção de mudanças e melhorias nos processos da empresa sem depender de alterações demoradas nos sistemas envolvidos. Reduzirá a sobrecarga de trabalho do Departamento de TI, restringindo sua participação aos casos em que haja necessidade de integração com bancos de dados de outros sistemas. Esta funcionalidade é especialmente útil para o Departamento de Projetos, cuja atribuição é justamente promover melhorias nos processos vigentes da empresa e modelar o funcionamento de novos processos.

Atores envolvidos: Gerentes das áreas e Departamento de Projetos.

Requisito Funcional 3: Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED)

Descrição: Funcionalidade que permite o armazenamento, categorização, proteção, controle de acessos e de versões de documentos. Maior detalhamento pode ser encontrado no item II.3.3 (pág. 59) deste trabalho.

Aplicação na empresa: O GED aumentará consideravelmente a produtividade da empresa, por facilitar o acesso à informação e estruturar a maneira como esta é armazenada e organizada, além de estabelecer padrões para a documentação.

Atualmente, a empresa não conta com nenhuma forma estruturada de gestão de seus documentos. Cada área e usuário conta com uma pasta compartilhada na rede local, com acesso restrito, onde os documentos ficam guardados. As áreas onde o volume de geração de documentos é maior são Produto (documentação das peças e do processo de desenvolvimento), Projetos (pois para cada projeto são feitos mapeamentos, análises, propostas e relatórios), Fiscal e Financeiro.

O Departamento de Projetos será beneficiado com o acesso facilitado às informações e relatórios de toda a empresa, pois isto reduzirá o tempo despendido na coleta de dados e aumentará a acurácia dos mesmos.

Atores envolvidos: Departamentos de Produto, Projetos, Fiscal e Financeiro. Expansão do uso englobará todos os cargos administrativos da empresa.

Requisito Funcional 4: Criação de formulários para coleta de dados

Descrição: O BPMS deve permitir a criação de formulários eletrônicos que serão associados às etapas dos processos que exigem inputs, permitindo a eliminação dos formulários de papel e do processo de digitalização dos mesmos. Os formulários devem possuir opções de proteção de campos de acesso restrito, reconhecimento de assinatura digital, e ferramentas para facilitar o preenchimento por parte do usuário final. Maior detalhamento pode ser encontrado no item II.3.3 (pág. 58 e 59) deste trabalho.

Aplicação na empresa: Os formulários eletrônicos permitirão a redução do intenso fluxo de papel observado atualmente na organização. Processos de digitação (digitalização) da informação coletada em formulários de papel serão eliminados. Com os formulários armazenados digitalmente, os gerentes possuirão maior volume de dados para análises e auxílio à tomada de decisão. Além disso, o reconhecimento de assinatura digital encurtará o tempo de execução dos processos que dependem de aprovações múltiplas de gerentes e/ou diretores (compra de materiais, liberação ou devolução de notas fiscais com problemas, aprovação de peças barradas no controle de qualidade, entre outros).

A responsabilidade pela criação do formulário e anexação ao processo será inicialmente do Departamento de TI, a partir de solicitação dos gerentes. Posteriormente, esta função será assumida pelos próprios gerentes e Departamento de Projetos.

Atores envolvidos: Gerentes, Departamento de TI e Projetos.

Requisito Funcional 5: Monitoramento do progresso do processo

Descrição: O monitoramento em tempo real deve permitir que se verifique o status de uma instância do processo em execução. O status deve incluir a etapa pendente, o usuário responsável, a duração das etapas concluídas e a duração da etapa corrente. O monitoramento deve permitir aos *process owners* a atribuição de responsabilidades e cobrança quanto ao respeito a prazos de conclusão de atividades. Maior detalhamento pode ser encontrado nos itens II.2.3 (pág. 50) e II.3.3 (pág. 60) deste trabalho.

Aplicação na empresa: Todos os processos inseridos no BPMS terão seu progresso controlado pelo gerente responsável (*process owner*). Esta funcionalidade permitirá aos *process owners* identificar problemas, atrasos e gargalos, garantindo a conclusão da tarefa conforme programado, ou permitindo o restabelecimento de prazos e metas com antecedência. Este monitoramento permitirá também a medição do desempenho corrente do processo e dos usuários participantes do mesmo. Além dos *process owners*, os demais participantes do processo poderão controlar o progresso das atividades que desempenham, através da identificação das pendências para conclusão e do tempo consumido até o momento da verificação.

Além dos processos inseridos no projeto piloto de implantação, os processos posteriormente adicionados também possuirão *process owners* e terão seu progresso monitorado. O maior impacto do monitoramento será verificado nos processos que trabalham com prazos estreitos: desenvolvimento de produtos, aquisição de materiais, controle da produção terceirizada e exportação de produtos.

Atores: Gerentes (*process owners*) e participantes dos processos incluídos no BPMS.

Requisito Funcional 6: Análise do histórico de desempenho do processo

Descrição: Funcionalidade análoga ao monitoramento do progresso, porém baseada em dados históricos coletados pelo BPMS. Permite a análise do desempenho em um período de tempo determinado, de forma a identificar pontos de melhoria, analisar o comportamento de indicadores de desempenho do processo, e verificar o resultado de modificações efetuadas. A ferramenta deve fornecer relatórios padronizados, mas também permitir alterações nos mesmo caso

desejável. As alterações devem contemplar a inclusão de novos parâmetros gerenciáveis, e a possibilidade de modificar a estrutura de apresentação do relatório, alterando inclusive o formato dos gráficos gerados. Maior detalhamento pode ser encontrado nos itens II.2.3 (pág. 48 e 49) e II.3.3 (pág. 60) deste trabalho.

Aplicação na empresa: Os *process owners* efetuarão análises periódicas do desempenho dos processos sob sua responsabilidade. A partir dos indicadores de desempenho obtidos, será possível estabelecer metas, traçar planos de ação, e analisar os resultados das medidas adotadas. Os indicadores de desempenho e metas existentes atualmente dizem respeito ao faturamento das lojas (as lojas, vendedores e supervisores possuem metas de venda por período de tempo). O indicador de desempenho mais importante dos processos internos é o lead-time de processo (global e por etapa).

O monitoramento do desempenho histórico será aplicado ao grupo inicial de processos do projeto piloto, e aos demais projetos inseridos no BPMS. Os processos com maior número de execuções (executados mais com maior frequência ou há mais tempo no sistema) permitirão análises mais aprofundadas.

Além dos gerentes e seus respectivos processos, o Departamento de Projetos reunirá as informações de desempenho dos diversos processos para efetuar suas análises de maneira abrangente e sistêmica.

Atores: Gerentes e Diretores, Departamento de Projetos

Requisito Funcional 7: Simulação de desempenho de processos

Descrição: Permite que processos modelados sejam testados antes de sua implantação, fornecendo o comportamento dos indicadores de desempenho do processo em um ambiente com parâmetros estabelecidos pelo usuário. A funcionalidade deve estar presente em interface gráfica, e deve permitir ao usuário definir quais os indicadores de desempenho e parâmetros da simulação. Ver itens II.2.3 (pág. 49) e II.3.4 (pág. 64) deste trabalho.

Aplicação na empresa: O Departamento de Projetos poderá simular o resultado das alterações propostas em processos antes de implantá-las. O mesmo será possível para processos inteiramente novos. Os resultados destas simulações serão parte da própria justificativa e fundamentação destes projetos.

A simulação permitirá a análise do desempenho esperado de um processo após inclusão no BPMS, e comparação com o desempenho corrente (fora do sistema). Além disso, a simulação será utilizada para prever o desempenho de processos já inseridos no BPMS em diferentes cenários, através da modificação dos parâmetros de simulação.

Atores: Departamento de Projetos, Gerentes.

Requisito Funcional 8: Ferramentas de desenvolvimento colaborativo de conteúdo

Descrição: Esta funcionalidade permite o trabalho conjunto no desenvolvimento de documentos, favorecendo a troca de opiniões e proposição de revisões. Deve incluir fóruns de discussão, sistema de troca de mensagens (*chat*), *tags* (para associação a documentos), publicação de documento em rede e edição do mesmo por outros usuários, e controle de alterações e de versões. Ver itens II.3.3 (pág. 62) e II.3.4 (pág. 64) deste trabalho.

Aplicação na empresa: O uso desta funcionalidade independe de o usuário fazer parte de algum dos processos inseridos no sistema. A aplicação inicial contemplará os departamentos de Produto, Projetos e TI. O Departamento de Produto utilizará a ferramenta no processo de desenvolvimento de novos produtos, trabalhando em conjunto com usuários localizados nas filiais internacionais. Os Departamentos de Projetos e TI foram escolhidos devido ao caráter do trabalho por eles desenvolvido, que exige colaboração e troca constante de opiniões. Independentemente da expansão do número de processos no BPMS, o uso das ferramentas colaborativas será estendido progressivamente às demais áreas administrativas da empresa.

Atualmente a única forma existente de desenvolvimento colaborativo é o compartilhamento de documentos em pastas de acesso comum, alocadas na intranet da empresa.

Atores: Departamentos de Produto, Projetos e TI.

Requisito Funcional 9: Gestão de usuários e processos

Descrição: O BPMS deve possuir uma funcionalidade de inclusão, exclusão e gerenciamento de usuários e processos do sistema. A funcionalidade deve permitir a

criação de diferentes perfis de usuário e de processo, além da criação de grupos de usuários e processos.

Aplicação na empresa: Esta funcionalidade será usada pelo Departamento de TI para controlar o uso da ferramenta, atendendo as solicitações dos demais departamentos quanto ao status dos usuários e processos inseridos no BPMS. Trata-se de uma funcionalidade básica, porém importante para o bom uso do software.

Atores: Departamento de TI.

Portanto, a empresa deve procurar uma solução de BPMS que atenda a todos os requisitos funcionais acima estabelecidos. Alguns destes requisitos são comuns à maioria dos BPMS disponíveis no mercado, mas mesmo assim deve ser feita uma verificação minuciosa dos softwares oferecidos antes da aquisição, dada a ampla variabilidade ainda observada dentre os pacotes que se autodenominam sistemas de BPM. Se o processo de avaliação dos fornecedores não for feito corretamente, corre-se o risco de se adquirir uma ferramenta que não atenda as expectativas de desempenho depositadas no BPMS, devido à ausência de funcionalidades fundamentais. Existem até mesmo pacotes de *Workflow*, cujas funcionalidades se resumem à automação do processo, batizados de BPMS apenas por razões comerciais.

Muitas vezes, os fornecedores adicionam funcionalidades extras a seus sistemas de BPM, sendo estas bastante diferentes de um programa para outro. Estas funcionalidades extras, apesar de não estarem incluídas nos requisitos básicos, podem ser utilizadas como critérios de diferenciação e decisão na hora da escolha do software. Para tanto, deve-se levar em conta a utilidade real das ferramentas adicionais para a empresa. No caso da empresa estudada, foram definidas algumas características desejáveis, complementares aos requisitos funcionais:

- Possibilidade de acesso ao conteúdo do BPMS através de softwares de navegação na web (o Internet Explorer é o navegador padrão da empresa). Desta forma, não será necessário instalar o software em todos os terminais de uso. Os usuários poderão acessar suas caixas de entrada, concluir

tarefas, preencher formulários e incluir documentos no sistema como se estivessem acessando uma página de internet.

- Ferramentas extras de Gerenciamento Eletrônico de Documentos, como pesquisas por palavra-chave (no título ou no corpo de texto).
- Opções extras de monitoramento de progresso de processo. Tais opções devem permitir que o *process owner* estabeleça limites superiores ou inferiores para os indicadores do status do processo. Caso estes limites sejam ultrapassados, deve existir um sistema de notificação automática. Esta opção será especialmente útil com o amadurecimento do uso do programa e presença de um número elevado de processos no sistema.
- Ferramenta de criação de documentos padronizados. Permite a criação de formatos padrão para emissão e preenchimento de documentos com características estruturáveis (NF, OPs, Fichas técnicas, Faturas, emails de confirmação, Fichas de Controle de Qualidade). Permite ainda que sejam embutidas regras de negócio para preenchimento automático de campos do documento.

Por fim, deve-se ressaltar que, por se tratar de uma aquisição de pacote comercial de software, e não de um desenvolvimento interno, não foi necessária a definição detalhada dos casos de uso, atores, e diagramas de relacionamento do programa. Presume-se que este trabalho tenha sido feito pelas empresas desenvolvedoras dos aplicativos de BPMS. Desta forma, resta ao cliente estabelecer quais funcionalidades são indispensáveis para o software escolhido. A parametrização posterior não caracteriza um processo de desenvolvimento, utilizando-se de funcionalidades prontas inerentes ao software.

III.2.2 Requisitos não-funcionais

A definição dos requisitos não-funcionais foi feita em conjunto com o Departamento de TI da empresa, considerando os aspectos críticos para que o software possa atender corretamente a gama de processos existente. Deve-se ressaltar que esta definição não está restrita ao grupo inicial de processos selecionados para inserção

no sistema. Foram consideradas as possibilidades de expansão do uso para outros processos além dos originais.

As categorias de requisitos não funcionais seguem a lista de atributos da qualidade estabelecidos na norma ISO-9126, encontrada em Paula Filho (2003). Os requisitos levantados são aqueles indispensáveis para a aceitação do software (critérios qualificatórios).

Tabela 9: Requisitos de desempenho do sistema

Requisito	Definição	Valor
Estáticos	Número de terminais suportados	400
	Número de usuários simultâneos	140
Dinâmico	Número de transações (pico) (transações/hora)	2000

O **número de terminais apoiados** foi estabelecido a partir do total de funcionários que ocupam cargos administrativos na empresa (e que, portanto, estão potencialmente inseridos em algum dos processos do BPMS). Foi considerada também a expansão prevista deste número nos próximos anos. O **número de usuários simultâneos** foi estabelecido a partir do número total de lojas próprias (um usuário por loja), mais 20% do total de terminais instalados. O **número de transações** foi determinado pela multiplicação do número de usuários (400) pela frequência média estimada de uso, em transações por hora (5 transações/hora).

Tabela 10: Requisitos de funcionalidade do sistema

Requisito	Definição	Valor
Acurácia	Correlação entre resultados de teste padronizado e resultados obtidos por um método de referência	Não se aplica
Interoperabilidade	Índice de compatibilidade com produto.	100% para o ERP, sistema LINX, sistema de varejo

Requisito	Definição	Valor
Segurança do acesso	Índice de sucesso em testes de resistência à penetração.	100%

A **acurácia** não foi considerada um requisito não-funcional para a ferramenta em questão. A **segurança do acesso** foi estabelecida em 100% para os testes de penetração, pois o sistema deve trabalhar com chave-digital e em sistema fechado (*Intranet* corporativa).

A **interoperabilidade** precisa ser total com os demais sistemas aos quais o BPMS estará integrado. Estes sistemas são o ERP (em implantação), o LINX (sistema de emissão de OPs, controle da produção, e aquisição de materiais) e o sistema de vendas utilizado no varejo. Atualmente existe uma série de sistemas legados cujo uso será descontinuado com a adoção do ERP, e que por isso não foram considerados na definição da interoperabilidade requisitada. A integração aqui considerada é a capacidade do BPMS de acessar, inserir e retirar informações dos bancos de dados dos demais sistemas.

A integração entre sistemas é uma das questões mais relevantes para o sucesso da implantação do BPMS na organização. Os processos selecionados envolvem inputs em até três sistemas legados diferentes (no caso do processo “Processamento de *Special Order*”). O objetivo da empresa é eliminar isto, centralizando toda a informação necessária em um único formulário de BPMS, evitando assim redundâncias e perda de tempo. Para tanto, é fundamental que esta informação possa ser distribuída para os bancos de dados dos respectivos sistemas. Mesmo que a maior parte destes sistemas seja de fato eliminada após adoção do ERP, a permanência do LINX e a possível permanência do software de varejo fazem com que os processos selecionados para inclusão no BPMS possuam etapas em mais de um sistema, tornando a interoperabilidade um requisito não-funcional extremamente importante.

Tabela 11: Requisitos de confiabilidade do sistema

Requisito	Definição	Valor
Maturidade	Porcentagem do tempo em operação sem falhas.	99.97%
Tolerância a falhas	Índice de degradação por falha.	5%
Recuperabilidade	Porcentagem do tempo gasto para recuperação de falhas	0,02%

Os requisitos de **confiabilidade** estabelecidos são os mesmos utilizados na aquisição dos demais sistemas da empresa. A porcentagem do tempo destinada à **recuperação de falhas** é 0,02%, considerando-se que 0,01% do tempo é gasto no diagnóstico de falhas. O índice de **degradação por falha** é rigoroso (apenas 5%), pois considera processos críticos para a empresa que serão inseridos no BPMS, como o sistema de cobrança das lojas próprias. Uma falha que comprometa mais do que 5% do funcionamento do sistema de cobrança das lojas tem impacto direto sobre o faturamento mensal da empresa, especialmente no caso da marca C, devido ao seu volume de vendas.

Tabela 12: Requisitos de usabilidade do sistema

Requisito	Definição	Valor
Inteligibilidade	Tempo médio necessário para transmissão de conceito lógico, durante o treinamento.	Não se aplica
Apreensibilidade	Tempo médio necessário para que usuário padrão seja treinado no produto.	2 horas
Operacionalidade	Produtividade do usuário (operações realizadas / hora)	Não se aplica
	Taxas de erros de utilização (erros / hora)	Não se aplica

Dentre os requisitos de usabilidade, o único que foi considerado relevante para a escolha da ferramenta foi a **apreensibilidade**. A definição do tempo necessário para treinamento considera o tempo disponível para treinamento, a complexidade da tarefa a ser executada pelo usuário padrão, e a experiência atual de treinamento dos funcionários nos módulos do ERP. Assumiu-se que o usuário avançado terá maior tempo disponível para treinamento (não caracterizando, assim, uma restrição).

Considerou-se também que, no caso em questão, o requisito de **inteligibilidade** está incluso no valor de apreensibilidade definido.

Requisitos de **operacionalidade** não são significativos dadas as características do software de BPM e a grande variabilidade dos processos que nele serão executados. Para processos como o desenvolvimento de produtos, por exemplo, não faz sentido mensurar a produtividade do usuário em operações realizadas por hora.

Tabela 13: Requisitos de manutenibilidade do sistema

Requisito	Definição	Valor
Analisabilidade	Tempo médio para diagnóstico de problemas de alta severidade	5 min
Modificabilidade	Tempo médio para resolução de problemas	20 min
	Tempo médio para modificação (inserção de novo processo)	2 dias
Estabilidade	Porcentagem de defeitos detectados resultantes de modificações no sistema	5%
Testabilidade	Esforço associado aos testes de regressão	Não se aplica

A **analisabilidade** considerou apenas o diagnóstico de problemas de alta severidade. Para problemas de média severidade, o valor estabelecido foi 2 horas, porém, pode-se considerar que isto já está contemplado pelo requisito de alta severidade.

A **modificabilidade** foi considerada um requisito especialmente importante para sistemas BPM, tendo sido desmembrada em dois valores de referência: tempo médio para resolução de problemas e para implantação de modificações. O primeiro valor foi estabelecido a partir do tempo gasto para recuperação de falhas (previamente determinado), e estimativa de frequência de ocorrência de falhas individuais. O segundo valor foi estimado para a operação de modificação mais relevante, a inserção de novo processo de negócio no sistema.

A **estabilidade** foi definida em 5%, considerando que o sistema, por ser parametrizável, estará em constante modificação. **Testabilidade** não foi considerado um requisito não-funcional relevante.

Tabela 14: Requisitos de portabilidade do sistema

Requisito	Definição	Valor
Adaptabilidade	Porcentagem de funções independentes do ambiente de uso	100%
Capacidade para ser instalado	Duração estimada da primeira fase de implantação	60 dias
	Custo estimado da fase de implantação	R\$ 50.000
Conformidade	Fração média de implantação das recomendações do padrão desejado	100% com SOX
Capacidade para substituir	Fração das funções que operam de forma idêntica às funções correspondentes do produto de referência (outro BPMS).	15%

A **adaptabilidade** foi estabelecida em 100%, devido ao amplo escopo de aplicação do produto, e ao fato de ele ser completamente parametrizável. A **duração estimada da fase de implantação** considerou apenas o grupo inicial (piloto) de processos, e foi baseada na duração da implantação dos projetos atuais do Departamento de TI, na experiência de seus membros em projetos similares, e no plano de implantação que faz parte desta proposta. O **custo estimado de implantação** contempla o tempo gasto pela empresa na transição dos sistemas antigos para o novo (incluindo treinamentos), e o valor desembolsado com os consultores do fornecedor da ferramenta que trabalham em conjunto com o Departamento de TI da empresa nesta etapa. A **conformidade** deve ser de 100% com os padrões SOX (*Sarbanes-Oxley Act*) adotados pelo Departamento de TI.

Por fim, a **capacidade para substituir** foi estabelecida em 15%, considerando-se que as soluções de BPMS são extremamente adaptáveis, sendo portanto normal que estas apresentem alto grau de diferenciação e demandem esforços de implantação específicos. Os 15% contemplam funcionalidades de modelagem e reconhecimento da BPMN, além da automação e monitoramento do progresso de processos. É fundamental que processos modelados em um software sejam exportáveis para outro.

Por ocasião da escolha do BPMS, o software deve atender a todas as especificações mínimas acima determinadas, ou seja, estes requisitos são critérios qualificatórios de seleção. Deve-se ressaltar ainda que esta definição de requisitos não-funcionais é útil não apenas para selecionar a ferramenta adequada para a organização, mas também para guiar a realização de testes durante a implantação, de modo a verificar se o software atende de fato aos requisitos pré-estabelecidos.

III.2.3 Requisitos contratuais

O objetivo deste tópico é definir como a empresa deve regulamentar o processo de aquisição do software junto ao fornecedor. Para tanto, foram definidos os requisitos contratuais indispensáveis, ou seja, o conteúdo fundamental do SA (*Supplier Agreement*, ou Acordo de Fornecedor). Os requisitos estão divididos em dois grupos, estando o primeiro grupo associado à aquisição propriamente dita do pacote comercial, e o segundo associado aos processos de implantação e parametrização posteriores.

A definição dos requisitos contratuais partiu dos tópicos listados na seção de SAM (*Supplier Agreement Management*) do CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), um modelo de referência desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute*). A partir desta lista inicial de tópicos, foi selecionado um grupo de tópicos relevantes para o caso específico da aquisição de um BPMS pela empresa. Estes tópicos foram relacionados ao contexto da empresa e classificados nos grupos previamente estabelecidos. Por fim, efetuou-se a validação e revisão dos requisitos levantados. O trabalho foi desempenhado mais uma vez em conjunto com o diretor do

Departamento de TI da organização, que conta com a experiência da negociação recente do contrato de implantação do ERP e de outros sistemas na empresa.

Inicialmente, é necessário caracterizar o tipo de aquisição que será feita. A aquisição do BPMS consiste na compra de uma licença padrão de um pacote comercial pronto (identificada pela sigla COTS, *Comercial Of-the-shelf Product*). De posse da licença, o cliente conta com o suporte do fornecedor no processo de parametrização e implantação, através de consultores que trabalham por determinado período na empresa contratante. Embora o resultado final após a implantação seja único, adaptando-se as especificidades e necessidades de cada organização que adota o BPMS, não se pode dizer que se trata de um produto customizado, desenvolvido especialmente para cada cliente. Isso por que o produto desenvolvido é o mesmo para todos, variando apenas a maneira como a parametrização é feita após aquisição da licença.

Definida a forma de aquisição do produto, foram levantados os seguintes requisitos contratuais:

- Definição clara dos custos de licenciamento, implantação, suporte técnico / manutenção, e atualização.
- Definição das especificações do software oferecido.
- Estabelecimento do desconto proporcional para compras em larga escala. O contrato deve incluir o desconto incidente na aquisição inicial e descontos para posterior ampliação do número de licenças. Caso não haja descontos, isto deve ser explicitado.
- Detalhamento da cobertura do contrato de licenciamento, ou seja, quem e quantos são os usuários autorizados a usar o BPMS. No caso da empresa, deve incluir licenças para fornecedores (por serem responsáveis por tarefas em processos que serão automatizados), e possibilidade de acesso para clientes (para visualização, na forma de página web, do status do pedido de compra e estágio em que se encontra a produção de peça sob encomenda).
- Regras de acesso à melhorias futuras. O contrato deve estabelecer o direito (ou não) da empresa contratante a atualizações no software adquirido, por

ocasião da publicação de novas versões. O número de atualizações incluso no preço de licenciamento inicial deve estar explicitado.

- Regras de suporte no local de uso. O contrato deve definir a forma como será feito o suporte em caso de comunicação de problema. Para tanto, devem estar presentes no contrato: o período de cobertura de suporte incluso no preço inicial de aquisição; a definição de que o atendimento será feito no local de uso; o prazo máximo para atendimento da solicitação de suporte; e o custo do suporte que exceda a cobertura do pacote inicial.
- Regras para inclusão de funcionalidades extras que não estão no produto. O contrato deve estabelecer a possibilidade (ou não) do desenvolvimento de funcionalidades extras customizadas para a empresa, caso tal necessidade exista. Os critérios de determinação do preço cobrado devem estar claros, se a inclusão for permitida.
- Regras para manutenção do sistema. Além das questões de suporte, o contrato deve contemplar a maneira como a manutenção será feita. Para tanto, deve constar no documento: tipos de manutenção contemplados (apenas corretiva ou também preventiva); de quem é a responsabilidade pela manutenção (contratante ou fornecedor); e qual será o procedimento caso o produto não seja mais comercializado.
- Garantias inclusas. O contrato deve estabelecer se existe alguma forma de garantia ao usuário do BPMS contra falhas. No caso da empresa estudada, é importante que esteja definido se existirão compensações financeiras por perdas causadas diretamente por malfuncionamento do software.
- Identificação das pessoas, tanto do fornecedor quanto da empresa contratante, que estão autorizadas a fazerem mudanças no contrato (Acordo de Fornecedor). Deve incluir a identificação de como estas mudanças serão determinadas, aprovadas, comunicadas e desempenhadas.

Além dos requisitos contratuais para aquisição, foram levantados alguns requisitos contratuais relativos às etapas de implantação e parametrização do BPMS:

- Estabelecimento da documentação e serviços que devem ser disponibilizados ao fornecedor. Este item estabelece os dados e suporte necessários para que

os consultores do fornecedor façam a parametrização, reservando entretanto à empresa o direito de não divulgar informações confidenciais.

- Declaração do trabalho a ser feito, termos e condições, lista de *deliverables*, cronograma, orçamento, e procedimento de aceitação (validação). Consiste no detalhamento do projeto de implantação da ferramenta.
- Identificação dos procedimentos e padrões que deverão ser seguidos na fase de implantação, assim como a forma como será feito o monitoramento do trabalho do fornecedor.

O contrato pode ainda incluir uma cláusula determinando a obrigatoriedade do atendimento dos requisitos funcionais e não-funcionais pré-estabelecidos. Entretanto, considerou-se que o atendimento destes requisitos configura um critério qualificatório no processo de seleção, e desta forma não precisa estar regulamentado no Acordo de Fornecedor. Deve-se ressaltar também que a definição dos valores assumidos pelos itens do contrato, como por exemplo o número de atualizações inclusas no preço de licenciamento, será feita em negociação com os fornecedores, dependendo ainda de maior detalhamento das propostas dos mesmos. Tais valores não representam, porém, critérios qualificatórios de seleção do pacote de BPMS.

Além dos requisitos contratuais acima listados, existem alguns cuidados a serem tomados durante o processo de assinatura do contrato e posteriormente, de forma a garantir a validade do mesmo. Embora não sejam requisitos, foram estabelecidos os seguintes procedimentos desejáveis:

- Certificar-se de que todas as partes do acordo entendem e estão de acordo com todos os requerimentos colocados, antes que o acordo ou mudanças no mesmo sejam implantadas.
- Efetuar modificações nos projetos que envolvam o BPMS, caso necessário, para que eles estejam alinhados com as condições definidas no Acordo de Fornecedor.

- Reavaliar periodicamente o contrato (Acordo de Fornecedor), para certificar-se de que ele reflete com acurácia a relação atual cliente-fornecedor, os riscos existentes, e as condições de mercado.

Assim, os requisitos contratuais levantados neste item são fundamentais para definir a relação cliente-fornecedor na aquisição do software de BPMS. Foram levantados os requisitos relativos à aquisição em si, à instalação (parametrização), e alguns dos procedimentos a serem seguidos após o contrato entrar em vigência.

Concluindo, de posse dos requisitos funcionais e não-funcionais determinados nos itens anteriores, somados aos requisitos contratuais, a empresa tem uma visão detalhada e completa dos requisitos buscados na ferramenta de BPMS, e de como regulamentar sua relação com o fornecedor do software. Este estudo, em conjunto com o grupo de processos modelados, guiará a empresa no processo de seleção do BPMS mais adequado às suas necessidades, dentre as inúmeras opções disponíveis em um mercado amplo, porém ainda pouco maduro.

III.3 PLANO DE IMPLANTAÇÃO

O propósito deste item é fornecer um plano de implantação para o BPMS na empresa estudada. As etapas anteriores deste trabalho, modelagem de processos e definição das características do software, fornecem suporte para a conclusão de fases críticas do projeto, como a seleção do fornecedor e a implantação inicial (Projeto Piloto). O plano de implantação complementa o estudo, estruturando o uso do material produzido nos capítulos anteriores e possibilitando a aplicação prática deste trabalho na empresa.

A elaboração deste plano teve como base a experiência atual da empresa com a implantação do ERP, e o modelo de ciclo de vida deste tipo de sistema, presente na fundamentação teórica deste trabalho (ver item II.1.4, pág. 34) . Analisando este modelo e a forma como a implantação em curso foi planejada, foi possível estabelecer um paralelo para a implantação de um sistema de BPM, efetuando-se

as modificações necessárias decorrentes das diferenças entre os sistemas. Foi possível ainda contar com a experiência de profissionais do Departamento de TI que já participaram da implantação de BPMS em outras empresas.

Deve-se ressaltar que apesar de o BPMS e o ERP possuírem similaridades e complementarem um ao outro, as diferenças entre eles resultam em especificidades no plano de implantação, além de os riscos envolvidos e benefícios esperados serem diferentes.

O plano de implantação está dividido em quatro partes. Inicialmente, foram relacionadas as etapas das fases de pré-implantação (decisão e seleção), que já estão em curso. Em seguida, estão identificadas as etapas da implantação propriamente dita, que consiste em colocar o sistema em funcionamento na empresa, e as etapas da utilização. Cada uma das etapas esta acompanhada de uma de uma estimativa de tempo de execução, dos responsáveis pela etapa, e dos possíveis riscos identificados. As estimativas e definição dos riscos, incluindo o grau de severidade e ação a ser tomada, foram feitas a partir da fundamentação teórica do trabalho, do desenvolvimento atual do projeto do ERP na organização, e das informações disponibilizadas pelos fornecedores de BPMS prospectados. As etapas podem incluir sub etapas ou mais de uma atividade.

Deve-se ressaltar que, paralelamente ao plano de implantação proposto, é fundamental que a empresa promova modificações em sua estrutura e forma de gestão, de forma a adotar de fato a Gestão por Processos. O BPMS é apenas uma ferramenta de apoio e potencialização das mudanças promovidas pela Gestão por Processos. O uso isolado do BPMS em uma organização que não possui orientação para processos (estrutura funcional) produz resultados bastante restritos em comparação com o potencial de melhoria em empresas gerenciadas por processos. No caso da empresa estudada, a adoção da Gestão por Processos está em curso, sendo um dos objetivos da alta gerência (as mudanças ocorrem *top-down*). Faz parte da estratégia definida para a adoção da Gestão por Processos, além do BPMS, a aquisição do ERP.

As Tabelas 15, 16, 17 e 18 apresentam as quatro partes do projeto de implantação do sistema.

Tabela 15: Etapas referentes ao processo de decisão

Classificação	Nº	Etapas	Responsáveis	Duração
Decisão	1	Decisão de implementar o BPMS	Alta gerência, Depto. TI	concluída
	2	Definição macro do escopo do projeto	Depto. TI	concluída
	3	Definição da equipe do projeto	Depto. TI	concluída
	4	Comunicação aos participantes	Alta gerência, Depto. TI	concluída

Todas as etapas da fase de decisão já foram completadas. A participação da alta gerência foi determinante para a aprovação do projeto e envolvimento das diversas áreas de negócio da organização. A equipe de projeto estabelecida conta com membros do Departamento de TI e do Departamento de Projetos, incluindo o autor deste trabalho.

Tabela 16: Etapas referentes à seleção da ferramenta

Classificação	Nº	Etapas	Responsáveis	Duração
Processos	5	Identificação dos processos candidatos à inclusão no BPMS	Depto. TI e Projetos	concluída
	6	Seleção dos processos para primeira fase de implantação (projeto piloto)	Depto. TI e Projetos	concluída
	7	Mapeamento e detalhamento dos processos selecionados	Depto. Projetos	concluída
Fornecedor	8	Levantamento dos requisitos da ferramenta: funcionais, não funcionais, contratuais (critérios qualificatórios)	Depto. TI e Projetos	concluída
	9	Levantamento dos critérios de escolha (critérios classificatórios)	Depto. TI	5 dias
	10	Seleção do fornecedor	Depto. TI e Projetos	60 dias

O processo de seleção do sistema de BPM para a empresa está parcialmente concluído. Os processos a serem beneficiados na primeira fase do projeto foram selecionados, mapeados e detalhados (ver item III.1, pág. 70). De posse desta definição, foi efetuado o levantamento dos requisitos da ferramenta, que consistem nos critérios qualificadorios de seleção (ver item III.2, pág. 78). Resta ao Departamento de TI definir os critérios de escolha, de maneira similar ao que foi feito por ocasião da aquisição do ERP. A escolha será feita a partir de um grupo de fornecedores pré-selecionados por atenderem aos requisitos identificados. Estes fornecedores deverão elaborar suas propostas e apresentá-las, incluindo não apenas os aspectos relativos ao software em si, mas também ao processo de implantação e parametrização. A decisão será tomada em conjunto pela equipe responsável pelo projeto de aquisição do BPMS (ou seja, terá participação dos Departamentos de TI e Projetos).

Analisando-se os riscos da fase de seleção do fornecedor do software, detectou-se o risco do surgimento de problemas e deficiências do software apenas durante a implantação ou durante o uso continuado. Este risco está detalhado Figura 16.

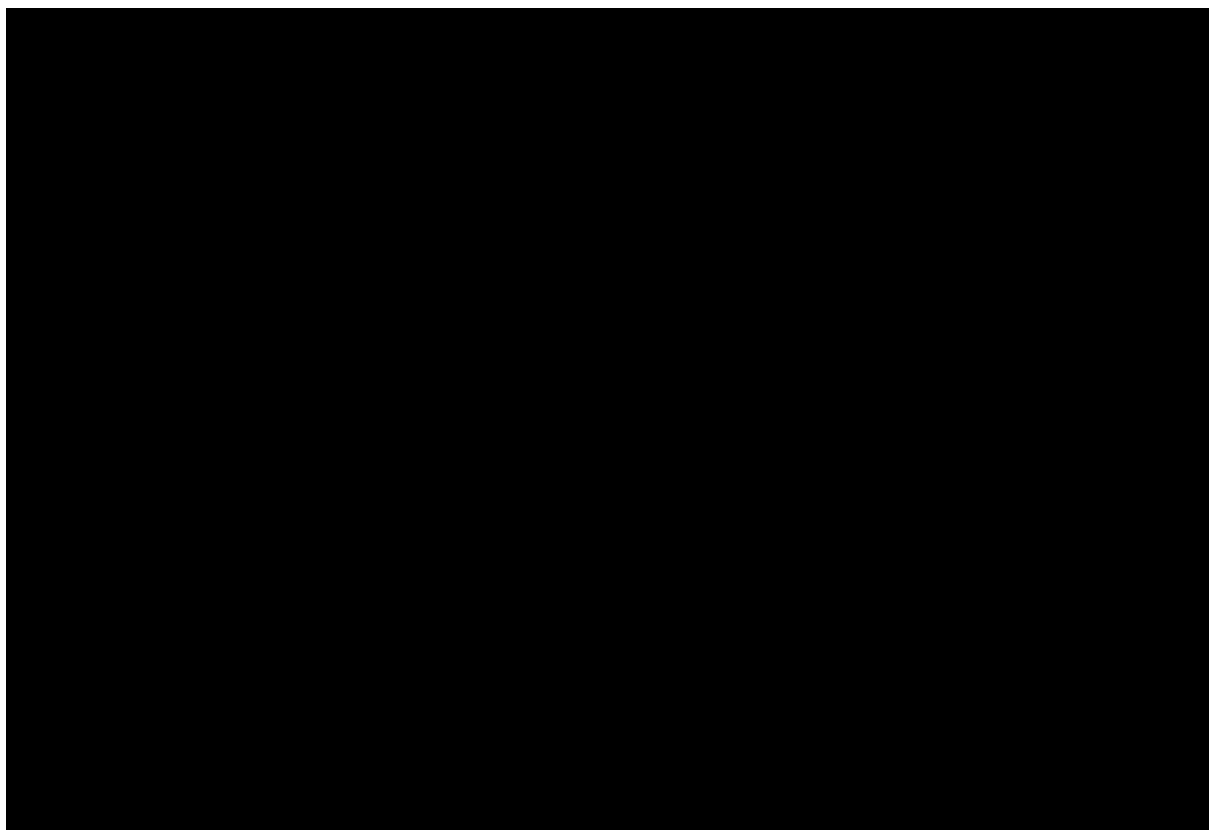


Figura 16: Diagrama de risco da fase de seleção do BPMS.

Existem outros riscos relacionados à fase de seleção, entretanto a possibilidade de detecção de problemas apenas após a seleção e implantação do sistema foi considerado o mais relevante.

Tabela 17: Etapas referentes à implantação

Classificação	Nº	Etapas	Responsáveis	Duração
Planejamento	11	Definição da equipe de implantação	Depto. TI, Consultores	5 dias
	12	Análise do ambiente de implantação (estrutura de hardware, de comunicação, de informação, organizacional, áreas de negócio)	Consultores	30 dias
	13	Estabelecimento do cronograma de atividades	Consultores. Depto. TI	5 dias
Execução	14	Instalação do software e mudanças de hardware necessárias	Consultores, Depto. TI	20 dias
	15	Primeira fase (Projeto Piloto):	-	-
	15a	<i>Confirmação dos processos e atores para inclusão no sistema</i>	Depto. TI e Projetos	3 dias
	15b	<i>Comunicação aos envolvidos</i>	Consultores, Depto. TI e Projetos	3 dias
	15c	<i>Modelagem dos processos (BPMN)</i>	Depto. de Projetos	concluída
	15d	<i>Inserção dos processos no BPMS (inclui integração com sistemas, criação de formulários, e inclusão de regras de negócio)</i>	Depto. TI, Consultores	20 dias
	15e	<i>Testes</i>	Depto. TI	5 dias
	15f	<i>Treinamento dos usuários</i>	Consultores, Depto. TI e Projetos	10 dias
	15g	<i>Entrada em operação (transição)</i>	Usuários	10 dias

A etapa de implantação tem seu início condicionado ao término da etapa de seleção, e ao término da implantação do ERP na organização. A responsabilidade pela implantação é do Departamento de TI, de forma que a atuação dos demais departamentos, incluindo Projetos, visa apenas dar suporte a este processo. A participação dos consultores da empresa contratada para fornecer o software é fundamental, principalmente nas atividades de parametrização do sistema, de apresentação e de treinamento dos usuários finais. Portanto, a equipe de implantação é composta por membros do Departamento de TI e consultores do fornecedor do sistema, que trabalham no local de aplicação.

A etapa de execução tem como objetivo iniciar o Projeto Piloto de adoção do BPMS, ou seja, por em funcionamento um grupo reduzido de processos integrado e monitorado através da ferramenta. Uma das sub etapas da implantação, a modelagem dos processos, já foi completada (ver item III.1.2 deste trabalho). Assim, por ocasião da inserção dos processos no BPMS, bastará que o sistema promova a conversão da linguagem de modelagem BPMN para a linguagem de execução (código), conhecida como BPEL (*Business Process Execution Language*). Existem ainda outras atividades necessárias para a inserção de um processo no sistema: criação dos formulários, inclusão de regras de negócio, integração com demais sistemas, e inclusão dos usuários do processo. A duração estimada para os testes assume que estes serão bem sucedidos, ou seja, em caso de falha, esta atividade pode consumir mais do que cinco dias.

Por fim, considerou-se a necessidade de um período de transição quando os processos entrarem em operação no BPMS. Durante este período, a possibilidade de execução dos processos fora do sistema será mantida, de modo a prevenir que problemas ou falhas comprometam por total as operações da empresa. Após este período, a execução dos processos inseridos na ferramenta deverá obrigatoriamente ser feita na mesma.

Os principais riscos identificados na fase de implantação do sistema de BPM estão representados nas Figuras 17 e 18.

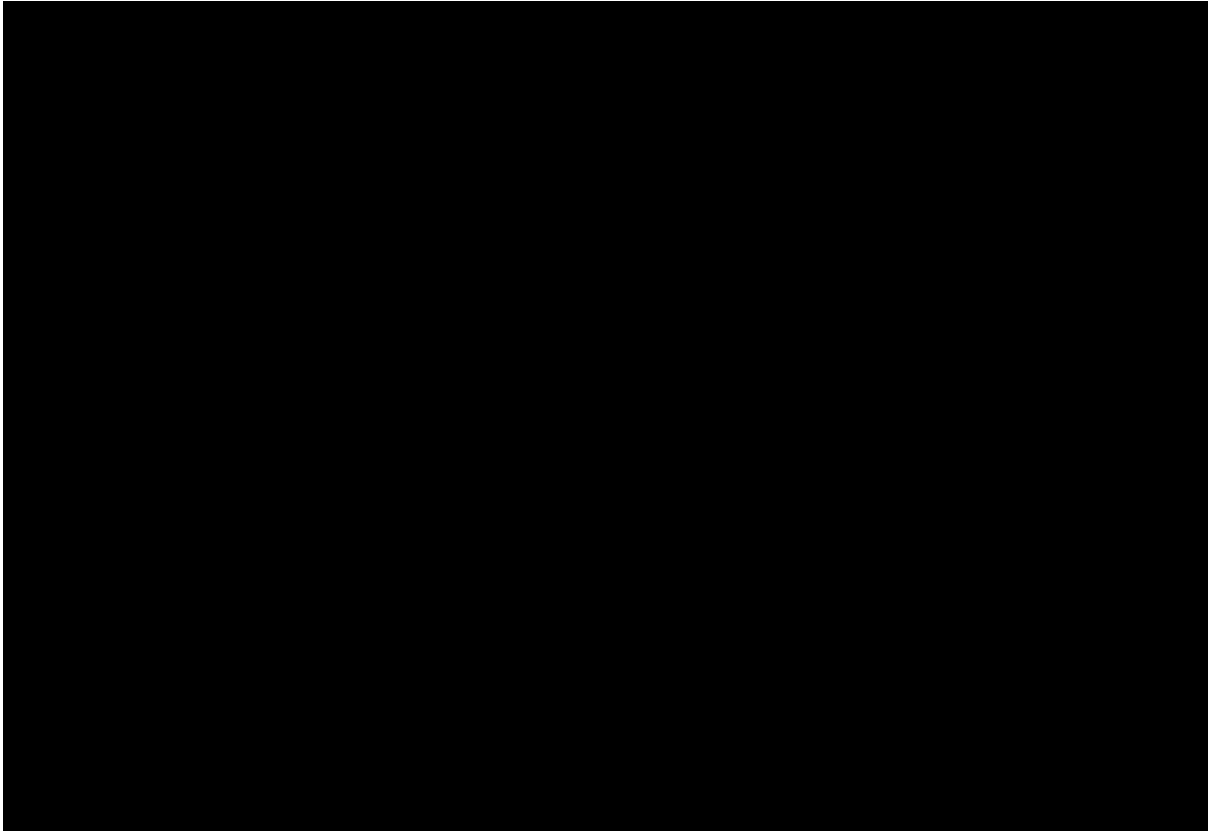


Figura 17: Diagrama do risco de dificuldades de integração, relativo à fase de implantação.

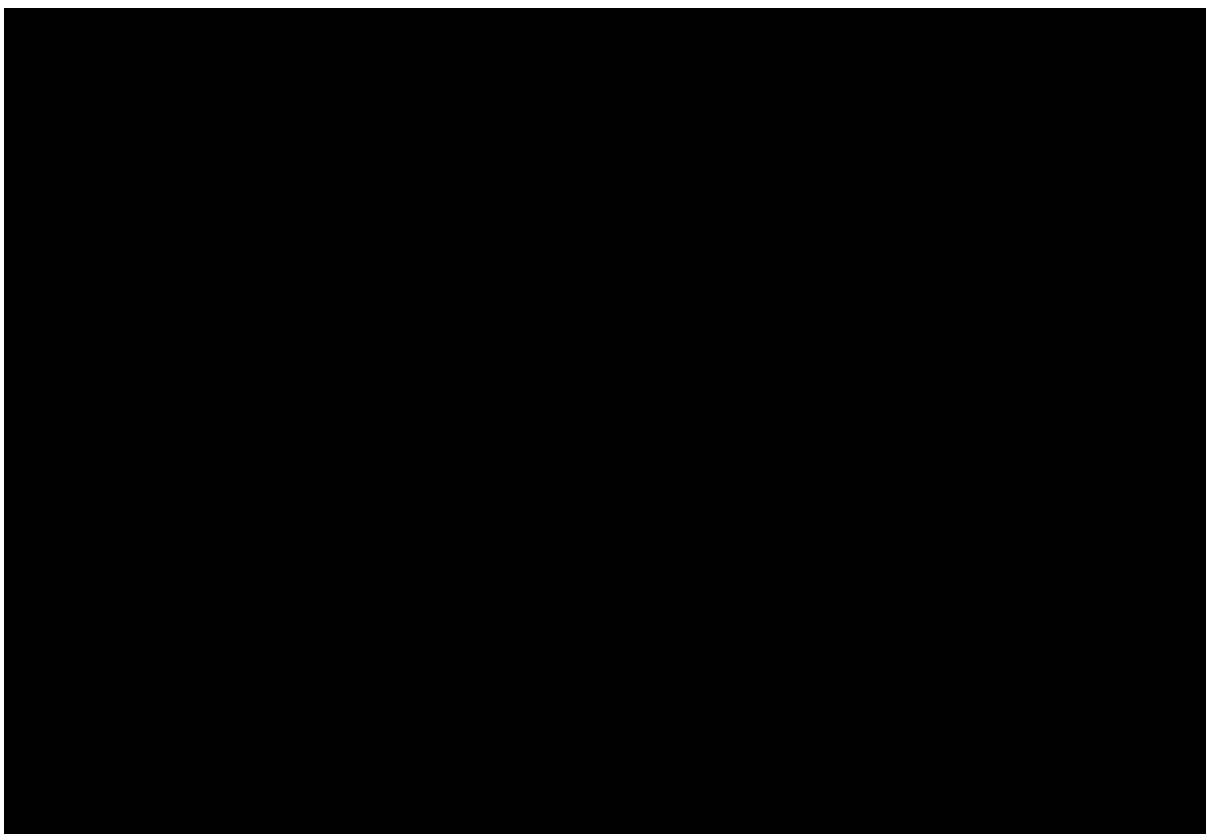


Figura 18: Diagrama do risco de enfrentamento de resistências internas, relativo à fase de implantação.

Desta forma, os riscos de maior importância durante a fase de implantação foram a impossibilidade de integração com algum sistema legado, e a manifestação de resistência à mudança por parte dos envolvidos. A probabilidade de ocorrência deste último foi considerada alta, principalmente por se tratar de um problema recorrente na empresa estudada.

Tabela 18: Etapas referentes à Utilização

Classificação	Nº	Etapas	Responsáveis	Duração
Utilização	16	Avaliação e correção de problemas	Gerentes, Usuários, Depto. TI	-
	17	Melhoria (Novas necessidades, conhecimentos acumulados, parâmetros conhecidos)	Gerentes, Usuários, Depto. TI	-

Classificação	Nº	Etapa	Responsáveis	Duração
	18	Expansão (Fases posteriores, inclusão de outros processos)	Depto. TI, Projetos, Gerentes	-
	19	Treinamento para uso de funcionalidades avançadas	Consultores, Depto. TI	-
	20	Validação junto ao fornecedor	Depto. TI	-

A etapa de utilização compreende o uso após a implantação. Embora esta etapa não esteja inclusa no plano inicial de implantação, que tem seu término após entrada em operação do grupo inicial de processos no sistema, a descrição das atividades é útil para o entendimento do ciclo de vida do BPMS e dos procedimentos a serem adotados para maximizar sua utilidade.

As atividades acima descritas não possuem relação de interdependência cronológica, ou seja, elas podem acontecer simultaneamente. As durações são amplamente variáveis e por isso não foi efetuada uma estimativa. As atividades de avaliação, melhoria e expansão remetem novamente a fase de implantação, uma vez que os novos processos inclusos ou as modificações operadas implicam na execução das atividades listadas para esta fase. Pode-se dizer que a primeira implantação é a primeira fase da adoção do BPMS pela organização, sendo as expansões subsequentes fases complementares que culminam na inserção da maior parte dos processos de negócio no sistema.

As Figuras 19 e 20 apresentam os riscos identificados na etapa de utilização.

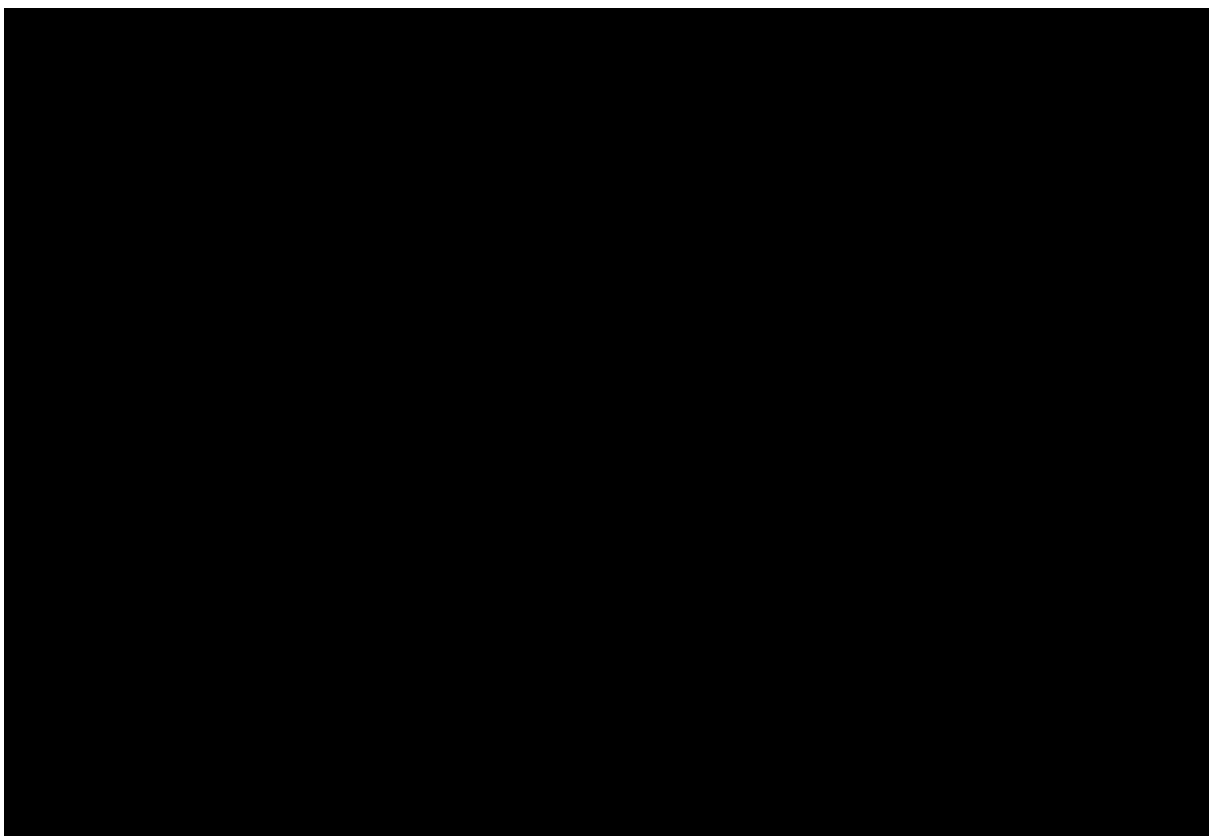


Figura 19: Diagrama de risco de perda do apoio da alta gerência, relativo à fase de utilização.

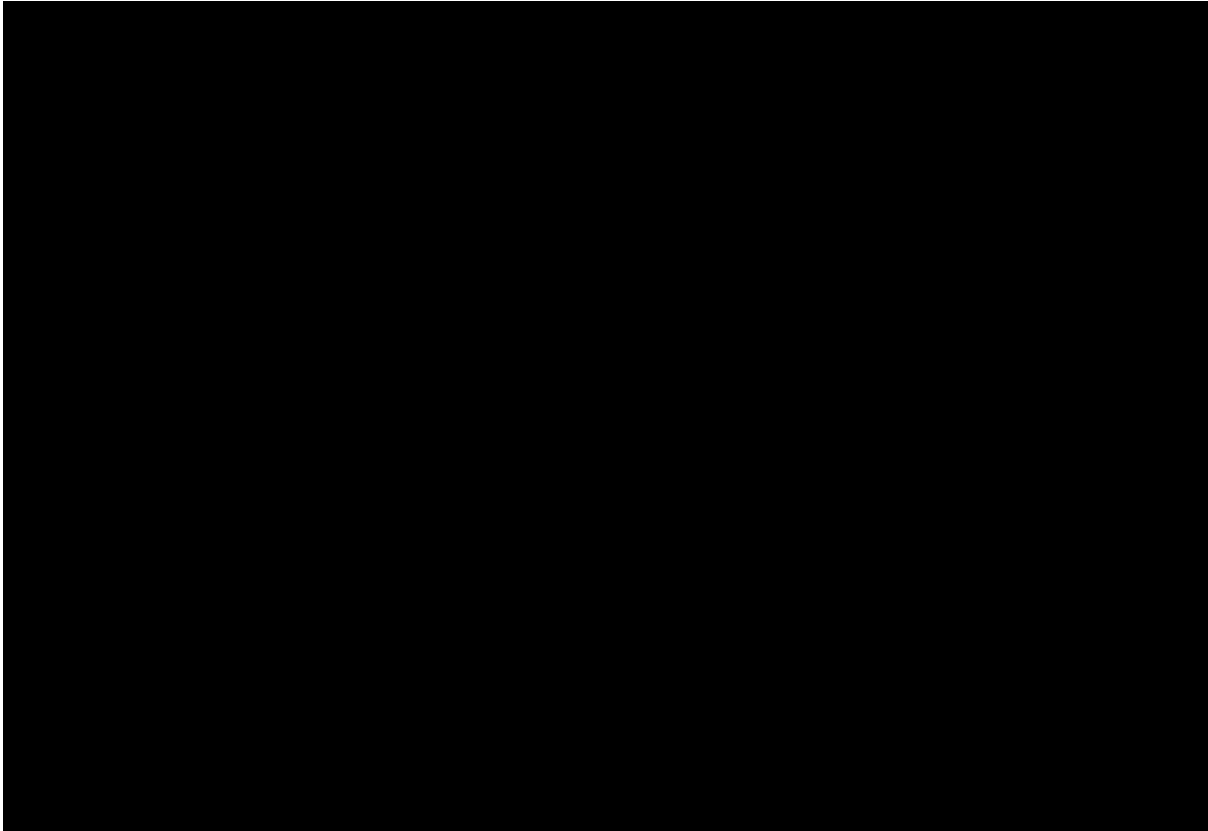


Figura 20: Diagrama de risco de utilização inadequada pelo usuário final, relativo a fase de utilização.

Assim, todos os riscos levantados para as respectivas fases devem receber atenção, de forma a serem evitados, mitigados, ou para que possuam um plano de contingência adequado. Dado o impacto da degradação ou total paralisação dos processos a serem inseridos inicialmente no sistema, é fundamental que a gestão de riscos seja eficiente, garantindo que a ferramenta mantenha sua credibilidade e traga os benefícios esperados para a organização.

Portanto, o plano de implantação estabelecido deve ser seguido pela empresa para a adoção bem sucedida do sistema de BPM. Modificações podem ser efetuadas com o desenvolvimento posterior do projeto, à medida que novas informações sejam adicionadas e novas necessidades sejam identificadas. Espera-se que o fornecedor selecionado contribua para o detalhamento das etapas envolvidas em cada fase e aumento da precisão das estimativas de duração, bem como sugestão de eventuais atividades não contempladas, mas julgadas relevantes. A atribuição de

responsabilidades também pode sofrer modificações dependendo da disponibilidade das áreas e seus membros durante o período de implantação. Apesar disto, o plano proposto deve prover a estrutura para o projeto de implantação da ferramenta na empresa, além de permitir a compreensão do ciclo de vida do BPMS.

III.4 RESUMO DOS RESULTADOS

Este item consiste de um resumo dos resultados obtidos neste capítulo. Trata-se de uma descrição sucinta da proposta elaborada a partir do estudo realizado.

Inicialmente, foram selecionados cinco processos de negócio da empresa para serem inseridos no sistema na primeira fase da implantação. Estes processos apresentam graus de complexidade variáveis, de modo a permitir um uso inicial abrangente do software. Os processos selecionados foram: Processamento de *Special Orders* (complexidade simples); Envio de matéria prima para produção terceirizada, Recebimento de devolução de loja própria (complexidade média); Desenvolvimento de produtos, Produção interna (complexidade alta). Os processos foram então modelados através da linguagem padrão dos sistemas de BPM, a BPMN (*Business Process Modeling Notation*).

A segunda parte da proposta é a definição dos requisitos da ferramenta, para dar suporte ao processo de aquisição da mesma. Os requisitos foram divididos em três categorias: funcionais, não funcionais, e contratuais. Os requisitos funcionais foram estabelecidos a partir das necessidades da empresa e da fundamentação teórica do estudo. São eles: Automação de Processos de Negócio (*Workflow*); Modelagem ou edição de processos; Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED); Criação de formulários para coleta de dados; Monitoramento do progresso do processo; Análise do histórico de desempenho do processo; Simulação de desempenho de processos; Ferramentas de desenvolvimento colaborativo de conteúdo; Gestão de usuários e processos. Os requisitos não funcionais englobam requisitos de desempenho, funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, manutenibilidade e portabilidade. Por fim, os requisitos contratuais definem os itens que devem estar presentes no Acordo de

Fornecedor por ocasião da aquisição do sistema de BPM. Foram levantados ainda características da ferramenta que, embora não configurem requisitos, são consideradas desejáveis.

A parte final da proposta é o plano de implantação. Foram estabelecidas quatro fases de implantação: decisão, seleção da ferramenta, implantação e utilização. Cada fase foi desdobrada em uma seqüência de etapas, associadas ao respectivo responsável pela execução e à previsão de duração. Algumas etapas, principalmente nas duas fases iniciais, já foram concluídas, incluindo as atividades desenvolvidas neste trabalho. Para cada fase, foram identificados os riscos mais significativos envolvidos: na fase de seleção da ferramenta, o risco de detecção de problemas após a seleção; na fase de implantação, riscos de impossibilidade de integração dos sistemas e resistência a mudanças na organização; e na fase de utilização, os riscos de perda de apoio da alta gerência e utilização incorreta pelo usuário final. A fase de decisão já está concluída.

IV CONCLUSÃO

A principal contribuição deste trabalho para a empresa onde o estudo foi realizado é a conclusão de três atividades necessárias para adoção de um sistema de BPMS: a modelagem dos processos, a definição dos requisitos da ferramenta, e a criação de um plano de implantação. Desta forma, a organização tem clareza a respeito dos próximos passos a serem seguidos e o que considerar em cada etapa do projeto. A execução destas atividades foi realizada seguindo metodologia fundamentada no referencial teórico estabelecido. Outra contribuição do estudo é fornecer embasamento teórico ao projeto, permitindo melhor entendimento acerca do tema por parte dos membros da equipe, e garantindo desta forma o aproveitamento pleno das funcionalidades do sistema. O referencial teórico levantado define o papel do BPMS no processo de adoção da Gestão por Processos, que é o objetivo final a ser alcançado pela empresa.

Do ponto de vista acadêmico, este estudo identifica os desafios enfrentados não somente para adoção do sistema de BPMS, mas também da própria Gestão por Processos, por parte de organizações de médio porte no cenário brasileiro. O trabalho elucida como o BPMS e a Gestão por Processos podem ser utilizados como ferramentas competitivas, mesmo em empresas cuja estrutura organizacional inicialmente observada é fortemente funcional. Em especial, o estudo demonstra a aplicabilidade da ferramenta no setor têxtil, um setor onde a competitividade das organizações tem importância vital em face da intensa concorrência em escala global observada atualmente. Além disso, o fato de o projeto de adoção do BPMS estar integrado a implantação do ERP explicita a relação entre os dois sistemas, a maneira como estes interagem, e a contribuição conjunta para a mudança para uma estrutura de Gestão por Processos. Por fim, este trabalho fornece uma metodologia para implantação do BPMS que pode ser replicada em outras organizações que precisem gerenciar seus processos. As atividades desempenhadas servem como exemplo prático de aplicação, definindo como proceder para selecionar os processos, como empregar a linguagem BPMN para modelagem dos mesmos, como

definir os requisitos do sistema, e como elaborar um plano de implantação para a ferramenta.

As informações reunidas no referencial teórico, somadas aos resultados produzidos pelo trabalho, contribuem para o desenvolvimento do estudo dos sistemas de BPM, o que é importante devido à atualidade do tema, dado o surgimento recente destes sistemas, e ao interesse despertado pelo mesmo na comunidade empresarial e acadêmica.

Da perspectiva do aluno, a primeira contribuição deste trabalho foi o desenvolvimento da capacidade de análise sistêmica de organizações e seus processos. Outra contribuição foi a compreensão e exemplificação do uso de ferramentas modernas de gestão, em especial, da Gestão por Processos, e do papel da TI na modificação de estruturas organizacionais. O estudo permitiu ao aluno obter conhecimento detalhado acerca de sistemas de BPM e de como efetuar sua implantação. Foi possível ainda empregar conhecimentos adquiridos durante o curso de Engenharia de Produção, principalmente nas disciplinas Sistema de Informação I, Automação e Controle, Gestão da Qualidade de Produtos e Processos, Gestão da Tecnologia da Informação, e Gestão de Projetos. Concluindo, este trabalho contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, identificação de problemas, formulação de idéias e propostas, emprego de metodologia na solução de problemas, e apresentação dos resultados obtidos.

Finalmente, propõe-se a continuidade do trabalho na empresa estudada. Uma proposta de estudo complementar consiste na execução das demais atividades da implantação do BPMS que não foram incluídas neste projeto, em especial, a seleção do fornecedor do software. Para tanto, pode-se elaborar uma proposta de metodologia para o processo seletivo e aplicá-la, estabelecendo-se os critérios de seleção e utilizando-se de requisitos similares aos definidos no presente trabalho. Outra proposta de estudo complementar é a análise do impacto da implantação do sistema, através do estabelecimento de indicadores de desempenho de processos e medição dos mesmos antes e depois do gerenciamento através do BPMS. Por fim, propõe-se o desenvolvimento de trabalhos similares em organizações que atuem em

diferentes segmentos da indústria, utilizando-se a metodologia aplicada neste trabalho, ou promovendo modificações e melhorias na mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPIAN SOLUTIONS. Apresenta os serviços e produtos da empresa Appian. Disponível em: <<http://www.appian.com/promo/tour.jsp>>. Acesso em: 26 jul. 2007.

ARMISTEAD, C.; *Principles of business process management*. Managing Service Quality, v.6, n.6, p.48-52, 1996.

BEHESHTI, H.M. *What managers should know about ERP/ERP II*. Management Research News, v.29, n.4, p. 184 – 193, 2006.

CORREIA, H.L. *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP: conceitos, uso e implementação*. São Paulo, Atlas, 1997.

DAVENPORT, T.H. *Need radical innovation and continuous improvement? Integrate process reengineering and TQM*. Planning Review, v. 21, n. 3, p. 9-12, May/Jun. 1993.

DAVENPORT, T.H. *Process innovation: reengineering work through information technology*. Harvard Business School Press, 1993.

DAVENPORT, T.H. *Putting the enterprise into the enterprise system*. Boston, Harvard Business Review, v.76, n.4, p.121(11) Jul/Ago. 1998.

FEIG, N. *BPM: beyond workflow: banks are using business process management to improve the customer experience*. Bank Systems + Technology, n.44, v.7, p.32-36, Jul. 2007.

GORE, E.W. *Organizational culture, TQM, and business process reengineering: An empirical comparison*. Team Performance Management, v. 5, n. 5, p. 164-170, 1999.

HAMMER, M. *Reengineering work: don't automate, obliterate*. Harvard Business Review, v. 68, n. 4, p. 104-112, Jul/Aug. 1990.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. *Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência*. Rio de Janeiro, Campus, 1994.

HUANG, S.; CHANG, I.; LI, S.; LIN, M. *Assessing risk in ERP projects: identify and prioritize the factors*. Industrial Management & Data Systems, v.104, n.8, p. 681 – 688, 2004.

LAURINDO, F.J.B. *Gestão integrada de processos e da tecnologia da informação*. Capítulo 5, p. 68 – 97. São Paulo, Atlas, 2006. (Coordenadores: LAURINDO, F.J.B.; ROTONDARO, R.G.)

LAURINDO, F.J.B.; ROTONDARO, R.G. *Gestão integrada de processos e da tecnologia da informação*. Capítulo 1, p. 1 – 13. São Paulo, Atlas, 2006. (Coordenadores: LAURINDO, F.J.B.; ROTONDARO, R.G.)

LEE, R.G.; DALE, B.G. *Business process management: a review and evaluation*. Business Process Management Journal, v.4, n.3, p.214-225, 1998.

MARTIN, J. *Engenharia da informação: introdução*. Rio de Janeiro, Campus, 1991.

NAH, F.F.; LAU, J.L.; KUANG, J. *Critical factors for successful implementation of enterprise systems*. Business Process Management Journal, v.7, n.3, p. 285 – 296, 2001.

NETTO, C.A. *Gestão integrada de processos e da tecnologia da informação*. Capítulo 2, p. 14 – 37. São Paulo, Atlas, 2006. (Coordenadores: LAURINDO, F.J.B.; ROTONDARO, R.G.)

OMG. Object Management Group. Página do consórcio internacional sem fins lucrativos de empresas de computação. Disponível em: <<http://www.omg.org/>>. Acesso em: 20 ago. 2007.

PAULA FILHO, W.P. *Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões*. Rio de Janeiro, LTC, 2003.

PAYNE, W. *The time for ERP?* Work Study, v.51, n.2, p 91 – 93, 2002.

PESSÔA, M.S.P.; STORCH, S. *Gestão integrada de processos e da tecnologia da informação*. Capítulo 10, p. 190 – 218. São Paulo, Atlas, 2006. (Coordenadores: LAURINDO, F.J.B.; ROTONDARO, R.G.)

PRITCHARD, J.; ARMISTEAD, C. *Business process management – lessons from European business*. Business Process Management Journal, v.5, n.1, p.10-35, 1999.

REIJERS, H.A. *Implementing BPM systems: the role of process orientation*. Business Process Management Journal, v.12, n.4, p.389 – 409, 2006.

REIJERS, H.A.; HEUSINKVELD, S. *Business process management: attempted concepticide?* Proceedings of the 14th Information Resources Management Conference, IDEA Group, Hershey, p. 128-31, 2004.

ROTONDARO, R.G. *Gerenciamento por processos*. São Paulo, EPUSP/FCAV, 1998. (Apostila do Curso Planejamento e Organização da Qualidade)

SALERNO, M. S. *Projeto de organizações integradas e flexíveis: processos, grupos e gestão democrática via espaços de comunicação-negociação*. São Paulo, Atlas, 1999.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. *CMMI for Development (CMMI-DEV) Version 1.2 (CMU/SEI-2006-TR-008)*. Pittsburgh, PA, Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, Aug 2006.

SHAW, D.R. et al. *Elements of a business process management system: theory and practice*. Business Process Management Journal, v.13, n.1, p. 91-107, 2007.

SILVER, B. *BPMS watch: understanding and evaluating BPM suites*. BPM Institute, Jul – 2007. Disponível em: <<http://www.bpminstitute.org/articles/article/article/bpms-watch-understanding-and-evaluating-bpm-suites.html>>. Acesso em: 13 ago. 2007.

SMITH, H.; FINGAR, P. *Workflow is Just a Pi Process*. Computer Sciences Corporation, Hampshire, EUA, 2003. Disponível em: <<http://www.bpm3.com/picalculus>>. Acesso em: 20 ago. 2007.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. São Paulo, Addison Wesley, 2003.

SOUZA, C.A.; ZWICKER, R. *Sistemas ERP no Brasil: teoria e casos*. Capítulos 2 e 3, p. 63 – 104. São Paulo, Atlas, 2003. (Organizadores: SOUZA, C.A.; SACCOL, A.Z.)

TREAD, M. *What is BPM anyway?* BPM Institute, Dec – 2006. Disponível em: <<http://www.bpminstitute.org/articles/article/article/what-is-bpm-anyway.html>>. Acesso em: 20 ago. 2007.

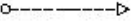
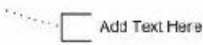
ZAIRI, M.; *Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness*. Business Process Management Journal, v.3, n.1, p.64-80, 1997.

ZAIRI, M.; SINCLAIR, D. *Business process re-engineering and process management: a survey of current practice and future trends in integrated management*. Management Decision, v.33, n.3, p.3-16, 1995.

APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DA NOTAÇÃO UTILIZADA PARA MODELAGEM DE PROCESSOS

BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION (BPMN)

Elementos de Diagrama

Objetos de Fluxo	Conectores	Artefatos	Raias
		 Name [State]	 Name
Atividades	Fluxo sequencial	Objeto de informação	Campo
		 Add Text Here	 Name Name Name
Eventos	Fluxo de mensagem	Anotação	Raias (no campo)
			
Gateways	Associação	Grupo	

Atividades

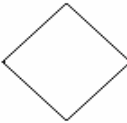
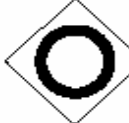
		
Tarefa	Sub-Processo	Tarefa em "loop"

Eventos

		
Inicial	Intermediário	Final

		
Nenhum	Erro	Link
		
Mensagem	Compensação	Múltiplo
		
Timer	Regra	Terminar

Gateways

Exclusivo		Inclusivo
		
Por informação	Por evento	

Complexo	Paralelo
	

Conectores (complemento)

	
Fluxo condicionado	Fluxo padrão

Para regras detalhadas de uso, favor consultar: <http://www.bpmn.org>