

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**CAMPUS PONTA GROSSA**  
**DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**PPGEP**

**LOURENÇO COSTA**

**FORMULAÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE  
MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO PARA  
IMPLEMENTAÇÃO DE *WORKFLOW***

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA**

**2009**

**LOURENÇO COSTA**

**FORMULAÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE  
MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO PARA  
IMPLEMENTAÇÃO DE *WORKFLOW***

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Industrial: Conhecimento e Inovação, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

**Orientador:** Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti

**Coorientador:** Prof. Dr. Thalmó de Paiva  
Coelho Júnior

**PONTA GROSSA**

**2009**

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.

C837 Costa, Lourenço

Formulação de uma metodologia de modelagem de processos de negócio para  
implementação de workflow / Lourenço Costa. -- Ponta Grossa: [s.n.], 2009.  
130 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti

Co-Orientador: Prof. Dr. Thalm de Paiva Coelho Júnior

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção. Ponta Grossa, 2009.

1. Processos de negócios - Gerenciamento. 2. Modelagem de processos. 3. Workflow.  
I. Pilatti, Luiz Alberto. II. Coelho Júnior, Thalm de Paiva III. Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. IV. Título.

CDD 658.5



**Universidade Tecnológica federal do Paraná –  
Campus Ponta Grossa  
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



**TERMO DE APROVAÇÃO**

**Título da Dissertação Nº 112/2009**

**FORMULAÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE  
NEGÓCIO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE *WORKFLOW***

**por**

**LOURENÇO COSTA**

Esta dissertação foi apresentada às 10 horas do dia 20 de março de 2009 como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa Gestão Industrial, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Rogério de Aragão Bastos do  
Valle  
(UFRJ)

Prof. Dr. Thalmó de Paiva Coelho Júnior  
(CEFETES)

Prof. Dr. João Carlos Colmenero  
(UTFPR)

Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti  
(UTFPR)  
***Orientador***

Visto do Coordenador

Prof. Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Coordenador do PPGE

*À minha querida mãe, Carmélia  
pelo amor, carinho e dedicação inesgotáveis.  
Ao meu pai, irmãos e amigos  
que me ajudaram a me reerguer.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, fonte eterna de luz, em quem deposito toda minha esperança e confiança, cuja presença se fez realidade ao longo de todo este trabalho;

Ao orientador Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti, pelo apoio, orientação e por se dispor a enfrentar este desafio comigo;

Ao coorientador e amigo Prof. Dr. Thalmó de Paiva Coelho Jr., pelas conversas, incentivo e orientações que foram fundamentais na elaboração deste trabalho;

A todos os colegas do mestrado, principalmente aos que participaram do “grupo de Vitória”: Maria Ângela, Pilon, Pavan, Marcos Paulo, Ricardo, Jonas e Barrozo, que mesmo distante, sempre esteve conosco;

À minha família e amigos, pela paciência e compreensão com minha ausência e falta de tempo nos últimos meses.

## RESUMO

COSTA, Lourenço. Formulação de uma metodologia de Modelagem de Processos de Negócio para implementação de workflow. 2009. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2009.

Em função da natureza abstrata dos processos, a compreensão exata destes torna-se uma tarefa difícil sem o uso de uma metodologia de modelagem padronizada. O sucesso da modelagem de processos de negócio depende da seleção apropriada de métodos de modelagem disponíveis, técnicas ou análises de fluxo de processo. Existem muitas técnicas ou análises usadas neste campo, porém a literatura sugere que não existe uma única técnica para uso em modelagem de processos. O mais comum é a utilização de um conjunto de ferramentas que permite o uso de técnicas diferentes, baseado nos dados disponíveis para o desenvolvimento do modelo e relativo ao propósito da modelagem. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é formular uma metodologia para modelagem de processos que apoie a implantação do *workflow* em empresas de serviços. O estudo inicia-se com uma revisão bibliográfica onde são tratados os conceitos envolvidos no gerenciamento de processos de negócio, modelagem e otimização de processos e sistemas de automação de processos via *workflow*. A seguir, a partir da observação das características específicas das empresas do setor de serviços, assim como da adequação das metodologias utilizadas por diversos autores, apresenta-se uma rota metodológica para a modelagem de processos. O trabalho finaliza com um exemplo de validação onde a metodologia é aplicada em uma empresa prestadora de serviços no setor de energia nuclear, na modelagem de processos com vistas à implementação de um sistema de *workflow*.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Processos de Negócio. Modelagem de Processos. *Workflow*.

## ABSTRACT

COSTA, Lourenço. Formulation of a methodology of Business Processes Modeling for workflow implementation. 2009. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2009.

Due to the abstract nature of processes, without the use of a standardized modeling methodology, understanding them is a hard task. The success of process modeling depends on the selection of appropriate modeling methods available, techniques or processing flow analyses. There are many techniques or analyses used in this field; however, the literature suggests that there is no single technique for modeling processes. The commonest practice is to utilize a set of tools which allow the use of different techniques, based on data available for the development of the model and related to the modeling purpose. In this sense, the objective of this research paper is to formulate a process modeling methodology which supports the implantation of workflow in service companies. The study starts with a review of the literature in which concepts related to the management of business processes, modeling and optimization of processes and systems of automation of processes via workflow. Next, according to the observations of specific characteristics of the businesses and the adequacy of the methodologies used by several authors, a methodological route for process modeling is presented. Finally, this paper shows an example of validation in which the methodology is applied in a nuclear energy sector company, in the modeling processes in order to implement a workflow system.

**Keywords:** Business Process Management. Process Modeling. Workflow.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do trabalho .....	23
Figura 2 – Hierarquia dos processos .....	25
Figura 3 – Um processo genérico .....	26
Figura 4 – O ciclo de vida dos processos de negócio .....	31
Figura 5 – Caixa ICOM .....	41
Figura 6 – Estrutura hierárquica dos modelos IDEF0 .....	42
Figura 7 – Visões de um modelo EPC .....	44
Figura 8 – Modelo de processo de negócio EPC para a preparação de cursos .....	45
Figura 9 – Categorias de símbolos da notação BPMN .....	48
Figura 10 – Relacionamentos entre a terminologia básica de <i>Workflow</i> .....	54
Figura 11 – Ciclo do <i>Workflow</i> .....	55
Figura 12 – <i>Workflow Ad hoc</i> para revisão de artigos .....	57
Figura 13 – <i>Workflow</i> Administrativo para revisão de artigos .....	58
Figura 14 – <i>Workflow</i> para Requisição de Seguro Saúde .....	59
Figura 15 – Caracterizando <i>workflow</i> .....	59
Figura 16 – Exemplo de gráfico de fluxo de controle .....	61
Figura 17 – Modelo de Referência de <i>Workflow</i> .....	63
Figura 18 – Etapas da pesquisa .....	66
Figura 19 – Etapas do Exemplo de Validação da Metodologia .....	68
Figura 20 – Folha de Trabalho do Perfil do Processo .....	81
Figura 21 – Processo de pagamento através de cheque .....	82
Figura 22 – Diagrama IDEF0 contendo as entradas, saídas, controles e mecanismos de um processo .....	87
Figura 23 – Exemplo de um Mapa Geral de Processos de um processo de compra, usando premissas de diagramas IDEF0. ....	88
Figura 24 – Esboço de modelo montado interativamente, utilizando <i>Post-its</i> . ....	91
Figura 25 – Modelo “ <i>As Is</i> ” montado a partir do MS-Visio .....	94
Figura 26 – Exemplo de detalhamento de uma atividade do processo .....	95
Figura 27 – Modelo “ <i>To Be</i> ” com marcações circulares para a montagem do <i>workflow</i> . ....	100
Figura 28 – Modelo do <i>workflow</i> montado a partir do modelo “ <i>To Be</i> ” do processo. ....	101

Figura 29 – Formulário utilizado para documentar as filas do <i>workflow</i> . .....	102
Figura 30 – Exemplo de Diagrama de Caso de Uso. ....	103
Figura 31 – Nível de adequação da metodologia. ....	107
Figura 32 – Médias das respostas de cada respondente. ....	108

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Elementos básicos de um Diagrama BPD (continua).....	48
Quadro 1 – Elementos básicos de um Diagrama BPD (continuação).....	49
Quadro 1 – Elementos básicos de um Diagrama BPD (continuação).....	50
Quadro 1 – Elementos básicos de um Diagrama BPD (conclusão) .....	51
Quadro 2 – Correlação adotada entre a escala Likert e o nível de adequação da metodologia.....	108
Quadro 3 – Resumo das respostas às entrevistas (continua).....	115
Quadro 3 – Resumo das respostas às entrevistas (continuação). ....	116
Quadro 3 – Resumo das respostas às entrevistas (conclusão). ....	117

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Resultados do questionário .....	106
---	-----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>B2B</b>	<i>Business-to-Business</i>
<b>BPD</b>	<i>Business Process Diagram</i>
<b>BPEL4WS</b>	<i>Business Process Execution Language for Web Services</i>
<b>BPM</b>	<i>Business Process Management</i>
<b>BPMI</b>	<i>Business Process Management Initiative</i>
<b>BPML</b>	<i>Business Process Modeling Language</i>
<b>BPMN</b>	<i>Business Process Modeling Notation</i>
<b>BPMS</b>	<i>Business Process Management System</i>
<b>BSC</b>	<i>Balanced Scorecard</i>
<b>CSCW</b>	<i>Computer Supported Cooperative Work</i>
<b>EPC</b>	<i>Event-Driven Process Chain</i>
<b>ERP</b>	<i>Enterprise Resource Planning</i>
<b>ID</b>	Indicador de Desempenho
<b>IDEF</b>	<i>Integration Definition for Function Modeling</i>
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>NIST</b>	<i>The National Institute of Standards and Technology</i>
<b>OMG</b>	<i>Object Management Group</i>
<b>QFD</b>	<i>Quality Function Deployment</i>
<b>TI</b>	Tecnologia de Informação
<b>TQM</b>	<i>Total Quality Management</i>
<b>WfMC</b>	<i>Workflow Management Coalition</i>
<b>WFMS</b>	<i>Workflow Management System</i>

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1	Contextualização do tema .....	16
1.2	Problema de Pesquisa .....	18
1.3	Delimitação do Problema .....	19
1.4	Objetivos .....	20
1.4.1	Objetivo geral .....	20
1.4.2	Objetivos específicos .....	20
1.5	Justificativa .....	20
1.6	Estrutura do trabalho .....	22
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>24</b>
2.1	Gerenciamento de Processos de Negócio .....	24
2.1.1	O que são processos .....	24
2.1.2	Gestão por processos .....	26
2.1.3	O Ciclo de Vida dos Processos de Negócio .....	31
2.1.4	Gerenciamento de Processos de Negócio – BPM .....	34
2.2	Modelagem e Otimização de Processos .....	37
2.2.1	IDEF0 – Integration DEfinition for Function Modeling .....	40
2.2.2	EPC – Event-Driven Process Chain .....	43
2.2.3	BPMN – Business Process Modeling Notation .....	46
2.3	Automação de Processos – <i>Workflow</i> .....	52
2.3.1	O Ciclo do Workflow .....	54
2.3.2	Tipos de Workflow .....	56
2.3.3	Sistemas de Gerenciamento de Workflow .....	60
2.3.4	Escolha de um Sistema de Workflow .....	63
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>65</b>
3.1	Classificação da Pesquisa .....	65
3.2	Validação .....	67
3.3	Técnicas de Pesquisa e Coleta de Dados .....	70
3.3.1	Questionário .....	70
3.3.2	Entrevistas .....	72
3.4	Análise dos Dados Obtidos .....	73
<b>4</b>	<b>FORMULAÇÃO DA METODOLOGIA DE MODELAGEM DE PROCESSOS.....</b>	<b>74</b>
4.1	Metodologias de Modelagem de Processos .....	74
4.1.1	Metodologia de Sharp & McDermott (2001) .....	76
4.1.2	Metodologia de Jacka & Keller (2002) .....	78
4.2	Metodologia de Modelagem de Processos Proposta .....	84
4.2.1	Delineamento do Processo .....	85
4.2.2	Modelagem do Processo Atual (“As Is”) .....	88
4.2.3	Otimização para o Processo Desejado (“To Be”) .....	96
4.2.4	Montagem do <i>Workflow</i> .....	98

<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>105</b>
5.1	Resultados dos Questionários .....	105
5.2	Resultados das Entrevistas .....	109
5.3	Comparação entre Resultados dos Questionários e Entrevistas .....	117
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>120</b>
6.1	Conclusões do Estudo .....	120
6.2	Sugestões para Trabalhos Futuros.....	122
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>123</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário de Avaliação .....</b>	<b>127</b>
	<b>APÊNDICE B – Protocolo para Entrevista.....</b>	<b>129</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização do tema

Embora os estudos sobre processos, quer sejam industriais ou empresariais, e sua constante melhoria já sejam feitos há mais de um século, conforme estudos de Taylor, Ford e outros, a compreensão dos processos de negócios tem se mostrado como uma das tendências na compreensão do funcionamento das organizações.

Diferente de momentos em décadas anteriores, em que a montagem de esquemas era utilizada com maior foco na compreensão do funcionamento dos processos, com ênfase na redução de erros e aumento da qualidade, hoje se pretende acompanhar, automatizar e obter ganhos efetivos com estes processos, gerando assim interesse de ganhos reais com os mesmos, seja na imagem da organização, de ganhos financeiros, ou de aumento da competitividade.

A partir da década de 1990, as organizações têm experimentado uma evolução em termos de modelos estruturais e tecnológicos, trazendo como novos paradigmas as mudanças e o conhecimento. Esse fato tem exigido uma nova postura nos estilos pessoal e gerencial, voltados para uma realidade diferenciada e emergente.

Não exatamente abandonando a estrutura de funções na empresa, como mencionam Maranhão & Macieira (2004), mas reduzindo a sua importância, as empresas contemporâneas estão gradualmente passando a se organizar de forma orientada aos processos que as permeiam, acompanhando a lógica dos mesmos, e não mais o raciocínio compartimentado da abordagem funcional.

A maior vantagem da orientação por processos é que esta ajuda a entender como as coisas são realmente feitas na organização, revelando problemas, gargalos e ineficiências que poderiam permanecer escondidos em uma organização que, aparentemente, funciona normalmente. O gerenciamento dos processos também ajuda a reduzir tempos de ciclos, diminuir custos, melhorar a eficiência interna e a qualidade global e aumentar a satisfação do cliente e do empregado.

A orientação por processos também contribui para um melhor entendimento da meta e produto finais da organização e o papel desempenhado por cada indivíduo. Porém, mais importante é a noção de que os processos e seus produtos



são a real interface com os clientes, não apenas funções individuais de uma organização. Nesse contexto, a modelagem e a análise dos processos de negócio permitem desenvolver a organização e melhorar sua efetividade e qualidade de trabalho.

Em empresas que adotaram uma perspectiva de processos, a modelagem tornou-se um elemento crucial no entendimento e representação desses processos, de modo que esta contribui de forma efetiva em projetos de melhoria dos procedimentos adotados na condução dos mesmos ou de implantação de novos processos.

De acordo com Biazzo (2002), a modelagem de processos consiste em construir um modelo que apresente os relacionamentos entre atividades, pessoas, dados e objetos envolvidos na produção de um produto específico.

A construção de um modelo orientado a processos pode resolver muitos problemas que não aparecem quando se trabalha sob o ponto de vista funcional tradicional. Um modelo de processo é projetado para ajudar a todas as pessoas envolvidas a entender o cenário inteiro e a parte que lhes cabe dentro dele. A construção de um modelo requer um trabalho em equipe, de modo a assegurar que todo o conhecimento disponível seja usado nessa tarefa. Um modelo básico consiste em atividades específicas, passos de processo, funções organizacionais, informações e materiais. O modelo também pode conter notas sobre problemas potenciais no processo de negócio, ideias para melhorias e outros comentários.

A documentação é uma parte importante no gerenciamento de processos de negócio, pois ajuda no seu entendimento e na comunicação ao longo da organização. O maior desafio neste caso é manter a documentação atualizada e acessível a todos os envolvidos. Para isso é essencial que se tenha uma metodologia que permita a análise e proposição de melhorias com facilidade e rapidez, a partir da documentação do processo.

Para Damij (2007), o sucesso da modelagem de processos de negócio depende da seleção apropriada da metodologia de modelagem ou técnica de análise do fluxo de processo. Existe um grande número de metodologias ou técnicas de análise usadas neste campo, como gráficos de processos gerais, gráficos de atividades de processo, fluxogramas, diagramas de fluxo de dados, desenvolvimento da função qualidade (QFD), definição integrada de modelagem de função (IDEF),

redes petri coloridas, métodos orientados a objeto, sete ferramentas de gerenciamento e planejamento, entre outras.

O entendimento do problema a ser resolvido é o fator mais importante na escolha da metodologia que será utilizada como apoio à modelagem dos processos da organização. A análise da metodologia mais adequada passa, então, por questões como: para que propósito a empresa pretende modelar os processos, que decisões ela apoiará, que características são necessárias, quais os desdobramentos para o futuro. A partir desse entendimento tem-se uma visão mais clara da ferramenta de modelagem a ser utilizada.

Invariavelmente, o ponto de partida para a implantação de um sistema de fluxo de trabalho automatizado (*workflow*) é o modelo do processo, e este pode conter informações diversas, tais como atividades, papéis funcionais, dados de entrada e saída, comentários. Em função da metodologia adotada na modelagem do processo, essas informações podem estar explicitadas no modelo com maior ou menor nível de profundidade. No caso dessas informações não estarem suficientemente explícitas, esses “*gaps*” de informação podem tornar a montagem do *workflow* um processo árduo ou até impraticável.

Dessa forma, o modelo do processo, obtido através dos métodos de modelagem, é uma ferramenta valiosa para a definição do modelo do fluxo de trabalho e deve estar voltado ao seu objetivo final que, neste caso, é a construção do *workflow*.

Diante desse cenário, e apoiado nas metodologias existentes, propõe-se, no presente trabalho, uma metodologia que possibilite à organização modelar seus processos, de maneira que os integrantes dos mesmos possam participar de forma ativa na construção, análise e validação do modelo. Este deve ser de fácil entendimento por todos os integrantes do processo, desde o nível de gerência até o nível operacional, o que facilita a implementação de melhorias futuras. Além disso, o modelo deve conter informação suficiente e direcionada para a montagem posterior do fluxo de trabalho (*workflow*) do processo.

## 1.2 Problema de Pesquisa

Atualmente, existem no mercado diversas técnicas e ferramentas de modelagem de processos, que podem variar em termos de custo e complexidade

(DAMIJ, 2007). A maioria, no entanto, não possibilita ao colaborador interagir de maneira simples e direta com os entrevistadores, durante a etapa de levantamento do modelo, de forma que o próprio trabalhador construa e visualize o processo. Mesmo após o levantamento e a transcrição para uma ferramenta de TI, é importante que o modelo ainda possa ser entendido por todos os envolvidos no processo, desde a gerência até o trabalhador final. Para que isso aconteça, é necessário utilizar técnicas e notações de modelagem simples, que permitam fácil visualização e entendimento inequívoco.

Ao mesmo tempo, a automatização de processos de negócio impõe a necessidade de que o modelo obtido na etapa de modelagem sirva de base para a implementação de um sistema de *workflow* sem a aplicação de grande esforço, para que se possam construir com agilidade novos processos e promover melhorias nos existentes.

Assim, a questão que motivou a realização deste trabalho foi: Qual a metodologia de Modelagem de Processos de Negócio mais adequada para auxiliar a automação de processos via sistemas de *workflow*?

### 1.3 Delimitação do Problema

Dentro da área de gerenciamento de processo de negócios das organizações, a pesquisa se insere no âmbito das técnicas de modelagem de processos. Porém, este trabalho está focado na modelagem com vistas à implementação de um processo automatizado através de uma ferramenta de *workflow*. O exemplo de validação utilizado para a análise da metodologia proposta foi desenvolvido em uma empresa prestadora de serviços no setor de energia nuclear. A metodologia foi aplicada na modelagem do processo de Licenciamento de Instalações Radiativas da área Médica e Industrial.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral do presente trabalho é formular uma metodologia para modelagem de processos que apoie a implantação do *workflow* em empresas de serviços.

### 1.4.2 Objetivos específicos

- Propor uma metodologia para modelagem de processos de negócio, com base nas técnicas existentes, que auxilie a montagem do *workflow*;
- Empregar o modelo proposto para a modelagem do processo de Licenciamento, Fiscalização e Controle da Área de Radioproteção e Segurança Nuclear;
- Demonstrar a utilização do modelo proposto na montagem do fluxo de trabalho eletrônico (*workflow*) do processo;
- Validar a metodologia para modelagem de processos proposta.

## 1.5 Justificativa

A Modelagem de Processos tem se firmado como uma ferramenta utilizada para alcançar a visibilidade exigida de processos existentes e cenários futuros de processos, como parte de projetos de melhoria de processos empresariais.

Os desafios intelectuais relacionados à modelagem de processos mantêm muitos acadêmicos envolvidos com o assunto e uma grande variedade de ferramentas, metodologias e materiais educacionais em forma de publicações, cursos e seminários estão disponíveis.

Porém, a modelagem de processos também tem fortes oponentes. É criticada por ser complexa, demorada, cara e sem suficiente valor. Assim, o desafio é encontrar o nível certo de modelagem para o propósito desejado.

A modelagem de processos pode ser utilizada apenas para visualizar os processos da organização, servir de base para a automatização do trabalho ou estar dentro de um projeto mais amplo de Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management – BPM*).

Outra questão está relacionada ao aumento de iniciativas de modelagem de processos. Várias organizações têm conduzido projetos de modelagem de processos no âmbito de toda a empresa ou até num âmbito global. Como consequência, os investimentos relacionados a ferramentas, metodologias, treinamentos e atividades de modelagem alcançaram um ponto em que se começa a questionar onde está o retorno do investimento.

Sob o ponto de vista acadêmico, este desenvolvimento fornece oportunidades para incontáveis projetos de pesquisa. Porém, esta situação também é exposta ao perigo de técnicas, ferramentas e convenções de modelagem complicadas, resultando em projetos que normalmente falham.

Por um lado, algumas empresas conscientemente reduzem ao máximo seus esforços relacionados à modelagem de processos. Nestes casos, o *blueprint* dos processos de negócio futuros é conduzido com uma simples ferramenta de desenho, até mesmo se o projeto modelado é seguido por uma implementação de ERP (*Enterprise Resource Planning*) de milhões de dólares.

No outro extremo, existem organizações que investem uma quantia significativa de tempo e dinheiro para selecionar a ferramenta de modelagem mais apropriada, escrevem centenas de páginas de diretrizes que tentam padronizar o *layout* de um modelo de processo. Elas gastam semanas customizando a ferramenta e modelando de maneira compreensível seus processos, em termos de escopo e profundidade.

Assim, a prática atual de modelar processos abrange todas as visões e pode variar de um simples modelo em papel ao uso de técnicas de modelagem sofisticadas, com alto poder expressivo, que conduz a especificações de processos complexas. Porém, técnicas de modelagem elaboradas frequentemente vêm com o ônus da compreensão limitada.

É dentro desse contexto que se justificam as proposições do trabalho quanto à formulação de uma metodologia para modelagem de processos no segmento de prestação de serviços, que seja simples e de utilização imediata, com vistas à automação de processos através do uso de sistemas de *workflow*.

Dessa forma, estabeleceu-se uma ferramenta para a melhoria de processos, com aplicabilidade que contempla o planejamento e controle dos serviços prestados, numa perspectiva de qualidade, objetivando a geração de vantagem competitiva.

## 1.6 Estrutura do trabalho

O trabalho encontra-se estruturado conforme descrito abaixo:

CAPÍTULO 01: Abordagem introdutória envolvendo desdobramentos como contextualização do tema, problema de pesquisa, delimitação da pesquisa, alinhamento dos objetivos geral e específicos, justificativa e importância do trabalho, metodologia e estrutura do trabalho.

CAPÍTULO 02: Fundamentação teórica envolvendo os temas: gerenciamento de processos de negócio; modelagem e otimização de processos; automatização de processos (*workflow*).

CAPÍTULO 03: Apresentação do método e da técnica a serem utilizados, com base na teoria da metodologia científica, bem como as atividades executadas em cada etapa do estudo.

CAPÍTULO 04: Estruturação de uma metodologia de modelagem de processos de negócio com ênfase na forma de representação do modelo e evidências para a montagem de um *workflow*.

CAPÍTULO 05: Aplicação da metodologia numa situação real envolvendo uma organização de serviços no ramo de licenciamento, fiscalização e controle na área de Radioproteção e Segurança Nuclear, com os desdobramentos pertinentes referentes à análise e à discussão dos resultados obtidos.

CAPÍTULO 06: Conclusão com identificação das limitações do trabalho e recomendações para trabalhos futuros.

A Figura 1 apresenta graficamente a estrutura da pesquisa.

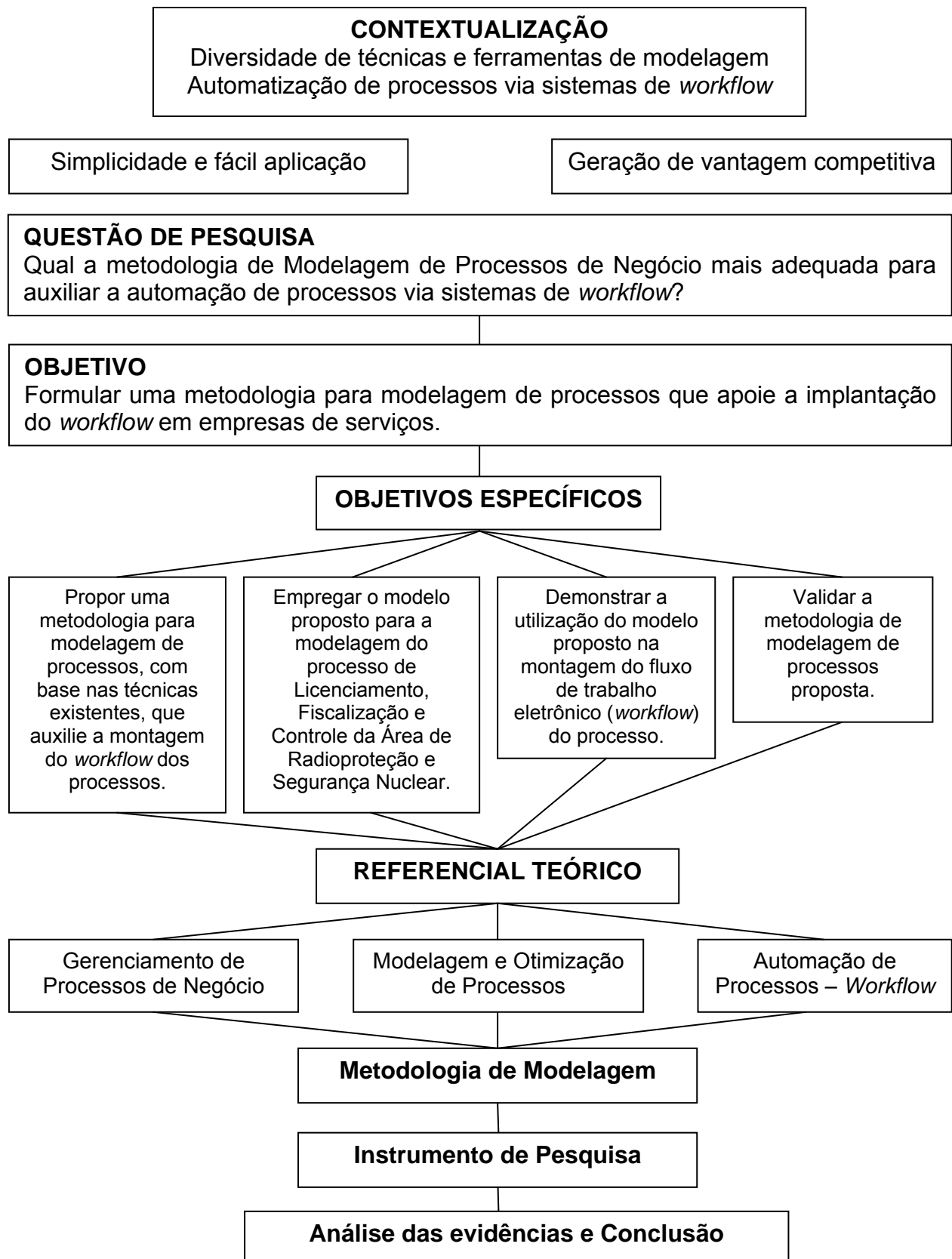


Figura 1 – Estrutura do trabalho.  
Fonte: Autor.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Gerenciamento de Processos de Negócio

#### 2.1.1 O que são processos

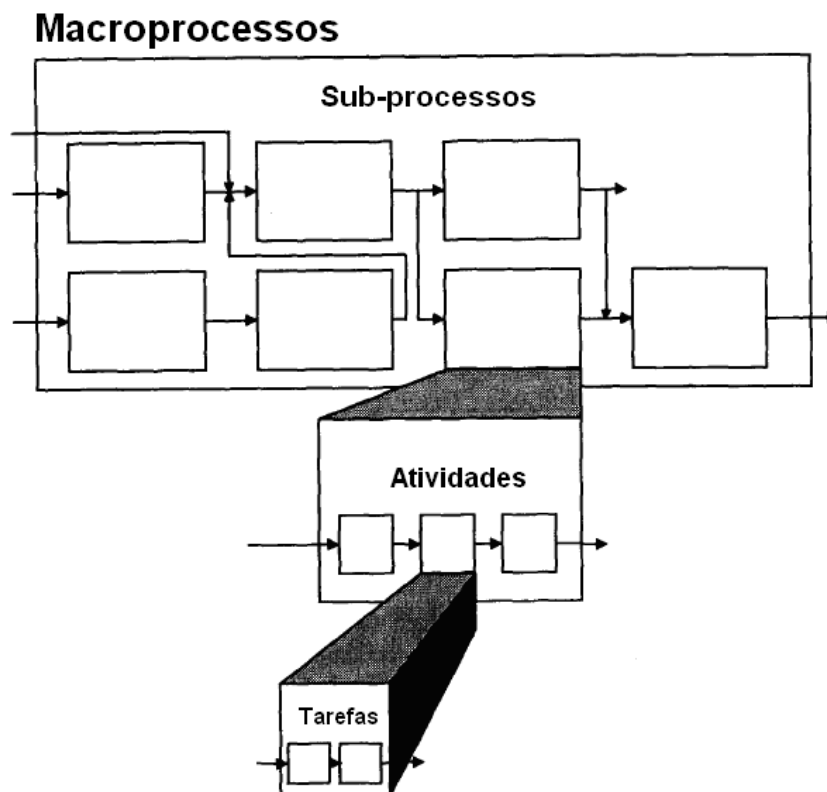
Um processo pode ser definido de diferentes formas. Segundo Davenport (1994, p. 7), processo é “uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo, um fim, e *inputs* e *outputs* claramente identificados: uma estrutura para a ação.” Mais formalmente, Hammer e Champy (1994) definem processo como um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes.

Sob a ótica do gerenciamento de processos, Ould (2005) define processo como um conjunto coerente de atividades conduzido por um grupo de colaboradores para atingir um objetivo. Das definições apresentadas, pode-se depreender que o conceito de processo envolve um sequenciamento de atividades, com entradas e saídas, executadas por pessoas ou sistemas, que visam atender as necessidades de um cliente interno ou externo. Um processo é, portanto, um conjunto estruturado de operações que conduzem a um determinado fim.

Harrington *et al.* (1997) estratificam hierarquicamente a estrutura dos processos dentro de uma organização em quatro níveis, do mais amplo para o mais específico, da seguinte forma: macroprocessos, subprocessos, atividades e tarefas, conforme mostrado na Figura 2.

Os macroprocessos ou processos principais são processos que geralmente envolvem mais de uma função na estrutura organizacional e sua operação tem um impacto significativo no funcionamento da organização. Um subprocesso é uma porção de um macroprocesso que desempenha um objetivo específico dentro do processo principal. Todo processo ou subprocesso é constituído de um determinado número de atividades. Atividades são ações executadas dentro dos processos, necessárias para produzir resultados específicos. Cada atividade é constituída por um determinado número de tarefas, que normalmente indicam como um determinado trabalho é executado.





**Figura 2 – Hierarquia dos processos.**  
**Fonte:** Adaptado de Harrington *et al.* (1997, p. 2).

A Norma ISO 9000:2000 requer que as organizações adotem a abordagem por processos e explicita a intenção da Organização Internacional para Normalização Técnica de encorajar a adoção desta abordagem para a gerência de uma organização. No entanto, é importante ressaltar que uma estrutura organizacional baseada em processos é uma estrutura alicerçada no modo em que o trabalho é executado, não em torno de habilitações específicas departamentalizadas. Davenport (1994, p. 10) argumenta que:

*Como a perspectiva de um processo implica uma visão horizontal do negócio, que envolve toda a organização, começando pelos insumos do produto e terminando com os produtos finais e os clientes, a adoção de uma estrutura baseada no processo significa, em geral, uma desenfaturação da estrutura funcional do negócio.*

Observando a estrutura organizacional das empresas, percebe-se que os processos possuem uma estrutura horizontal, enquanto a organização departamentalizada confere à empresa uma estrutura funcional verticalizada. O processo de criação de um novo produto, por exemplo, inclui atividades que recorrem a variados conhecimentos funcionais e atravessa horizontalmente todos os setores da organização (Figura 3).



Figura 3 – Um processo genérico.  
Fonte: Adaptado de Bal (1998, p. 343).

Reduzindo gradativamente a estrutura por funções, que foi a forma organizacional predominante nas empresas do século XX, as empresas estão organizando seus recursos e fluxos ao longo de seus processos básicos de operação, adotando uma estrutura orientada para processos (GONÇALVES, 2000).

Ao longo de décadas, os processos industriais sofreram aperfeiçoamentos contínuos que, mais recentemente, passaram a ser utilizados também nos processos empresariais. Isto explica em parte a intensa utilização do conceito de processo na modernização das empresas.

Sob esta ótica, pensar nos processos em termos de coordenação de atividades em vez de fluxos de trabalho ou fluxos físicos de materiais ou produtos, como tem sido a abordagem predominante na reengenharia e no TQM (*Total Quality Management*), é importante para identificar e tratar processos industriais como importantes ativos de negócio e para poder analisar qualquer tipo de processo. (GONÇALVES, 2000)

Em função da crescente relevância atribuída aos processos, cresce dentro das organizações a necessidade de se melhorar sua agilidade e desempenho operacional, através de uma gestão cada vez mais voltada a eles, ou seja, uma gestão por processos.

## 2.1.2 Gestão por processos

Há muitas razões pelas quais as organizações não administram bem seus processos. Quando um processo envolve diferentes departamentos, não é incomum surgir uma luta de poder em torno da propriedade e responsabilidade sobre

diferentes aspectos do processo, pois os gerentes são frequentemente compensados pela produção e eficiência dos seus próprios departamentos, sem levar em conta os demais departamentos. Assim, administrar projetos e processos transfuncionais torna-se uma tarefa difícil devido à existência desses silos funcionais.

Entender como funcionam os processos e quais são os tipos existentes é importante para determinar como eles devem ser gerenciados para a obtenção do máximo resultado (GONÇALVES, 2000). Assim, para desenvolver uma estrutura organizacional por processos, é fundamental ter uma visão clara e profunda dos processos da empresa através do mapeamento das atividades, regras e relacionamentos que constituem tais processos.

Diante dessa tendência, vem crescendo no meio empresarial a prática do Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management – BPM*) como uma forma de gerenciamento e controle das organizações.

Vários fatores são cruciais para o sucesso do BPM, mas que também podem complicar ou impedir sua implementação. Entre outros fatores de sucesso críticos, comumente mencionados, estão a mudança organizacional e cultural, o alinhamento da abordagem do BPM com as metas e estratégias corporativas, o enfoque no cliente e suas exigências, as medições do processo e melhorias, a necessidade de uma abordagem estruturada para o BPM, o compromisso da alta administração, o *benchmarking*<sup>1</sup>, os sistemas de informação dos processos, a infraestrutura e o realinhamento (ARMISTEAD & MACHIN, 1997).

A implementação efetiva de uma solução de Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM) requer elementos estratégicos e de tecnologia. Um dos principais benefícios que as organizações ganham com um sistema completamente integrado e implementado é o alinhamento da estratégia empresarial e a infraestrutura de tecnologia na qual são construídos os negócios.

As organizações têm percebido cada vez mais que os seus processos de negócio lhes oferecem vantagens competitivas. Atualmente, para serem efetivas, as

---

<sup>1</sup> *Benchmarking* é um processo contínuo de comparação dos produtos, serviços e práticas empresariais entre os mais fortes concorrentes ou empresas reconhecidas como líderes, que conduz a um desempenho superior.

organizações devem ser capazes de definir, analisar, melhorar, medir e controlar os seus processos. Nas empresas de serviço, em especial, os processos tornam-se fundamentalmente importantes uma vez que a sequência de atividades nem sempre é visível, nem pelo cliente nem por quem realiza as atividades. Para estas empresas, a sequência de atividades é necessária para a realização de transações e prestação do serviço. Os processos de trabalho ganham mais importância à medida que as empresas ficam com conteúdo cada vez mais intelectual, afastando-se do modelo fabril (GONÇALVES, 2000).

Segundo Larson & Larson (2005), existem dois modos de realizar trabalho em uma organização: através de projetos ou de processos. Considerando que o gerenciamento de projeto é o planejamento e execução de esforços temporários para produzir algo de valor, o Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management – BPM*) emprega técnicas e sistemas para ajudar uma organização a supervisionar continuamente processos e aumentar a eficiência enquanto eles reproduzem algo de valor. Enquanto projetos são sempre temporários, processos podem ser contínuos e repetitivos.

Organizações orientadas a processos mudam seus objetivos para melhor apoiar os processos que as conduzem. Por exemplo, se reduzir o *lead-time* de três dias para um dia é um objetivo de uma companhia, ao invés de iniciar um projeto para cumprir o objetivo, a organização deveria identificar seus processos e então iniciar um projeto para melhorá-los. Isso diminuiria o tempo de produção e alcançaria o objetivo esperado. Dessa forma, projetos são necessários para apoiar processos, e estes aumentam a eficiência em alcançar metas empresariais.

Simões (2006, p. 13) afirma que “das estratégias que falham, 90% falham porque a empresa não conseguiu implementá-las corretamente, ou seja, não conseguiu fazer com que os processos espelhassem a estratégia”.

No nível estratégico do BPM, são montadas as estratégias dos processos a fim de que estas estejam alinhadas com as estratégias da organização, pois, para administrar novas e rápidas mudanças nas áreas empresariais, é de importância extrema unir processos de negócio com estratégias corporativas. Nesse nível, são definidas as estratégias de melhoria ou inovação dos processos da empresa, indicando a arquitetura dos novos processos e das aplicações que lhes darão suporte. A partir da análise dos dados levantados é montada a especificação do novo processo ou da melhoria/inovação do existente.

Os fatores de sucesso em utilizar uma ferramenta estratégica não se resumem apenas no envolvimento da alta gerência, mas também na integração dos empregados, através de uma comunicação adequada. Um elemento adicional de grande influência é o amadurecimento do gerenciamento da mudança contínua, pois repensar processos empresariais e seus realinhamentos completa o ciclo do BPM. Assim, após completar o gerenciamento da mudança, a estratégia é revisada para a nova realidade e, se necessário, atualizada.

Na administração de empresas moderna, os processos empresariais são os condutores operacionais das organizações, exigindo uma administração pró-ativa desses processos. Há alguns anos atrás, metas estratégicas só poderiam ser monitoradas quando os próximos resultados trimestrais fossem publicados. Porém, o gerenciamento do desempenho dos processos monitora continuamente os objetivos fixados e fornece alertas de divergências com o que foi planejado, indicando medidas a serem implementadas. Assim, as organizações alcançam uma qualidade de processo melhorada, que tem um impacto direto nos resultados da corporação. O monitoramento contínuo de processos de negócio atual diminui a distância entre a estratégia organizacional e sua implementação operacional.

Um monitoramento efetivo é obtido quando existem bons Indicadores de Desempenho (ID). Para Maranhão & Macieira (2004), indicadores de desempenho são dados objetivos que descrevem uma situação, sob o ponto de vista quantitativo. A forma mais adequada para estabelecer um Indicador de Desempenho é inicialmente definir o objetivo que se quer para um evento, o qual nos informa com clareza o que vamos medir e onde queremos chegar. Assim, o ID permitirá avaliar ou medir o grau em que o objetivo estabelecido está sendo alcançado.

Uma preocupação das organizações atuais é o fato de terem que conciliar os indicadores estratégicos, provenientes principalmente de iniciativas do BSC (*Balanced Scorecard*)<sup>2</sup>, com os indicadores de desempenho dos processos, formatados a partir de iniciativas de implantação do BPM.

Cossi (2006) afirma que:

---

<sup>2</sup> BSC (*Balanced Scorecard*) é uma sigla que pode ser traduzida para Indicadores Balanceados de Desempenho ou Cenário Balanceado, um método para medir o desempenho das atividades de uma organização em função de sua visão e estratégias.

*Este alinhamento tem se mostrado muito crítico, pois é fundamental que as iniciativas e ações ligadas às estratégias e aos processos estejam convergindo para resultados sinérgicos. Há uma tendência natural em tratar os indicadores estratégicos em um nível mais alto, impondo-lhes uma característica mais de resultado do negócio, e os indicadores de processo com uma característica mais operacional, ou seja, mais ligados à eficiência em si.*

Em nível estratégico, o BSC mostra-se eficiente não só na definição de medidas, mas também no monitoramento destas medidas permitindo o acompanhamento do progresso da organização em direção ao futuro delineado pela estratégia. Nesse sentido, a modelagem de processos possibilita identificar as melhorias que podem fazer com que o processo em análise tenha maior eficiência e eficácia, bem como fazer o desdobramento dos indicadores de desempenho e a implantação das soluções propostas. Assim, os indicadores estratégicos devem mostrar tendências, enquanto os indicadores de processos devem mostrar resultados.

Sabe-se que do taylorismo/fordismo aos dias de hoje, passando pelo modelo japonês de produção, os gestores industriais debruçaram-se na busca de uma gestão empresarial que conduzisse a organização ao nível competitivo face ao crescente consumo especializado da sociedade atual.

De fato, o aumento na complexidade dos mercados, devido ao contexto social que dia a dia mescla-se numa tendência de dinâmicas inovativas, globalização e elevação de poder dos atores sociais, conduz a gestão empresarial a focar suas ações em estratégias dinâmicas. A empresa passa a ser modelada, via organização por processo, sob uma proposta de um sistema aberto, em que mais se preocupa com fluxos do que com operações isoladas de produção.

Assim, a gestão empresarial passou a reconhecer que o gerenciamento dos processos deve se fundamentar nas interações intra e extraorganização de forma a entregar ao cliente final um produto com valor agregado reconhecido pelo mesmo.

Desta forma, observa-se que toda a implantação de um sistema de gestão integrada passa a ter como ponto de partida a modelagem de processos, assim como todas as decisões estratégicas passam também a ser apoiadas em um bom sistema de BPM.

Para situar e destacar a importância da modelagem de processos dentro de um ambiente de gestão por processos é necessário conhecer os estágios que compõem o ciclo de vida de um processo de negócio, apresentados a seguir.

### 2.1.3 O Ciclo de Vida dos Processos de Negócio

De acordo com Georgakopoulos & Tsalgatiidou (1997), a realização de qualquer atividade de trabalho se dá através de um processo de negócio e este possui um ciclo de vida que passa necessariamente por quatro estágios: Captura, Reengenharia, Implementação e Melhoria Contínua (Figura 4). Se esses estágios forem bem conhecidos, e adequadamente conduzidos, o gerenciamento dos processos de negócio de uma organização pode se tornar efetivo em relação a seu potencial de ganho.

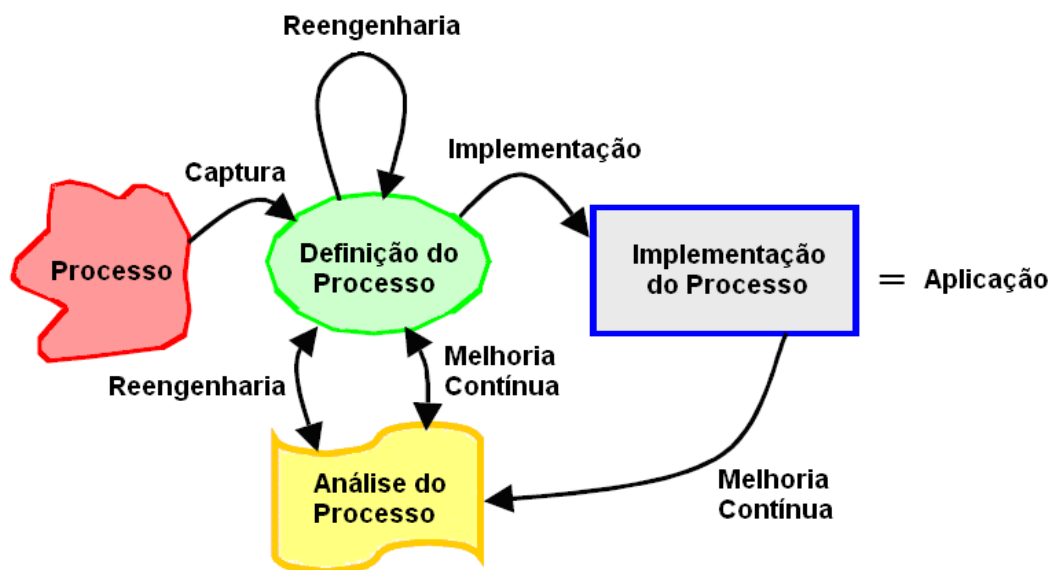


Figura 4 – O ciclo de vida dos processos de negócio.  
Fonte: Adaptado de Georgakopoulos & Tsalgatiidou (1997, p. 330).

#### Captura da Definição do Processo

Ainda que escondidos na estrutura organizacional da empresa, os processos sempre existirão. Para capturá-los necessário se torna entendê-los, e isto se dá através da análise da documentação existente e de entrevistas com os atores envolvidos. Assim, após obter uma quantidade suficiente de informação, o processo é capturado através de uma definição de processo, que pode ser conduzida a um nível mais conceitual ou mais profundo, dependendo da utilização que se deseja lhe dar.

Davenport (1994) aponta pelo menos quatro razões para documentar os processos existentes antes de proceder a inovação. Primeira, o entendimento a ser dado aos mesmos facilita a comunicação entre os participantes. Segunda, na

maioria das organizações complexas não há como passar para um novo processo sem compreender o existente. Terceira, o reconhecimento dos problemas de um processo existente pode ajudar a evitar a sua repetição no novo processo. Finalmente, o entendimento dos processos existentes proporciona uma medida do valor da mudança proposta.

A execução da definição do processo requer a criação de um modelo, que inclui suas atividades, as regras de coordenação dessas atividades e as habilidades necessárias à sua execução (papeis – pessoas ou sistemas de informação). Esses elementos são combinados através de uma linguagem de modelagem de processos.

### **Reengenharia do Processo**

Existem hoje diversas metodologias propostas para a reengenharia de processos de negócio. Segundo Hammer & Champy (1994), para que um projeto de reengenharia de processos seja efetivo, o corpo executivo responsável pelo projeto deve repensar o negócio de forma completamente nova, desconsiderando a maneira tradicional de se executar cada atividade. É o começar de novo, trabalhar com uma folha de papel em branco, esquecer dos modelos tradicionais e criar algo inteiramente novo na forma de se trabalhar de uma empresa, uma nova abordagem de um processo existente na empresa. É a ferramenta do “papel em branco”. De acordo com esse conceito, tentar modificar um processo baseado na sua configuração atual levará a organização a preservar antigos vícios, que por sua vez atrapalham a efetividade das modificações.

Ainda que não necessariamente se efetue uma mudança radical, como propõem os autores acima citados, após o levantamento e a modelagem dos processos, passa-se a uma etapa de otimização e redesenho desses processos. Nesta fase os processos deverão ser cuidadosamente analisados, a fim de que seja possível identificar inconsistências, atividades redundantes e desnecessárias, ineficiências.

### **Implementação do Processo**

Após a modelagem dos processos ser concluída, o passo natural seguinte é a implementação do que foi modelado. A automatização dos processos mapeados é



realizada mediante a utilização das ferramentas de tecnologia da informação mais apropriadas à situação particular.

A implementação de processos tradicionalmente tem sido realizada embutindo partes do processo em softwares e confiando em ações humanas para prover aderência ao resto do processo. Deve-se tomar cuidado na implementação dos processos, pois frequentemente, a implementação é feita pelo pessoal de Tecnologia da Informação (TI) sem a discussão com o pessoal envolvido no negócio, o que pode gerar barreiras e resistências desnecessárias. (GEORGAKOPOULOS & TSALGATIDOU, 1997)

Durante a etapa de implementação, ferramentas de *workflow* podem ser utilizadas para apoiar a transferência de informações através do fluxo de atividades que compõem um determinado processo.

### **Melhoria Contínua do Processo**

A maioria dos processos são estruturas dinâmicas e necessitam ser revistas e melhoradas ao longo do tempo, quer seja para se adaptarem às estratégias da organização, quer seja para fazer uso das novas tecnologias da informação. Melhorar um processo implica em fazer pequenas correções de curso, ao invés de se ocupar em uma mudança radical.

A melhoria nos processos de negócio procura tornar os processos mais efetivos (produzindo os resultados desejados), mais eficientes (minimizando os recursos usados) e mais adaptáveis (podendo satisfazer as mudanças dos clientes e as necessidades do negócio) (ZAIRI, 1997).

Um processo que era satisfatório ontem é apenas adequado hoje e será ineficiente amanhã. Como resultado, um esforço de melhoria contínuo deve ser empreendido pelas equipes de trabalho e indivíduos envolvidos no processo. Harrington (1997) aponta que os esforços de melhoria contínua devem resultar em um acréscimo anual de 10 a 15% na eficiência do processo. Isto é necessário se a organização visa manter os lucros estratégicos obtidos como resultado da implementação de melhoria nos processos.

A base para as melhorias são as medidas de desempenho do processo. Estas podem mostrar com que frequência certos caminhos são utilizados, quais são os tempos decorridos de cada processo, quais os custos envolvidos e resultados semelhantes. A análise destes dados pode conduzir a ideias para a melhoria do

processo, baseado nos resultados atuais. Tradicionalmente, essas medições são realizadas adicionando-se instrumentações nos *softwares* e criando maneiras de medir a atividade humana.

Conhecidos os ciclos de vida dos processos, é necessário gerenciá-los, de modo a garantir que sejam atualizados e aprimorados ao longo do tempo. Essa função é exercida através do Gerenciamento de Processos de Negócio.

#### **2.1.4 Gerenciamento de Processos de Negócio – BPM**

O Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management – BPM*) consolida objetivos e metodologias que foram propostas por várias abordagens, incluindo Reengenharia de Processos de Negócio, Inovação de Processos, Modelagem de Processos de Negócio e Automação de Processos de Negócio/Gerenciamento de Fluxos de Trabalho (*Workflow*).

A análise das definições de BPM revela que o enfoque está frequentemente voltado para a análise e melhoria dos processos (Zairi, 1997). Numa visão holística, DeToro e McCabe (1997) veem o BPM como um modo novo de administrar a organização, que é diferente da abordagem funcional e hierárquica de administração.

Armistead (1999) identificou dois fatores que exerceram influência na mudança da abordagem dos processos do nível operacional para o nível organizacional. O primeiro foi o gerenciamento da qualidade total, que expandiu para toda a organização o conceito de que uma empresa é formada por um conjunto de processos de negócio. O segundo fator foi a reengenharia de processos, que trouxe muitos dos princípios de fluxo e organização da cadeia de produção industrial para outros domínios onde o fluxo de processo era de pessoas e informação, principalmente na empresas de prestação de serviços financeiros e de saúde. Este fato leva à conclusão de que os processos não mais são apenas operacionais, mas incluem processos estratégicos que apóiam o operacional; por exemplo, o gerenciamento de recursos humanos e os sistemas de informação.

Armistead e Machin (1997) afirmam que o BPM está concentrado em como administrar processos de uma forma contínua, e não somente em mudanças radicais associadas à reengenharia de processos. Zairi (1997) é da opinião que BPM não só

se baseia em bons sistemas e mudança estrutural, mas, até mesmo mais importante, em mudança cultural.

Vários fatores contribuem para o sucesso do BPM, mas também podem complicar ou impedir sua implementação. Entre outros, os fatores de sucesso críticos comumente mencionados são: mudança organizacional e cultural, alinhamento da abordagem do BPM com as metas e estratégias corporativas, enfoque no cliente e suas exigências, medições do processo e melhorias, necessidade de uma abordagem estruturada para o BPM, compromisso da alta administração, *benchmarking*, sistemas de informação dos processos, infraestrutura e realinhamento (ARMISTEAD & MACHIN, 1997).

Ao lado dos fatores críticos de sucesso, Armistead & Machin (1997) também mencionam várias barreiras, baseadas principalmente em problemas organizacionais e culturais. Barreiras comumente mencionadas incluem resistência à mudança, falta de compreensão dos princípios de BPM, falta de consistência de uma abordagem ampla de BPM e do desenvolvimento de uma organização orientada a processos.

Pode-se dizer que o Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM) objetiva a execução eficiente e efetiva de processos empresariais e consequentemente auxilia organizações na transição para uma visão orientada a processos. Isto alavanca a existência de plataformas técnicas para coordenação de processos, como sistemas de gerenciamento de fluxos de trabalho (*workflow*) ou aplicações de grupos colaborativos (*groupware*), colocando-os no contexto do gerenciamento do ciclo de vida de processos.

Segundo Ould (2005), no cerne do BPM está a compreensão de que um processo de negócios tem sua existência própria, separado em uma forma que – dado um modelo de representação – possa ser executado ou “rodado”, ser mudado a qualquer momento, ser evoluído como o negócio evolui, ser monitorado em tempo real e ser desdobrado à vontade pela organização. Um sistema de computador que apóia essa organização não simplesmente ajuda a gerenciar a informação, mas, primeiramente, ajuda a gerenciar os processos da organização.

O uso de um Sistema de Gerenciamento de Processos de Negócios (*Business Process Management System – BPMS*) envolve o registro de processos, incluindo análise e otimização, implementação de processos na infraestrutura de TI, medição e monitoramento automático dos processos e seus indicadores chaves de

desempenho. Isso permite à organização ajustar a demanda de mudanças internas e externas. O BPM é, portanto, um ciclo fechado.

Porém, conforme afirma Davenport (1994), antes de partir para a implantação e gerenciamento, é preciso projetar o processo de negócio, de forma que este atenda aos objetivos estratégicos da organização.

O alinhamento dos processos de negócio às necessidades e exigências do mercado inclui o projeto, a análise e a otimização desses processos, como parte da melhoria contínua do seu ciclo de vida. A fase de projeto tem duas tarefas primárias: a primeira é a criação de um panorama relativo à qualidade atual dos processos existentes e a segunda é o realinhamento desses para as demandas atuais do mercado. Para ambas as tarefas, uma abordagem metodológica e uma linguagem de descrição unificadas são essenciais. A fase de projeto procura respostas para a pergunta “Quem faz o que, em que sequência, quais serviços são fornecidos e quais sistemas de *software* são usados no processo?”

O projeto consiste em registrar o estado atual dos processos que estão em utilização. Processos somente podem ser tornados transparentes e sujeitados a uma análise mais detalhada quando todo o conhecimento disponível sobre eles, que existe na maior parte nas mentes dos empregados que os usam, for reunido e consolidado. Modelos estruturais e orientados a processos mapeiam a complexidade da realidade da organização e a reduz para condições manejáveis.

A fase de análise fornece informação vital sobre a verdadeira eficiência dos processos de negócio. São registradas alocação de pessoal e recursos materiais junto com a ocorrência de tempos de espera do processo, que representam onerosos gargalos para a organização. Isto torna evidente o desarranjo do sistema e permite determinar as “melhores práticas” (*best practices*), ou seja, variantes de processo que são reveladas comparativamente como as melhores em termos de tempo e custos.

Nessa linha de pensamento, as tecnologias de informação frequentemente encontradas nas organizações constituem um obstáculo para a implementação dos projetos de otimização de processos porque elas incluem componentes individuais funcionalmente separados que foram costurados às necessidades individuais de unidades organizacionais individuais. Como resultado, aparecem paisagens de sistema heterogêneas, com aplicativos redundantes e frequentemente antiquados que usam diferentes versões. Modificar estes sistemas para servir novos processos

de negócio integrados é praticamente impossível ou requer muito trabalho de desenvolvimento. Como resultado, muitas implantações de projetos falham em atender o conjunto de exigências esperado.

Um fator crítico no sucesso de projetos de TI é a comunicação entre o departamento operacional e os desenvolvedores de *software*. Este problema surge das diferentes atitudes, métodos e ferramentas utilizadas pelos departamentos operacional e de implementação.

Como consequência, introduzir novas ou modificar soluções de TI existentes acaba se tornando um processo muito caro porque em muitos casos não há nenhuma descrição uniforme dos processos empresariais a serem suportados.

Combinando as visões empresarial e tecnológica, as organizações reduzem a complexidade dos seus projetos de TI e iniciam um modo de reutilizar o seu recurso de conhecimento mais importante: o conhecimento de como suas organizações funcionam.

## 2.2 Modelagem e Otimização de Processos

Fluxogramas e mapas de processos sempre foram utilizados para visualizar processos de negócio. Fluxogramas de todos os tipos, formas e tamanho têm sido utilizados no gerenciamento das organizações, na formulação de suas políticas, procedimentos e manuais.

Atualmente, os analistas de processos empresariais preferem o termo “modelagem de processos” em lugar de fluxogramação ou mapeamento. A modelagem de processos implica em uma abordagem mais disciplinada, padronizada, consistente e sobretudo mais científica e madura. Ela tem que atender um grupo cada vez mais heterogêneo de trabalhadores e, para isto, deve ser escalável, configurável e estabelecer uma ponte entre as Tecnologias de Informação e as exigências do negócio.

Diversos fatores, como a identificação do processo, estabelecimento de seus objetivos e limites, identificação dos diversos papéis funcionais envolvidos e escolha da ferramenta de modelagem a ser utilizada, podem afetar o sucesso da melhoria de processos. Porém, o mais importante é a habilidade de representar e modelar o processo. Segundo Curtis *et al.* (1992), o propósito básico de um modelo é reduzir a

complexidade de compreensão ou interação de um fenômeno, através da eliminação de detalhes que não influenciam seu comportamento pertinente.

Notadamente, a Modelagem de Processos de Negócio (*Business Processes Modeling*) é essencial para a reengenharia ou reestruturação de processos. Ela abrange dois importantes papéis:

- 1 – capturar os processos existentes através da representação estruturada de suas atividades e elementos relacionados;
- 2 – representar novos processos a fim de avaliar seu desempenho.

Além das duas funções acima, um método de modelagem de processos de negócios também possui a capacidade de análise na avaliação de processos e seleção de alternativas. Para alcançar esse propósito, a simulação computadorizada pode ser aplicada, como uma função do progresso da Tecnologia da Informação.

Gonçalves (2000, p. 14) afirma que “o sucesso do novo desenho para um processo depende fundamentalmente de sua operacionalização, e o desenho do processo é o *blueprint*, o mapa essencial do caminho a ser percorrido.” Dessa forma, um modelo de processo muito simples ou que apresente um nível elevado de complexidade pode dificultar o entendimento completo do processo real.

Rosemann (2006) aponta dois condutores de complexidade para a criação de um modelo de processo. O primeiro é a forma como a modelagem é abordada, isto é, a **complexidade da modelagem**. Neste caso, pode-se questionar: Quão difícil é projetar um modelo dentro do ambiente de modelagem (ferramenta, técnicas, diretrizes, etc.)? E quão complexo é o modelo obtido, isto é, pode o modelo ser representado em uma página? O segundo condutor é a complexidade do próprio processo, isto é, a **complexidade do processo**. Um modelo de processo é como um espelho, reflete. Mas diferente de um espelho, também permite um enfoque mais profundo nos elementos de interesse, ou seja, a complexidade de um processo é tão grande quanto a profundidade que se esteja olhando. Assim é possível reduzir e administrar a complexidade da modelagem para uma extensão que permita se concentrar na complexidade do processo.

A fim de modelar um processo é necessário estabelecer as diferentes perspectivas em que se deseja analisá-lo. Bal (1998) estabelece as seguintes visões de um processo, em função do tipo de informação requerida:

- **Visão funcional** – representa qual atividade ou elemento do processo está sendo executada. Representa a ação ou atividade que está sendo executada pelos atores ou empregados;
- **Visão comportamental** – relaciona quando e como o processo está sendo executado. A atividade ou o processo como um todo poderiam estar passando por um ciclo de realimentação ou um processo de repetição;
- **Visão informacional** – representa os detalhes da informação ou objetos que estão sendo manipuladas pelo processo, estes podem ser dados ou detalhes do objeto produto. A visão informacional considera os dados envolvidos e as relações entre eles;
- **Visão organizacional** – representa quem está executando o processo. O mecanismo pelo qual há interação ou transferência de conteúdo.

Dentro do conceito de ciclo de vida dos processos apresentado por Georgakopoulos & Tsalgatidou (1997), pode-se dizer que a modelagem de processos compreende as seguintes etapas:

- Modelagem do estado atual (“As Is”);
- Otimização e modelagem do estado futuro (“To Be” – quando aplicável).

A primeira etapa consiste em mapear o estado atual do processo, como ele existe atualmente (“As Is”). Isto significa que, juntando dados de pessoas que executam de fato o processo, é possível aprender exatamente como as coisas acontecem dentro da organização. Uma vez que o “As Is” do processo esteja documentado, pode-se entender onde poderiam ser feitas melhorias.

Qualquer processo horizontal, que atravessa os limites da unidade de negócios, requer a colaboração de vários departamentos, inclusive as pessoas da linha-de-negócio cujo processo está sendo modelado. Também inclui o departamento de finanças que entende dos custos do processo e recursos relacionados, o departamento de recursos humanos que pode oferecer subsídios para se definir quais empregados deveriam ser nomeados para tarefas específicas e departamentos adjacentes que serão afetados pelo novo fluxo de trabalho.

Para executar a modelagem do processo atual, algumas etapas são comuns:

- Preparação do projeto de modelagem;
- Entrevistas e coleta de dados com usuários;
- Documentação do processo;

- Validação do processo.

Na fase de documentação do processo, torna-se necessária a utilização de uma linguagem para a sua representação. Dentre as linguagens existentes para representação de modelos de processos, três possuem destaque devido ao grau de aplicabilidade, capacidade intuitiva de representação e simplicidade:

- **IDEF0** – *Integration DEFinition for Function Modeling*; (NIST, 1993).
- **EPC** – *Event-driven Process Chain*; (SCHEER, 1998)
- **BPMN** – *Business Process Modeling Notation*. (BPMN, 2004)

Nos tópicos subsequentes serão descritas as principais características dessas linguagens.

### 2.2.1 IDEF0 – Integration DEFinition for Function Modeling

A notação IDEF0 é parte de uma metodologia criada na década de 70 e utilizada pelo Ministério da Defesa dos Estados Unidos e seus contratados. A metodologia IDEF (*Integration DEFinition*) é composta por uma família de métodos que suporta um padrão capaz de atender às necessidades de modelagem de uma organização e suas áreas de negócio. (NIST, 1993)

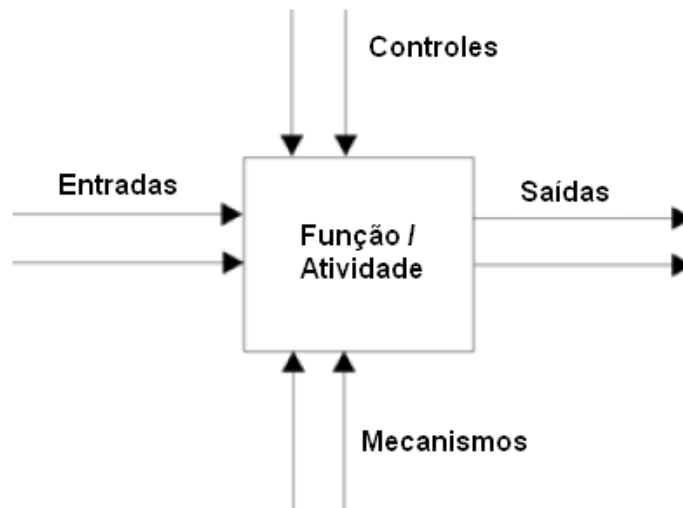
A família IDEF é usada de acordo com a necessidade das diferentes aplicações. As partes mais importantes são: IDEF0, IDEF1, IDEF1X, IDEF2, IDEF3, IDEF4 e IDEF5. Porém, para modelagem de processos de negócio, as versões mais úteis são IDEF0 e IDEF3.

A definição da notação IDEF0, segundo o *The National Institute of Standards and Technology* (NIST) é a seguinte:

“Uma técnica de modelagem baseada em gráficos e textos combinados que são apresentados de um modo organizado e sistemático para permitir entendimento, apoiar análise, fornecer lógica para mudanças potenciais, especificar necessidades ou apoiar o projeto de sistemas e integração de atividades.” (NIST, 1993, p. 7)

Existem cinco componentes, conforme mostrado na Figura 5, para descrever um modelo IDEF0: caixas, que representam as funções principais ou atividades, e setas, que representam entradas (*Inputs*), controles (*Controls*), saídas (*Outputs*) e mecanismos (*Mechanisms*). Esse conjunto é comumente chamado de ICOM.





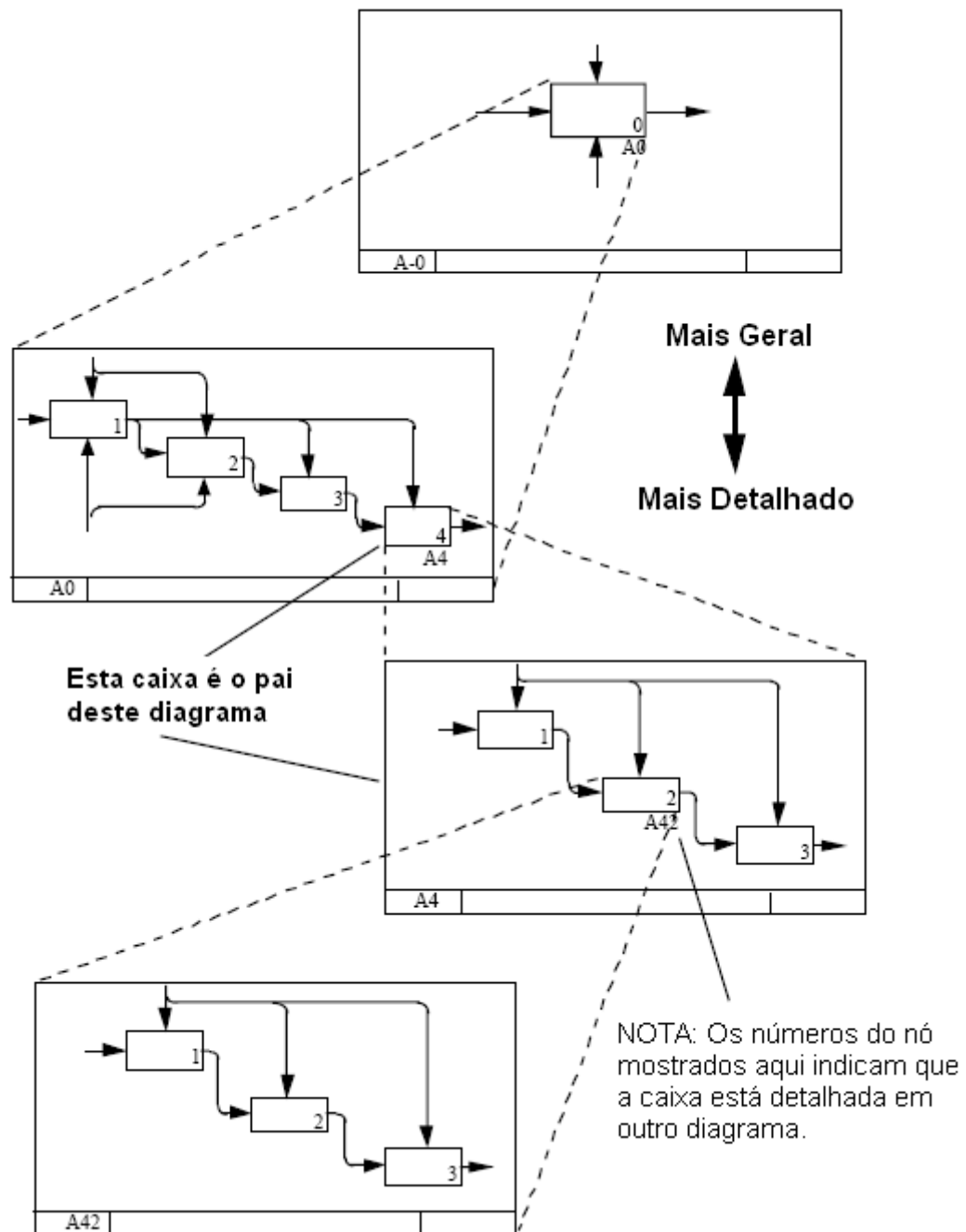
**Figura 5 – Caixa ICOM.**  
**Fonte: Adaptado de NIST (1998, p. 11).**

Segundo Belmiro & Pina (2001), as regras básicas de sintaxe que regem a representação IDEF0 são as seguintes:

- cada diagrama deve ter um mínimo de três e um máximo de seis caixas;
- toda caixa deve ter uma seta de controle;
- caixas (funções/atividades) devem ser descritas com verbos no imperativo;
- todas as setas do ICOM devem ser etiquetadas;
- setas podem unir ou podem dividir;
- todas as caixas devem estar relacionadas ao propósito do modelo;
- qualquer seta externa deve estar conectada a sua filha;
- todas as caixas em um diagrama devem ser de igual complexidade.

As notações IDEF0 são combinadas em diagramas que descrevem ativação das atividades, não fluxo. O modelo IDEF0 representa uma visão funcional do processo e este pode ser decomposto conforme necessário para representar as atividades de nível mais baixo. Assim, uma atividade pai, de nível mais alto, pode ser "explodida" em diagramas filhos, de nível mais baixo. Esse detalhamento pode ser feito para cada função ou atividade, através de sucessivas explosões das funções.

A hierarquia entre os diagramas é mantida por um esquema de numeração que amarra o pai aos diagramas filhos. A Figura 6 ilustra este tipo de detalhamento.



**Figura 6 – Estrutura hierárquica dos modelos IDEF0.**

**Fonte: Adaptado de NIST (1998, p. 16).**

O diagrama mais importante construído é designado como A-0. Este diagrama representa o contexto fundamental (escopo), o propósito e o ponto de vista escolhidos para a análise do processo de negócio. É essencial que este diagrama esteja muito claro na mente da equipe de projeto para garantir consistência, padronização, coerência e precisão ao longo da análise subsequente e desenvolvimento do modelo. (BELMIRO & PINA, 2001)

O próximo diagrama a ser criado é o A0, uma representação mais detalhada de A-0. Consecutivamente, outros diagramas, A1, A2, A3, A4 terão a sua decomposição até que a profundidade da hierarquia do modelo seja alcançada, de acordo com o nível de detalhamento requerido.

Dessa forma, a notação IDEF0 pode ser usada para desenvolver representações gráficas estruturadas de processos ou sistemas complexos como organizações empresariais. É o mais popular padrão de modelagem de processos do mercado. Suas regras muito rígidas o fazem adequado para implementação de softwares de computador. A estrutura hierárquica facilita uma modelagem rápida a um nível elevado.

Um dos problemas observados com modelos IDEF0 é que eles frequentemente são tão concisos que só são compreensíveis se o leitor é um perito da área ou participou no desenvolvimento do modelo. Outra fraqueza dessa notação é a tendência de modelos IDEF0 serem interpretados como representando uma sucessão de atividades.

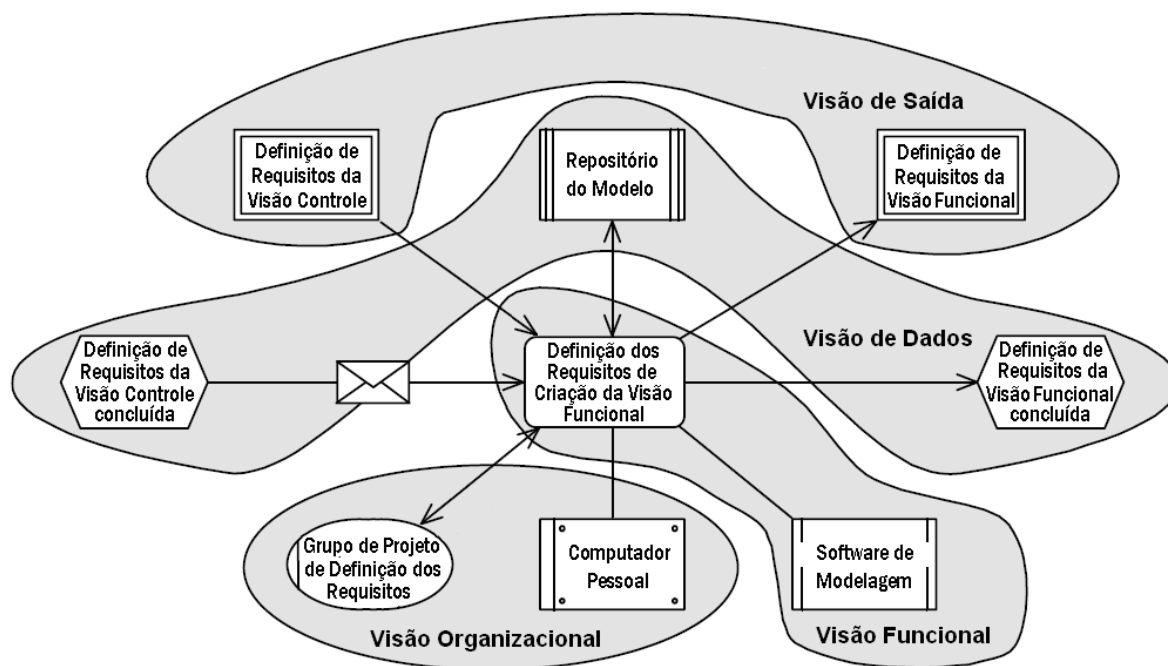
Durante a montagem do modelo, é natural ordenar as atividades da esquerda para a direita porque, se a saída de uma atividade é usada como entrada para outra atividade, o desenho das caixas de atividades e das conexões torna-se mais claro. Assim, sem intenção, pode ser embutido no modelo IDEF0 um sequenciamento de atividades. Porém, nos casos onde não são incluídas sucessões de atividades no modelo, os leitores podem ser levados a adotar tal interpretação.

### **2.2.2 EPC – Event-Driven Process Chain**

A cadeia de processo dirigida por evento (EPC) é uma linguagem de modelagem utilizada para a descrição de processos de negócio. É usada para o planejamento, visualização e análise de processos na área de administração de processos de negócio. Essencialmente, modelos EPC consistem em um conjunto de funções e eventos, conectados por um fluxo de controle que usa arcos e conectores. Os modelos EPC são usados para descrever processos dentro de uma perspectiva empresarial e para facilitar a adoção e customização de sistemas de informação orientados a processos. Dessa forma, servem como um ponto de referência para a implementação.

A notação EPC, desenvolvida pela IDS-Scheer dentro da arquitetura do ARIS (*Architecture of Integrated Information Systems*) – *software* de maior sucesso mundial na área de modelagem de processos – tem sido usada por muitas organizações para modelar, analisar e redesenhar processos de negócio. Esta notação se insere dentro de um pacote computacional chamado de *ARIS Toolset*, que reflete a arquitetura da organização e que é bastante amplo, possibilitando a modelagem integrada de diversos outros aspectos da organização, tais como estrutura organizacional, árvore de objetivos e sistemas de informação.

A arquitetura ARIS divide modelos de processo de negócio complexos em visões separadas, a fim de reduzir a complexidade. As visões podem ser manipuladas independentemente. Existem quatro visões que enfocam os dados, as funções, a organização e a produção (Figura 7), e uma visão adicional, de controle, que destaca a integração das outras quatro.



**Figura 7 – Visões de um modelo EPC.**

Fonte: Sheer (1998, p. 51).

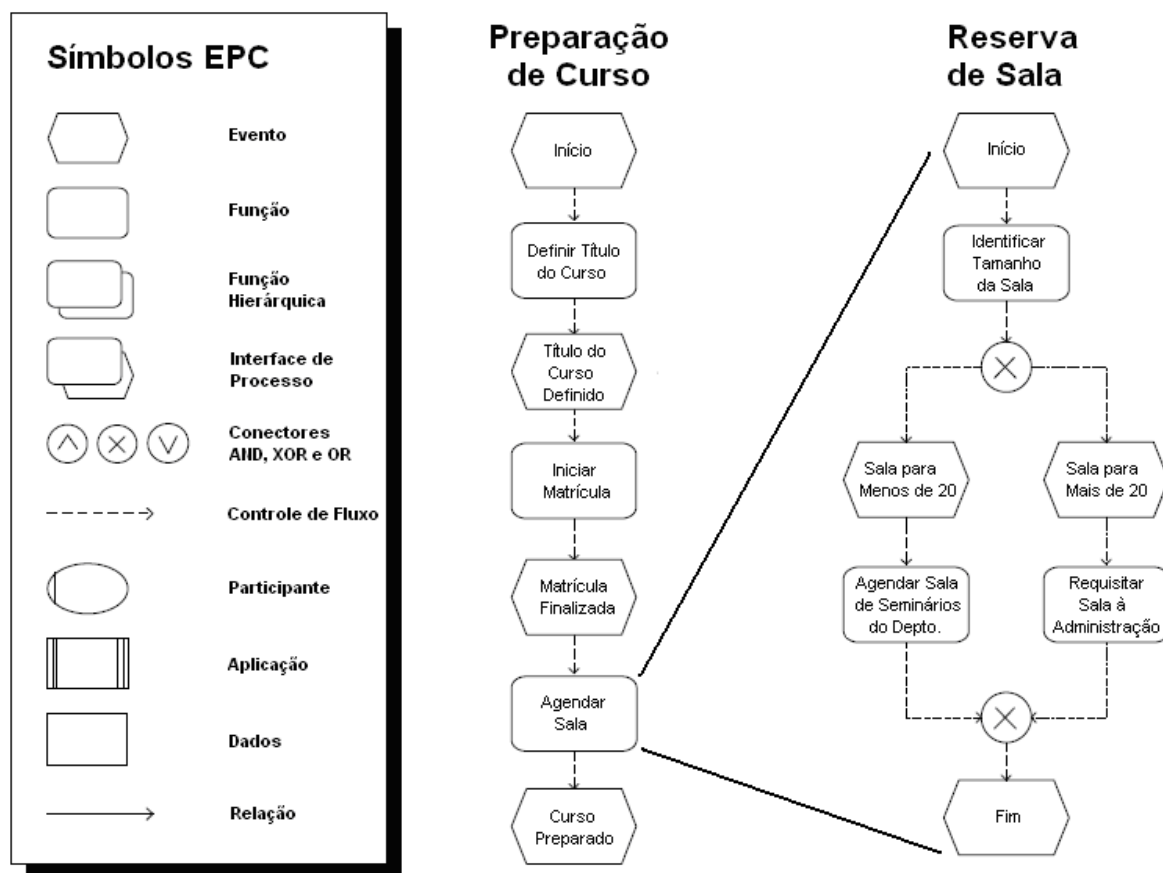
A visão de dados contém eventos e estados. Eventos como “ordem de compra recebida” ou “nota fiscal preenchida” são objetos que representam dados. Estados como “estado do pedido” e “estado do pagamento” também são representados através de dados. A visão de funções descreve as atividades a serem executadas pelo processo, as subfunções e as relações entre elas. A visão de organização representa a estrutura organizacional. Ela inclui as relações entre

unidades organizacionais, entre empregados e unidades organizacionais e entre empregados e papéis funcionais. A visão de produção define as entradas e saídas da execução de funções.

A visão de controle reúne dados, funções, organização e entradas/saídas, integrando assim o projeto resultante das diferentes visões. Os vários elementos são conectados em um contexto comum pelo fluxo de controle. O modelo resultante é o EPC (*Event-Driven Process Chain*).

Um modelo EPC é um gráfico ordenado de eventos e funções. Possui vários conectores que permitem execução alternativa e paralela de processos. Além disso, é especificado pelo uso de operadores lógicos, como AND, XOR e OR.

Os principais destaques da notação EPC são sua simplicidade e facilidade de entendimento. Isto faz do EPC uma técnica extensamente aceitável para denotar processos de negócio. A Figura 8 apresenta a simbologia utilizada na notação EPC e um exemplo de um processo modelado segundo essa forma de representação.



**Figura 8 – Modelo de processo de negócio EPC para a preparação de cursos.**  
 Fonte: Adaptado de Ziemann & Mendling (2005, p. 2).

Pode-se notar neste modelo a simplicidade da simbologia e a possibilidade de se estabelecer uma hierarquia nos processos e detalhá-los em níveis mais baixos de subprocessos, conforme preconizado por Harrington (1997) e mostrado na Figura 2.

A principal crítica com relação a esta notação é sobre o alto custo da ferramenta computacional que a utiliza, o que pode inviabilizar a sua utilização. Além disso, embora a linguagem utilize uma simbologia simples, a ferramenta apresenta uma complexidade de utilização que pode impor uma barreira à participação de todos os membros da equipe.

### 2.2.3 BPMN – Business Process Modeling Notation

O padrão de representação *Business Process Modeling Notation* (BPMN) foi desenvolvido inicialmente em 2004 pela *Business Process Management Initiative* (BPMI), uma organização independente voltada ao desenvolvimento de especificações abertas para o gerenciamento de processos de negócio. Em 2005, a BPMI foi incorporada à OMG (*Object Management Group*)<sup>3</sup>, após a fusão entre essas duas entidades.

A especificação BPMN tem como principal objetivo disponibilizar uma notação universal compreensível para os usuários e analistas do negócio, bem como para os técnicos que irão implementar e monitorar a tecnologia que irá suportar os processos. A BPMN cria uma ponte de padronização entre a modelagem do processo de negócio e sua implementação. (BPMN, 2004)

A BPMN fornece uma notação necessária para expressar os processos de negócio em um único diagrama de processo de negócio (*Business Process Diagram – BPD*). Fornece uma notação que é compreensível por todos os utilizadores, analistas e técnicos do negócio, além de garantir que linguagens projetadas para a execução de processos de negócio, tais como a BPEL4WS (*Business Process Execution Language for Web Services*) e a BPML (*Business Process Modeling Language*) sejam visualmente expressadas com uma notação comum.

---

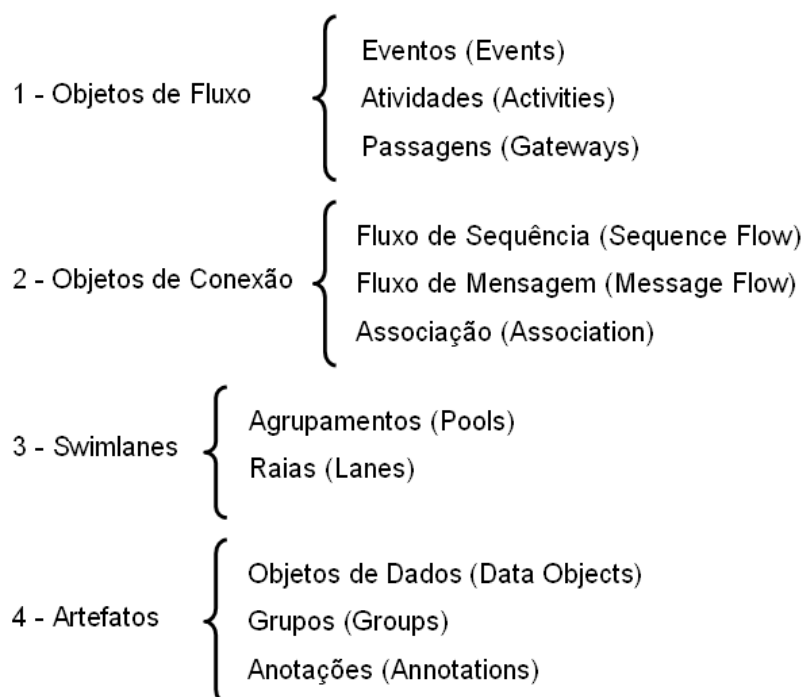
<sup>3</sup> OMG (*Object Management Group*) é uma organização internacional que aprova padrões abertos para aplicações orientadas a objetos.

Um dos objetivos da BPMN é criar um mecanismo simples para o desenvolvimento dos modelos processos de negócio, e ao mesmo tempo poder garantir a complexidade inerente aos processos. Essa notação foi projetada para cobrir diferentes tipos de modelagens. Vasko e Dustdar (2006) salientam que a BPMN é uma notação de modelagem visual bem elaborada e proporciona um bom suporte para aspectos comportamentais do projeto do fluxo de trabalho. Está direcionada a todos os usuários do negócio e procura diminuir a distância entre o projeto e a implementação dos processos de negócio.

Existem três tipos básicos de modelos que podem ser criados com um diagrama BPD: (BPMN, 2004)

- Processos de negócio privados (internos): focalizam geralmente o ponto de vista de uma única organização do negócio e definem as atividades internas da organização. O fluxo da sequência do processo está contido dentro de um único *pool* e não pode cruzar os seus limites.
- Processos de negócio abstratos (públicos): representam as interações entre um processo empresarial privado e outro processo ou participante externo. Somente as atividades que são usadas para comunicação para fora do processo de negócio privado e os mecanismos de controle de fluxo apropriados são incluídos no processo abstrato.
- Processos de negócio colaborativos de B2B (*Business-to-Business*): descrevem as interações entre duas ou mais entidades de negócio. Os diagramas de processos são geralmente de um ponto de vista global. As interações são descritas como as sequências de atividades e as trocas de mensagens entre os participantes.

Para este trabalho, será utilizada a visão representada pelo modelo de processos de negócio privados, que são internos a uma organização específica e estão normalmente relacionados a definições de *workflow*. O conjunto completo de símbolos da BPMN possui quatro categorias básicas de elementos, que se subdividem conforme a Figura 9.







**Figura 9 – Categorias de símbolos da notação BPMN.**

Fonte: Adaptado de BPMN (2004, p. 27-28).

Este pequeno conjunto de categorias de símbolos foi elaborado de forma que o leitor de um diagrama de BPMN possa reconhecer facilmente os tipos básicos de elementos e entender o diagrama. Dentro das categorias básicas de elementos, podem ser inseridas variações e informações adicionais para apoiar as exigências de complexidade, sem mudar drasticamente o sentido básico do diagrama. Os Quadros 1 a 4, mostrados a seguir, apresentam o conjunto dos elementos principais que compõem um diagrama de processo de negócio. (BPMN, 2004, p. 31-38)

**Quadro 1 – Elementos básicos de um Diagrama BPD (continua)**







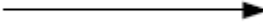




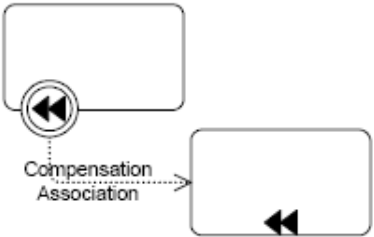
Elemento	Descrição	Notação Gráfica
<b>Evento</b>	Um evento define um acontecimento dentro do processo de negócio. Existem três tipos de eventos, baseados em quando eles afetam o fluxo: Início, Intermediário e Fim.	 Nome ou Origem
Dimensão Fluxo	Os eventos <b>Início</b> e <b>Fim</b> indicam onde um processo irá iniciar e terminar, respectivamente. O evento <b>Intermediário</b> afeta o fluxo mas não inicia nem termina o processo.	   Início      Intermediário      Fim




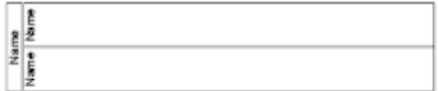


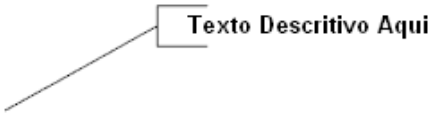
Quadro 1 – Elementos básicos de um Diagrama BPD (continuação)

Elemento	Descrição	Notação Gráfica
Dimensão Tipo	Os eventos Início e Intermediário possuem “gatilhos” que definem a causa do evento. O evento Fim define a consequência da sequência do fluxo.	<div>Mensagem</div> <div>Temporizador</div> <div>Erro</div> <div>Cancelamento</div> <div>Compensação</div> <div>Regra</div> <div>Ligação</div> <div>Múltiplo</div> <div>Término</div>
Tarefa	Tarefa é uma atividade individual que está dentro de um processo e não pode ser subdividida em atividades menores.	
Subprocesso	Subprocesso é uma atividade composta que está dentro de um processo e pode ser “explodida” em subatividades.	
Subprocesso Encolhido	Os detalhes do subprocesso não estão visíveis no diagrama. O símbolo de “mais” indica que o subprocesso pode ser detalhado em outro diagrama.	
Subprocesso Expandido	As fronteiras do subprocesso estão expandidas e os detalhes do processo estão visíveis.	<div>Nome</div>
Passagem	Uma passagem é usada para controlar a divergência e convergência da sequência de fluxo múltipla. Assim, ela poderá determinar uma ramificação, bifurcação, fusão ou junção de caminhos.	

Quadro 1 – Elementos básicos de um Diagrama BPD (continuação)

Elemento	Descrição	Notação Gráfica
Tipos de Controles de Passagem	<p>O ícone colocado dentro do losango indica o tipo de controle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>XOR</b> – decisão ou junção exclusivas;</li> <li>• <b>OR</b> – decisão ou junção inclusivas;</li> <li>• <b>Complex</b> – condições e situações e complexas (por exemplo, 3 de 5);</li> <li>• <b>AND</b> – bifurcação e junção.</li> </ul>	<p><b>Exclusivo (XOR)</b></p> <p>Baseado em Dado  ou </p> <p>Baseado em Evento </p> <p>Inclusivo (OR) </p> <p>Complex </p> <p>Parelelo (AND) </p>
<b>Sequência de Fluxo</b>	Uma sequência de fluxo é usada para mostrar a ordem que serão executadas atividades em um processo.	
Fluxo Não-Controlado	Refere-se ao fluxo que não é afetado por qualquer condição ou não atravessa uma passagem. O exemplo mais simples disto é uma única sequência de fluxo que conecta duas atividades.	
Fluxo Condicional	Sequência de fluxo que possui uma condição que é avaliada no momento da execução para determinar se o fluxo será usado ou não.	
Fluxo Padrão (default)	Este fluxo só será usado se todas as outras condições do fluxo condicional de não forem verdadeiras durante a execução.	
Fluxo de Exceção	Fluxo de exceção acontece fora do fluxo normal do processo e é baseado em um evento Intermediário que acontece durante a execução do processo.	
<b>Fluxo de Mensagem</b>	É utilizado para um fluxo de mensagem entre dois agrupamentos (Pools) separados.	
<b>Associação de Compensação</b>	Associação de compensação acontece fora do fluxo normal do processo e é baseado em um evento Intermediário de Cancelamento, que é ativado pela falha de uma Transação.	

Quadro 1 – Elementos básicos de um Diagrama BPD (conclusão)

Elemento	Descrição	Notação Gráfica
<b>Agrupamento (Pool)</b>	Representa um participante em um processo. Também atua como uma “ <i>swimlane</i> ”, um recipiente gráfico, por dividir um conjunto de atividades de outros agrupamentos, normalmente no contexto de B2B.	
<b>Raia (Lane)</b>	Uma raia é uma subpartição dentro de um agrupamento e se estenderá ao longo de todo o agrupamento, verticalmente ou horizontalmente. Raias são usadas organizar e categorizar atividades dentro de um <i>pool</i> .	
<b>Objeto de Dados</b>	Objetos de dados são considerados artefatos porque eles não têm efeito direto no Fluxo de Sucessão ou Fluxo de Mensagem do processo, mas eles fornecem informação sobre o que as atividades exigem para serem executadas e/ou o que elas produzem.	
<b>Grupo</b>	Representa um grupo de atividades que não afetam a sequência do fluxo. O grupo pode ser usado para documentação ou propósito de análise. Também podem ser usados grupos para identificar as atividades de uma transação distribuída que é mostrada através de diversos <i>pools</i> .	
<b>Anotação de Texto</b>	Anotações de texto são um mecanismo para um modelador fornecer informação adicional para o leitor de um Diagrama de BPMN.	

Fonte: BPMN (2004)

Amaral e Brito (2006) destacam três razões para que a notação BPMN se estabeleça como um padrão para a modelagem de processos. A primeira consiste no seu principal objetivo que é de ser uma representação de fácil entendimento para todos os envolvidos com processos. A segunda é que a BPMN possui uma série de recursos que permitem modelar processos extremamente complexos. E a terceira razão é que ela possui uma sólida fundamentação matemática, tendo sido construída dentro dos conceitos do *Pi-Calculus*, uma derivação do cálculo de processos para processos dinâmicos e móveis.

Essas razões, aliadas ao fato de que algumas ferramentas de modelagem, como o MS-Visio, já possuem essa simbologia disponível para seus usuários,

conferem à notação BPMN, embora relativamente nova, uma boa aceitação nos projetos de modelagem de processos. A metodologia proposta neste trabalho considera a utilização dessa notação para a representação do modelo do processo.

## 2.3 Automação de Processos – *Workflow*

Ambientes empresariais modernos são caracterizados por um conjunto de processos de negócios que precisam ser acompanhados para atingir os objetivos estabelecidos. Até a década de 1990, o trabalho era transferido de um trabalhador para outro manualmente. Assim que uma tarefa era entregue a uma pessoa, cada participante poderia assumir que o trabalho estava pronto para processamento. O foco da tecnologia da informação era a automação de atividades individuais desenvolvidas pelos participantes, de forma que estas fossem completadas de um modo mais rápido e eficiente.

Nos anos mais recentes, a possibilidade de automatizar a coordenação dos processos tem sido explorada, resultando em uma área de pesquisa e tecnologia comumente referenciada como tecnologia de *workflow*. Em uma das definições da literatura relativa à tecnologia de *workflow*, Georgakopoulos *et al.* (1995) a associam à especificação de processos de negócio, reengenharia e automação, quando definem *workflow* como uma coleção de tarefas organizadas para realizar processos de negócio. Segundo esses autores, *workflows* são processos – sucessões temporais e lógicas de funções que são necessárias para executar operações em objetos economicamente relevantes – com transições automatizadas, ou seja, processos cujo controle lógico está dentro de um sistema de informação.

Um *workflow* normalmente é baseado em um modelo de processo, que foi aprimorado com tipos de objetos adicionais, como estruturas de dados, e atributos, como condições iniciais, que permitem sua automatização, passando a ser chamado de Modelo de *Workflow*. Modelos de *Workflow* são normalmente descritos usando gráficos dirigidos cujos elementos representam funções elementares ou compostas.

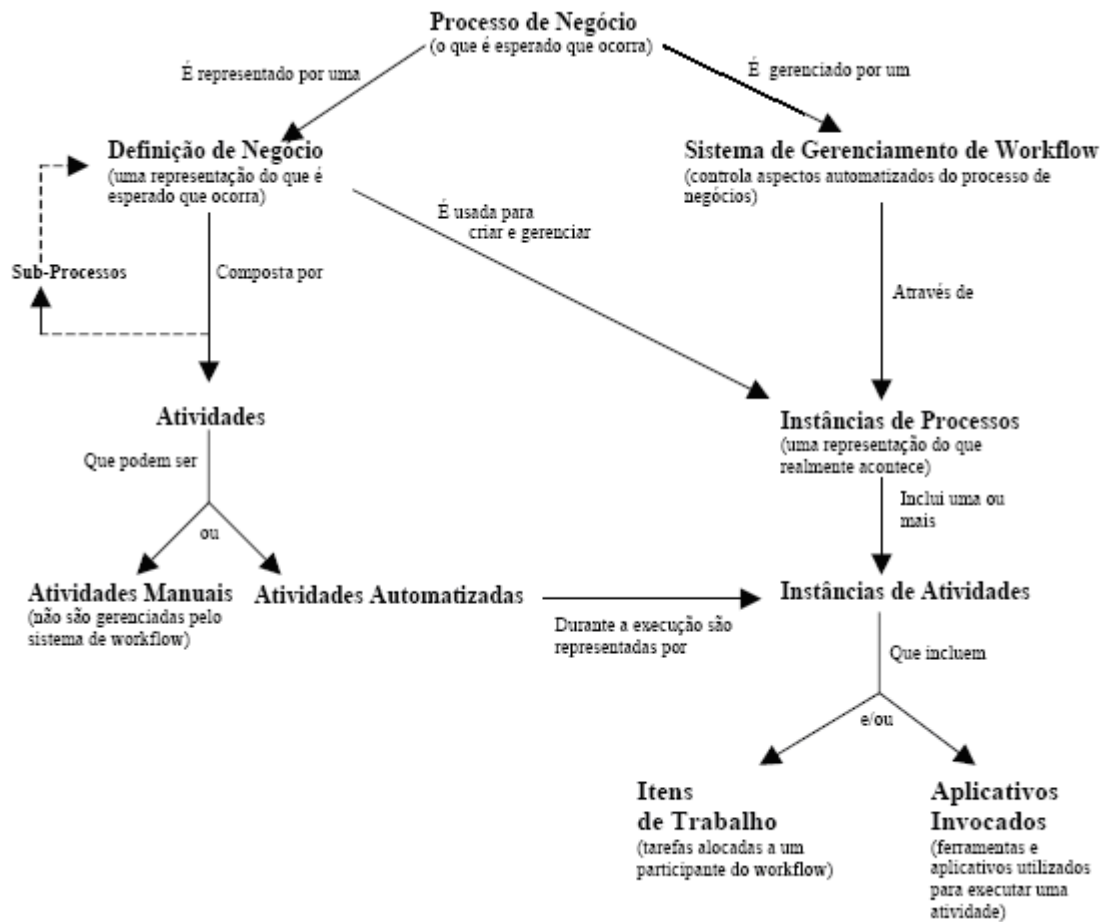
A WfMC (*Workflow Management Coalition*)<sup>4</sup> define *workflow* como “a automação de processos de negócio, total ou em parte, na qual documentos, informações e tarefas são passadas de um participante para outro através de uma ação, de acordo com um conjunto de regras de procedimento” (WFMC, 1999, p. 8).

Ainda segundo a WfMC, os sistemas de gerenciamento de *Workflow* são “sistemas para definição, criação e gerência da execução de fluxos de trabalho através do uso de *software*, capaz de interpretar a definição de processos, interagir com seus participantes e, quando necessário, invocar ferramentas e aplicações.” (WFMC, 1999, p.9)

Por estarem diretamente relacionados à área de negócios das organizações, os sistemas de *Workflow* têm sido indicados como ferramenta para o apoio computacional a processos de negócio. A Figura 10 representa os relacionamentos existentes entre os conceitos de *workflow* dentro de um processo de negócio.

---

<sup>4</sup> Fundada em 1993, a Coalizão para Gerenciamento do Workflow (WfMC) é uma organização global de usuários, desenvolvedores, consultores, analistas, como também universidades e grupos de pesquisa que se ocupam com o workflow e o BPM (*Business Process Management*). A WfMC cria e contribui para a manutenção de padrões relacionados a processos.



**Figura 10 – Relacionamentos entre a terminologia básica de *Workflow*.**

Fonte: Adaptado de WFM (1999, p. 7).

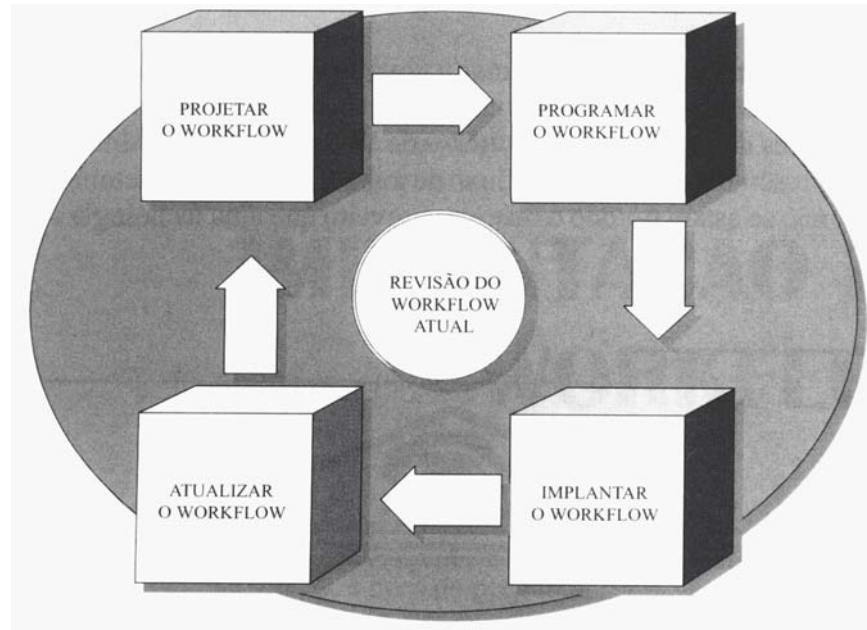
Pode-se observar nesta figura a estreita relação existente entre a modelagem do processo, representada pela definição do negócio, subprocessos e atividades, e a gestão do mesmo, realizada através de Sistemas de Gerenciamento de *Workflow*.

### 2.3.1 O Ciclo do Workflow

Quando comparado ao ciclo de vida de um processo, o ciclo do *workflow* apresenta singular semelhança. E não é por acaso, já que o objetivo principal deste é automatizar processos de negócio. Cruz (2000) estabelece que a implantação de um sistema de *Workflow* obedece a um ciclo composto por cinco etapas, conforme mostrado na Figura 11.

- 1 – Revisão do fluxo de trabalho atual;
- 2 – Projeto do modelo do fluxo de informação do fluxo que se quer automatizar;

- 3 – Programação do modelo de informação, com definição e detalhamento de cada um dos elementos nele contidos;
- 4 – Implantação do *Workflow*;
- 5 – Atualização do modelo implantado.



**Figura 11 – Ciclo do *Workflow*.**  
**Fonte: Cruz (2000, p. 156).**

O projeto de um novo modelo de informação deve partir de alguma realidade. Assim, é preciso primeiro analisar como o processo atual é executado a fim de que se tenha os elementos necessários para projetar o novo fluxo de trabalho. Nesse ponto a modelagem de processos constitui-se como uma ferramenta de grande valia, principalmente quando o modelo do processo é gerado visando a montagem do *workflow*.

A segunda etapa consiste em montar o modelo do fluxo de trabalho, definindo as tarefas e procedimentos existentes, as regras para roteamento dos documentos e informações e os atores (ou papéis) que executarão as tarefas necessárias. Nesta etapa, o modelo do processo, obtido através dos métodos de modelagem de processos é uma ferramenta valiosa para a definição do modelo do fluxo de trabalho.

A próxima etapa envolve a programação/configuração do modelo dentro do *software* escolhido para suportar o sistema de *workflow*. Os *softwares* de *workflow* de última geração têm procurado cada vez mais diminuir o trabalho de programação,

forneendo interfaces mais amigáveis e padronizadas, em que o usuário monta o *workflow* utilizando estruturas e funções pré-definidas, aumentando o trabalho de configuração e diminuindo o de programação. Interfaces que permitem a montagem gráfica do *workflow* auxiliam nesta etapa.

A etapa de implantação do *workflow* exige cuidados quanto ao tamanho do sistema que está sendo implantado. Não se deve querer implantar todos os processos de uma única vez, é sempre aconselhável fazer um piloto do projeto. Além disso, deve-se estar atento ao gerenciamento da mudança imposta pela introdução dessa tecnologia, pois conforme destaca Cruz (2000, p.63):

*A mudança de uma forma de trabalhar, como a que encontramos na maioria das empresas ainda hoje, para uma totalmente diferente, por meio da implantação do fluxo de trabalho automatizado não é pequena, e reconhecer isso com antecedência é garantir melhores condições para que o projeto tenha sucesso.*

A quinta e última etapa consiste em revisar e atualizar o sistema implantado e tem por objetivo a melhoria contínua do processo. Durante a implantação e principalmente no início da utilização do sistema é comum serem detectadas várias deficiências que precisam ser tratadas e saneadas, a fim de que não se acentuem ao longo do tempo.

Em função dos objetivos a serem alcançados, das características dos processos e área de atividade em que estes são utilizados existem diversos tipos de *workflow*.

### 2.3.2 Tipos de *Workflow*

Para Cruz (2000), ainda não existe um consenso entre os especialistas sobre a forma de caracterizar ou categorizar sistemas de *workflow*. No entanto, para tornar a modelagem de processos de negócios mais efetiva, é importante que se identifique em qual categoria o processo se enquadra, visto que alguns modelos podem não ser adequados para uma representação de determinadas estruturas de fluxo e decisão. A identificação dos tipos de *workflow* permite maior segurança na escolha de modelos e de ferramentas de modelagem para representação dos processos de negócios.

Uma classificação que possui boa aceitação é a proposta por McCready (1992), que classifica os sistemas de *workflow* em três tipos básicos:

- *Ad hoc*

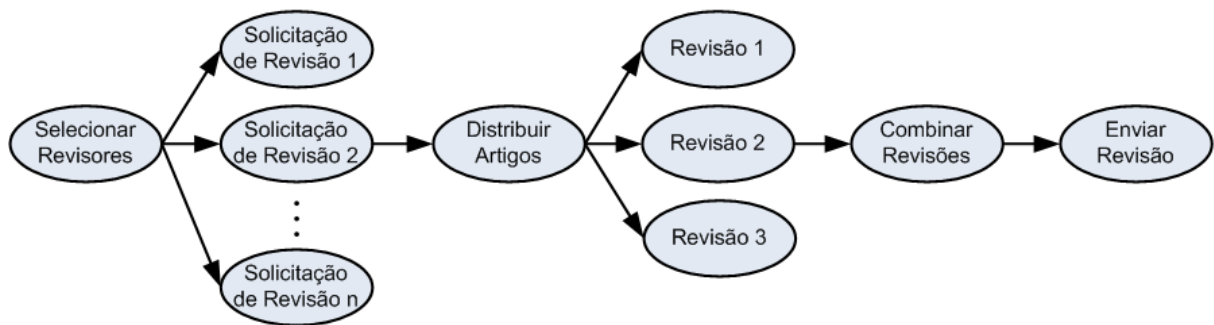


- Administrativo
- Produção

As dimensões básicas ao longo das quais são caracterizados estes tipos de processos incluem:

- repetibilidade e previsibilidade do processo e suas atividades;
- criticidade da missão e valor para a organização.

**Workflows Ad hoc** executam processos de negócios onde não há um padrão pré-determinado de movimentação de informação entre pessoas, tais como documentação de produtos ou propostas para venda de produtos. A ordenação e a coordenação de tarefas em um *workflow* do tipo *Ad hoc* não são automatizadas, mas controladas por humanos. Esta classe de *workflow* envolve tipicamente pequenos grupos de profissionais que têm o objetivo de apoiar pequenas atividades que requerem uma solução rápida. A Figura 12 representa um *workflow* simplificado tipo *Ad hoc* envolvendo o processo de revisão de artigos para publicação.



**Figura 12 – Workflow Ad hoc para revisão de artigos.**  
Fonte: Adaptado de Georgakopoulos et al. (1995, p. 125).

O processo mostrado consiste em selecionar os revisores, distribuir os artigos para os revisores selecionados, possibilitar que estes executem as revisões em colaboração, de forma a produzir um documento de revisão conjunta, e finalmente enviar para os autores. Neste caso percebem-se duas características do *workflow Ad hoc*: a negociação para a seleção de revisores e a colaboração entre os revisores para produção de uma revisão agrupada.

Sistemas de *e-mail* são exemplos de *workflow Ad hoc*, onde os usuários podem rotear formulários de negócios eletrônicos como mensagens de correio eletrônico com documentos anexados (*attachments*).

**Workflows Administrativos** envolvem processos repetitivos com regras de coordenação de tarefas simples, tal como roteamento de um relatório de despesa ou requisição de viagem através de um processo de autorização. Não são utilizados

para processos com grande complexidade de informação e não requerem acesso a múltiplos sistemas de informação externos. *Workflows* administrativos geralmente não são usados em sistemas críticos. (GEORGAKOPOULOS *et al.*, 1995)

Considerando novamente o processo de revisão de artigos, para exemplificar um *workflow* administrativo, supõe-se que os revisores são previamente conhecidos, ou seja, os mesmos revisores são convidados para revisão de todos os artigos. Além disso, os revisores não colaboram na produção de uma revisão conjunta, produzindo revisões individuais que são consideradas pelo editor para tomar a decisão final (Figura 13).

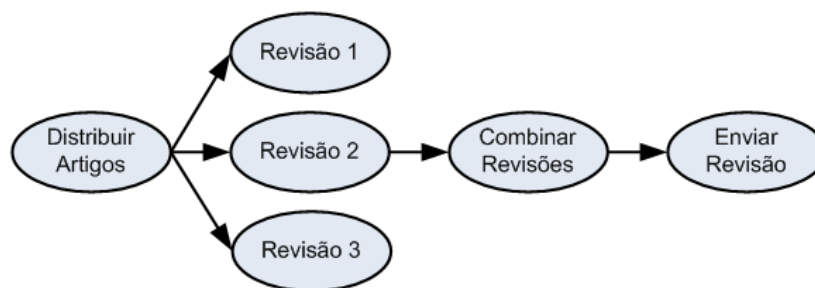
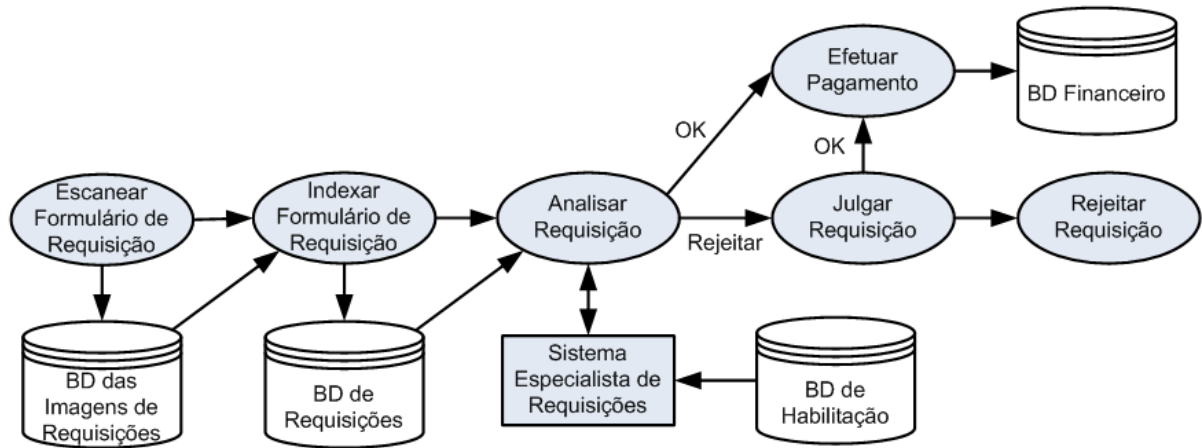


Figura 13 – *Workflow* Administrativo para revisão de artigos.  
Fonte: Adaptado de Georgakopoulos *et al.* (1995, p. 126).

**Workflows de Produção** reúnem processos de negócios repetitivos e previsíveis, onde a ordenação e coordenação de tarefas podem ser automatizadas, tais como aprovação de empréstimos e seguros. Diferentemente dos administrativos, os *workflows* de produção englobam um processamento de informações complexas envolvendo acesso a múltiplos sistemas de informação.

Esse tipo de *workflow* é utilizado para processos mais críticos, onde o nível de controle na execução das tarefas deve ser alto, com baixa ou nenhuma intervenção humana.

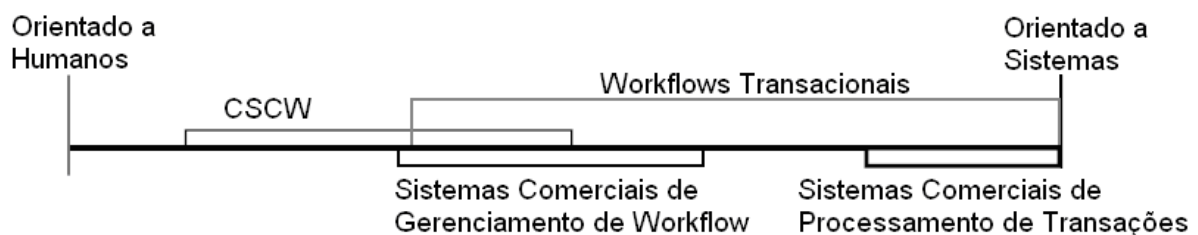
A Figura 14 ilustra um *workflow* para um processo de requisição de seguro saúde.



**Figura 14 – Workflow para Requisição de Seguro Saúde.**  
 Fonte: Georgakopoulos *et al.* (1995, p. 126).

Pode-se observar nesse *workflow* a presença de sistemas especialistas e bancos de dados auxiliares que são acessados ao longo do processo, de forma a automatizar determinadas tarefas. Dessa forma, elimina-se a necessidade da intervenção humana nas decisões e encaminhamentos.

Georgakopoulos *et al.* (1995) classificam os sistemas de *workflow* em um escala contínua, que possui num extremo os *workflows* **orientados a humanos** e no outro os *workflows* **orientados a sistemas** (Figura 15). No primeiro tipo a execução e coordenação das tarefas envolvem a colaboração humana. Ambientes desse tipo são utilizados para possibilitar a coordenação e a colaboração entre pessoas, aumentando-lhes o desempenho. Sistemas desse tipo são conhecidos como CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*), em português, trabalho cooperativo suportado por computador, ou simplesmente “*workflow* colaborativo”.



**Figura 15 – Caracterizando workflow.**  
 Fonte: Adaptado de Georgakopoulos *et al.* (1995, p. 128).

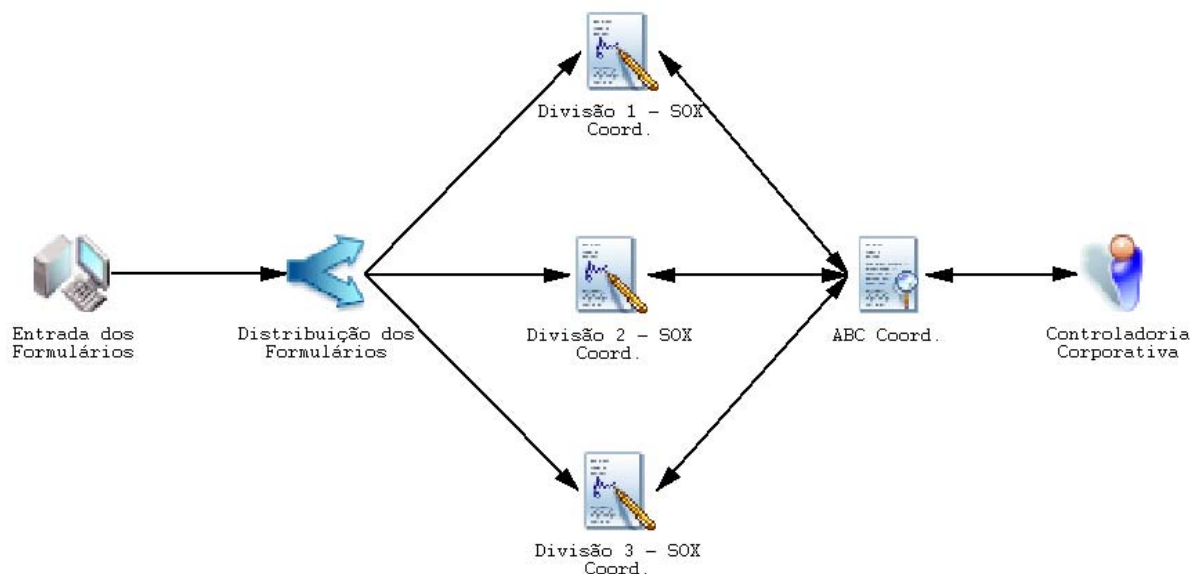
O segundo tipo de *workflow* envolve sistemas de computadores que executam operações computacionais intensas e *softwares* especializados na execução de tarefas com pequena ou nenhuma intervenção humana (*workflow* do

tipo produção). Esses sistemas precisam incluir um *software* para controle de concorrência e técnicas de recuperação para assegurar consistência e segurança.

A metodologia de modelagem de processos apresentada nesse trabalho pode ser aplicada como etapa inicial de qualquer um dos tipos de *workflow* apresentados, porém esta se torna relevante para os *workflows* administrativos e de produção, onde a possibilidade de automatização é maior e, conseqüentemente, os ganhos também podem ser maiores. O exemplo de validação estudado trata-se de um *workflow* de produção, já que faz acesso a outros sistemas da organização para atualização de dados e tomadas de decisão.

### 2.3.3 Sistemas de Gerenciamento de Workflow

Sistemas de Gerenciamento de *Workflow* (*Workflow Management Systems* – *WFMS*) representam hoje uma infraestrutura tecnológica chave por gerenciar efetivamente processos de negócios em vários setores, incluindo bancos e financeiras, serviços de saúde, telecomunicações, manufatura e produção. Muitas pesquisas têm trabalhado com a fase de modelar esquemas de *workflow* e vários formalismos já foram propostos para apoiar o projetista na execução desta tarefa. Para dar uma descrição simples e intuitiva da estrutura de um *workflow*, a maioria de tais formalismos está baseada em representações gráficas, como o gráfico de fluxo de controle. Nele, o *workflow* é representado por um gráfico etiquetado dirigido, cujos nós representam as tarefas a ser executadas, e dos quais partem setas que descrevem a precedência entre eles (Figura 16). Além disso, a *Workflow Management Coalition* também identificou controles adicionais, como *loops* (laços) e *subworkflows*.



**Figura 16 – Exemplo de gráfico de fluxo de controle.**  
**Fonte: Autor.**

Segundo Jablonski & Bussler (1996), as áreas tradicionais de modelagem de processos de negócio, coordenação de processos de negócio e gerenciamento de documentos e imagens, junto com áreas emergentes como interações *business-to-business*<sup>5</sup> e *business-to-consumer*<sup>6</sup>, impulsionou uma grande diversidade de diferentes sistemas de gerenciamento de *workflow* a estarem disponíveis como produtos comerciais ou protótipos de pesquisa. Apesar de uma contínua padronização, estes produtos estão frequentemente baseados em diferentes paradigmas e apóiam uma grande variedade de linguagens de modelagem de processos.

Ainda segundo esses autores, as especificações de *Workflow* podem ser entendidas sob diferentes perspectivas.

A **perspectiva de controle de fluxo (ou processo)** descreve atividades e sua ordem de execução através dos diferentes participantes, o que permite o controle de execução do fluxo, por exemplo, sequência, escolha, paralelismo e sincronização. Atividades na forma elementar são unidades atômicas de trabalho

<sup>5</sup> *Business-to-business* representa relações entre empresas estabelecidas através de comunicação eletrônica.

<sup>6</sup> *Business-to-consumer* representa relações entre empresas e outros grupos (por exemplo, consumidores, administração pública).

que, em forma de combinação, regula uma ordem de execução de um conjunto de atividades.

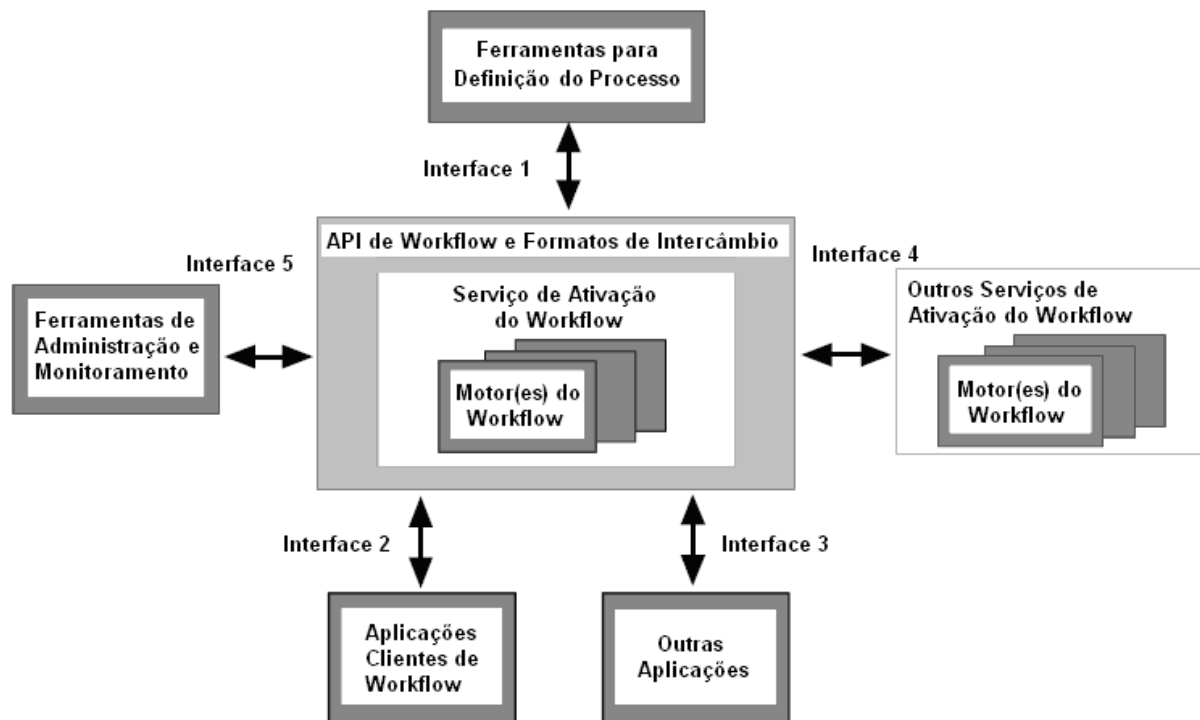
A **perspectiva de dados** classifica dados do negócio e do processamento na perspectiva de controle de fluxo. Documentos empresariais e outros objetos que trafegam entre atividades, assim como variáveis locais do *workflow*, são classificados em efeito pré e pós-condições de execução da atividade. A perspectiva de recursos proporciona um suporte de estrutura organizacional para o *workflow* na forma de papéis (*roles*) de recursos humanos e dispositivos responsáveis por executar atividades.

A **perspectiva operacional** descreve as ações elementares executadas por atividade, onde as ações são mapeadas dentro das aplicações subjacentes. Tipicamente, dados empresariais e de *workflow* são passados para dentro e para fora das aplicações através de interfaces atividade-aplicação, permitindo manipulação dos dados dentro das aplicações.

Um *workflow* normalmente inclui vários passos lógicos (conhecidos como tarefas), dependências entre tarefas, regras para roteamento e participantes. Uma tarefa pode requerer envolvimento humano ou ser executada automaticamente por aplicações de Tecnologia de Informação (TI). Um sistema de *workflow* lê, automatiza, processa e administra fluxos de trabalho, coordenando o compartilhamento e roteando a informação.

Durante o processamento, tarefas, informação e documentos são passados de um participante para outro de acordo com um conjunto de regras, rotas e papéis. A automatização de itens de trabalho aumenta a eficiência do processo. Além disso, a administração e análise de instâncias de *workflow* fornecem uma oportunidade para medir parâmetros dos processos de negócio, a fim de que possam ser feitas melhorias contínuas.

Instâncias de um *workflow* rodam em um ou mais “motores” de *workflow*, que são capazes de interpretar definições de *workflow*, interagir com participantes do fluxo, e, onde for exigido, interagir com ferramentas e aplicações externas. A WfMC (1995) estabeleceu um Modelo de Referência de *Workflow* (*Workflow Reference Model*) que é uma representação gráfica da arquitetura de um sistema de *workflow*. Neste modelo estão evidenciadas cinco interfaces entre um sistema de gerenciamento de *workflow* e seu ambiente externo, apresentadas na Figura 17.



**Figura 17 – Modelo de Referência de *Workflow*.**  
 Fonte: Adaptado de WfMC (1995, p. 23).

A importância do modelo de referência de *workflow* estabelecido pela WfMC incide no fato de que ele indica os elementos básicos necessários para que um sistema de Tecnologia da Informação possa ser considerado como um sistema de gerenciamento de *workflow*. Um elemento essencial para a identificação de um sistema como sendo de *workflow* é a presença de um motor, que é o responsável por ativar e dar movimento ao processo. Essa informação normalmente é usada na etapa de comparação e seleção de um sistema de *workflow* para a organização.

### 2.3.4 Escolha de um Sistema de Workflow

Atualmente encontra-se disponível um grande número de sistemas comerciais de gerenciamento de *workflow*. Estes sistemas diferem no que diz respeito à eficiência, devido ao fundo histórico distinto entre eles. A seleção de um sistema de gerenciamento de *workflow* apropriado demanda um processo de seleção eficiente. Durante o processo tradicional de avaliação de *software*, o enfoque principal baseia-se em aspectos técnicos, como confiabilidade, operacionabilidade, sustentabilidade e adaptabilidade, como também em aspectos econômicos dos sistemas analisados.

O uso de catálogos de critérios representa a prática comum de avaliação de *software*. Porém, eles falham durante a avaliação dos métodos de modelar, porque não refletem o vasto número de alternativas de modelagem oferecido por um método. A complexidade destas alternativas pode ser reduzida pela formalização da descrição do método.

No caso deste estudo, cuja aplicação está voltada para o setor de prestação de serviços, em especial serviços públicos, a escolha do Sistema de *Workflow* deve levar em consideração a disponibilidade do *workflow* não somente para a realização dos serviços internos à instituição, mas também para o atendimento ao cidadão. A utilização de sistemas de *workflow* na administração pública está ligada ao conceito de governo eletrônico. Esses sistemas compõem, juntamente com outros sistemas, a estrutura tecnológica que serve de base para a disponibilização de serviços via *Web* aos cidadãos. Dessa forma, a escolha do sistema de *workflow* não pode estar desvinculada dos objetivos que se deseja alcançar com a implantação do governo eletrônico.

O sistema de gerenciamento de *workflow* da empresa utilizada no exemplo de validação deste trabalho foi selecionado através da aplicação e avaliação de uma lista composta por cerca de 50 requisitos técnicos e funcionais. Tais requisitos englobaram as cinco interfaces do modelo de referência de *workflow*: ferramentas para definição do processo, aplicações clientes de *workflow*, motores de ativação, ferramentas de administração e monitoramento, interfaces com outras aplicações.



### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo dedica-se à metodologia utilizada, de modo a apresentar os procedimentos metodológicos que constituíram essa pesquisa.

Lakatos & Marconi (1991) afirmam não haver ciência se não houver o emprego de uma metodologia científica na resolução de um problema, a qual consiste numa série de atividades sistemáticas e racionais para se buscar, de maneira confiável, solução para o problema.

Minayo (1996, p.16) por sua vez, referindo-se à pesquisa social, entende por metodologia “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”. Nesse sentido, a metodologia utilizada nesse trabalho compreende as seguintes etapas:

- Fundamentação teórica sobre processos, com ênfase em sua estruturação nas organizações de serviço e gestão com foco em processos;
- Fundamentação teórica sobre modelagem de processos, com evidência nas técnicas e metodologias utilizadas;
- Fundamentação teórica sobre sistemas de *workflow*;
- Proposta de uma metodologia para modelagem de processos, baseada nas existentes e com foco na montagem de um *workflow*;
- Aplicação da metodologia proposta em uma organização de serviços de licenciamento, fiscalização e controle na área de Radioproteção e Segurança Nuclear e análise dos resultados obtidos.

#### 3.1 Classificação da Pesquisa

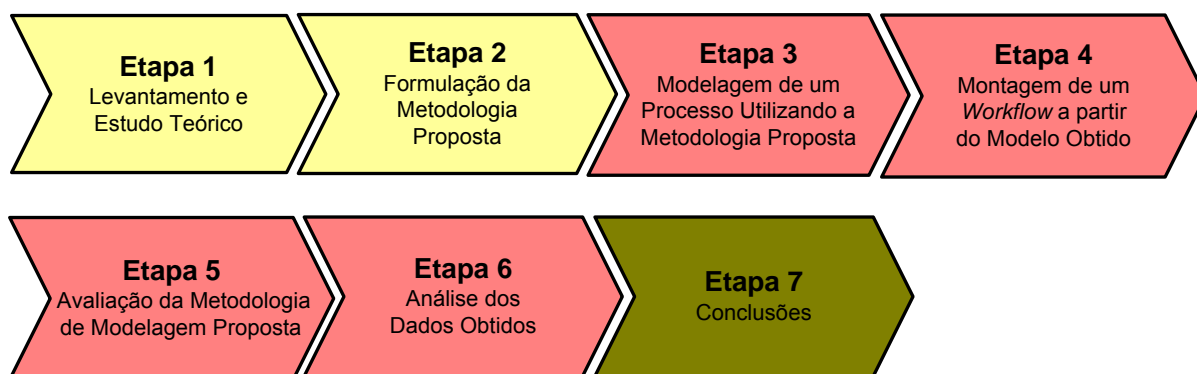
Tomando por referência os critérios apresentados por Silva & Menezes (2005), este estudo será classificado sob os seguintes pontos de vista: quanto aos seus objetivos, quanto à sua natureza, quanto à abordagem do problema e quanto aos procedimentos técnicos adotados.

Gil (2002) classifica as pesquisas, de acordo com seus objetivos gerais, em três grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. A pesquisa exploratória, utilizada nesse estudo, busca proporcionar mais detalhes sobre determinado problema, de modo a torná-lo mais explícito. Por essa razão, esta pesquisa normalmente é feita por meio de levantamento bibliográfico ou estudo de caso, com

entrevistas a profissionais que atuam na área, análise das atividades desenvolvidas e outros aspectos considerados esclarecedores da questão enfocada. Assim, o objetivo da pesquisa exploratória é modificar conceitos e ideias, buscando o desenvolvimento de novas abordagens posteriores.

No entanto, em função de suas características, este trabalho deve ser compreendido em seus dois estágios. O primeiro, de pesquisa essencialmente exploratória compreendeu a revisão bibliográfica e a proposição de uma metodologia de modelagem de processos. O segundo estágio, demonstrativo, tratou da aplicação, validação e avaliação da metodologia proposta.

A Figura 18 apresenta esses dois estágios e o encadeamento das etapas que compõem a pesquisa, onde as etapas 3 a 6 constituem o exemplo de validação.



**Figura 18 – Etapas da pesquisa.**  
**Fonte: Autor.**

A aplicação da metodologia de modelagem proposta ao processo de licenciamento, fiscalização e controle de Radioproteção e Segurança Nuclear, com a finalidade de proporcionar uma visualização mais clara do modelo obtido e simplificar a montagem de um fluxo de trabalho automatizado, poderá servir de base para o aperfeiçoamento de outros processos dessa área ou similares.

Quanto à classificação da pesquisa segundo sua natureza, pode-se dizer que a mesma é do tipo aplicada, uma vez que, nela o investigador é movido pela necessidade de contribuir para fins práticos, mais ou menos imediatos, buscando soluções para problemas concretos. Gil (1989, p. 44) destaca que neste modelo de pesquisa a “preocupação está menos voltada para o desenvolvimento de teorias de valor universal que para a aplicação imediata numa realidade circunstancial”.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, uma pesquisa pode fazer uso de uma metodologia qualitativa ou quantitativa. A pesquisa qualitativa trabalha numa realidade que é difícil de ser quantificada, pois envolve um universo

de significados, motivos, valores e atitudes, aprofundando-se no mundo intangível dos significados das ações e das relações humanas (MINAYO, 1996). Nesse tipo de pesquisa a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados a estes constituem um fundamento básico. Além disso, o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e estes não requerem tratamento estatístico. Já na pesquisa quantitativa as informações são quantificadas, analisadas e classificadas. (SILVA & MENEZES, 2005)

Neste trabalho, os aspectos qualitativos estabeleceram-se no levantamento bibliográfico dos aspectos envolvidos na modelagem de processos, no estudo das técnicas de modelagem existentes, na proposição de uma nova metodologia e na realização de entrevistas com os atores que participaram da validação da metodologia proposta. Uma abordagem quantitativa foi utilizada na validação da metodologia, através da aplicação, tabulação e análise dos resultados de um questionário.

Embora tenham sido utilizados elementos quantitativos, a presente pesquisa possui uma característica essencialmente qualitativa, tendo em vista os objetivos de propor uma metodologia de modelagem de processos, demonstrar sua utilização e validá-la. Dessa forma, seguindo as recomendações de Thiollent (1987, p. 86), foi escolhido um número de entrevistados seguindo o critério de participação efetiva dos colaboradores nas etapas de modelagem e montagem do *workflow*, não se caracterizando, portanto, uma amostragem, mas sim indivíduos selecionados segundo tal critério, o que implica em uma abordagem qualitativa do trabalho.

Utilizou-se o método indutivo na pesquisa que, segundo Lakatos & Marconi (1991), é realizado através de três etapas: observação dos fenômenos, descoberta da relação entre eles e generalização da relação. Dessa forma, foram estudadas várias metodologias para a modelagem de processos procurando-se estabelecer relações entre elas, com o objetivo de formular uma metodologia que contemplasse aspectos considerados importantes de cada uma, mais alguns relativos à experiência dos pesquisadores.

### 3.2 Validação

A validação da metodologia proposta realizou-se através da sua aplicação em um processo de uma empresa do setor de serviços. Consistiu em construir um

modelo para o processo de Licenciamento de Instalações Radiativas, que tem por objetivo promover o licenciamento de instalações radiativas novas ou que já estejam em operação.

A natureza da empresa utilizada na validação atende aos objetivos do estudo, visto que esta trabalha exclusivamente na prestação de serviços na área de proteção e segurança nuclear. Ainda que se trate de serviços altamente especializados, a forma como os processos são conduzidos e tratados não difere de outras empresas do segmento de prestação de serviços. Dessa forma, os resultados obtidos nesse estudo poderão ser aplicados, ainda que de forma preliminar, em outras empresas desse setor.

O processo abrange os seguintes tipos de licenciamento: Licenciamento de Nova Instalação Radiativa, constando das fases de Aprovação Prévia, Autorização/Licença de Construção (AC), Autorização Operação (AO) e eventuais alterações; e também da Renovação da Autorização de Operação, Autorização para Modificação e Autorização para Retirada de Operação (RO).

O exemplo de validação percorreu as etapas apresentadas na Figura 19.



**Figura 19 – Etapas do Exemplo de Validação da Metodologia.**

**Fonte: Autor.**

Alguns autores, como Sharp & McDermott (2001) e Jacka & Keller (2002), recomendam que as equipes de modelagem de processos sejam compostas por representantes das diversas áreas e dos diferentes níveis funcionais envolvidos nos processos a serem modelados, para que se tenham vários pontos de vista, que são úteis na aquisição de informação consistente e precisa para construir um modelo de processo. No entanto, equipes de modelagem de processos normalmente possuem um número restrito de participantes, a fim de facilitar a troca e coleta de informações. Equipes grandes dificultam a operacionalização das reuniões de levantamento e validação dos processos, pois exigem disponibilidade de local com grande espaço, geram dificuldades na montagem da agenda das reuniões, dificultam a troca de informações entre os participantes, podendo tornar as reuniões confusas e pouco objetivas.

O exemplo tomado para a validação da metodologia de modelagem proposta, embora tenha envolvido um número relativamente pequeno de colaboradores, pode ser considerado representativo e possui significância para o trabalho, pois se trata de indivíduos que possuem um nível de escolaridade elevado, são especialistas na área em que atuam e que já haviam participado anteriormente de uma modelagem de processos, utilizando outra metodologia. Tais características os tornam capazes de avaliar a metodologia proposta com maior acuidade e precisão.

O critério adotado para a seleção da amostra para a aplicação dos questionários e entrevistas foi a efetiva participação dos colaboradores nas etapas de modelagem e montagem do *workflow*. A equipe que participou do exemplo de validação era composta por 19 pessoas, no entanto, por motivos diversos, alguns colaboradores não participaram de todas as fases da Modelagem do Processo (Etapa 3). Esses foram então excluídos da etapa de Avaliação da Metodologia (Etapa 5), restando 13 pessoas, divididas em dois grupos:

- **Grupo 1** – Indivíduos que participaram somente da Etapa 3, de modelagem do processo;
- **Grupo 2** – Indivíduos que participaram das Etapas 3 e 4, que correspondem à modelagem do processo e à montagem do *workflow* a partir do modelo obtido.

O primeiro grupo foi composto por 10 pessoas, distribuídas da seguinte forma: 7 Tecnologistas, 1 Analista de Ciência e Tecnologia e 2 Chefes de Divisão. O segundo grupo foi formado por 3 pessoas: 2 Engenheiros e 1 Técnico em Computação.

Na etapa de avaliação da metodologia proposta foram aplicados questionários e realizadas entrevistas com a equipe de colaboradores que realmente participou de todas as etapas do exemplo de validação. Os questionários foram aplicados ao Grupo 1 para se verificar a eficiência da metodologia adotada, no que se refere ao envolvimento dos participantes, facilidade de montagem, visualização do modelo e entendimento da notação adotada. As entrevistas foram realizadas com os indivíduos do Grupo 2 e abrangeram, além das facetas abordadas no questionário, outros aspectos acerca da montagem do *workflow*.

### 3.3 Técnicas de Pesquisa e Coleta de Dados

Cervo & Bervian (2002) estabelecem a diferença entre método e técnica afirmando que o método é entendido como o dispositivo ordenado, o procedimento sistemático, num plano geral, enquanto a técnica é a aplicação do plano metodológico e a forma especial de executá-lo.

Uma das técnicas utilizadas na avaliação da metodologia foi a entrevista com os participantes da modelagem de um processo. A entrevista é o encontro entre duas pessoas, cujo principal objetivo é obter do entrevistado informações acerca de um determinado assunto ou problema. (LAKATOS & MARCONI, 1991)

De acordo com a investigação proposta, durante a etapa de validação da metodologia de modelagem do processo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os atores envolvidos, a fim de levantar aspectos qualitativos quanto à adequação da metodologia ao processo utilizado como exemplo de validação.

Segundo Minayo (1996), a entrevista semiestruturada é aquela que combina questões abertas e fechadas, facultando ao entrevistado discorrer sobre o assunto em foco. Caracteriza-se pela existência de um guia com questões previamente preparadas, que serve de eixo orientador para o desenvolvimento da entrevista. Procura-se, dessa forma, garantir que os diversos participantes respondam às mesmas questões, no entanto, mantém um elevado grau de flexibilidade na exploração das questões. O uso da entrevista semiestruturada permite uma otimização do tempo disponível e um tratamento mais sistemático dos dados obtidos.

Dentre as técnicas de interrogação utilizadas para coleta de dados, Gil (2002, p. 114) define um questionário como “um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado”. Nesse estudo, utilizou-se também um questionário estruturado, com questões fechadas, para avaliar a validade da metodologia de modelagem de processos proposta.

#### 3.3.1 Questionário

A montagem do questionário utilizado na avaliação da metodologia baseou-se no trabalho desenvolvido por Danesh e Kock (2005), que classificam as questões do

instrumento de pesquisa em três categorias: facilidade de compreensão, acuidade e precisão, impacto no sucesso do projeto de redesenho do processo.

Além das categorias propostas e validadas pelos autores citados, foram acrescentadas duas novas facetas para cobrir os aspectos de envolvimento dos participantes da modelagem e facilidade de montagem do *workflow*.

Dessa forma, elaborou-se 16 questões relacionadas às quatro primeiras facetas, relativas à modelagem do processo, distribuídas da seguinte forma:

#### **Faceta 1 – Compreensão e manutenção do modelo**

- Processos modelados usando esta metodologia são fáceis de entender.
- Os modelos de processo obtidos por esta metodologia permitem a separação clara entre atividades e recursos.
- Os elementos gráficos que constituem o modelo do processo são intuitivos, mesmo para quem não conhece a metodologia de modelagem de processos.
- A manutenção/alteração do modelo do processo não exige muito esforço.

#### **Faceta 2 – Atuação dos participantes na modelagem**

- A metodologia utilizada permite a interação dos entrevistados na montagem do modelo do processo.
- A metodologia utilizada para levantar o modelo é prática, de fácil entendimento e manipulação.
- A metodologia permite fácil encadeamento de processos e subprocessos.
- A montagem inicial do modelo exige mão-de-obra especializada em modelagem de processos.

#### **Faceta 3 – Acuidade e Precisão do modelo**

- Esta metodologia de modelagem conduz a modelos de processo precisos.
- Modelos criados usando esta metodologia são representações corretas de um processo.
- Representações gráficas que usam esta metodologia refletem com clareza o processo real.
- A metodologia pode ser utilizada na modelagem de processos complexos.

#### **Faceta 4 – Impacto no sucesso do projeto de redesenho do processo**

- A metodologia utilizada permite identificar atividades redundantes e/ou desnecessárias durante o redesenho do processo.
- O uso das representações gráficas de processo desta metodologia facilita a análise durante o redesenho de um processo.
- A metodologia facilita a identificação de gargalos nos processos durante o projeto de redesenho.
- As chances de sucesso são aumentadas se esta metodologia de modelagem é utilizada no projeto de redesenho de um processo.

O questionário utilizou uma escala do tipo Likert, de cinco pontos. As escalas Likert requerem que os entrevistados (avaliadores) indiquem seu grau de concordância (aprovação) ou discordância (reprovação) com as declarações (informações) que estão sendo medidas (avaliadas). Atribui-se valores numéricos ou sinais às respostas para refletir a força e a direção da reação do entrevistado (avaliador) à declaração. A cada célula de resposta é atribuído um número que varia entre 1 e 5 e reflete a direção da atitude do respondente (avaliador) em relação a cada afirmação/informação. A pontuação total da opinião de cada respondente (avaliador) é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação.

Como o processo analisado neste estudo é dotado de uma grande especificidade e os profissionais envolvidos nas atividades de licenciamento de instalações radiativas médicas e industriais também são peculiares, o questionário foi testado a partir da aplicação em dez colaboradores da empresa que participaram da modelagem do processo estudado, o que garantiu o universo dessa amostra.

O Apêndice A mostra na íntegra o questionário utilizado na pesquisa.

#### **3.3.2 Entrevistas**

A fase de entrevistas da etapa de Avaliação da Metodologia Proposta (Etapa 5) abordou, além das quatro facetas trabalhadas no questionário, a quinta e última faceta que diz respeito à Montagem do *Workflow*. Procurou-se utilizar entrevistas dirigidas que, segundo Richardson (1999, p. 210), “desenvolve-se a partir de perguntas precisas, pré-formuladas e com uma ordem preestabelecida”.

Ainda segundo esse autor, toda entrevista necessita de uma introdução, onde se deve explicar ao entrevistado o objetivo e a natureza do trabalho, por que ele foi



escolhido, assegurar o anonimato e sigilo das respostas, e solicitar a gravação da entrevista, explicando o motivo para tal procedimento.

Outro procedimento adotado antes de iniciar as perguntas é a solicitação de alguns dados do entrevistado, para que o entrevistador possa identificá-lo posteriormente.

Dessa forma, montou-se o Protocolo de Entrevista apresentado no Apêndice B, onde foi adotado o critério de elaborar duas perguntas para cada faceta abordada no questionário (facetas 1 a 4) e quatro perguntas para a faceta 5.

As entrevistas foram realizadas com o Grupo 2 de indivíduos, que participaram das Etapas 3 e 4 da pesquisa, e que, portanto, tiveram uma visão mais completa da metodologia adotada.

Procurou-se dessa forma, estabelecer uma relação entre as opiniões dos entrevistados em relação às facetas 1 a 4 e as respostas obtidas durante a aplicação do questionário. Além disso, com a realização das entrevistas pôde-se colher informações a respeito da quinta faceta analisada, de montagem do *workflow*.

### 3.4 Análise dos Dados Obtidos

Os dados obtidos na etapa anterior foram tabulados e analisados para se obter resultados que possibilitassem avaliar a metodologia.

A tabulação e análise dos dados dos questionários foram feitas de acordo com o proposto por Dyer (1994, p. 64): somando-se as pontuações das respostas (R) e dividindo o resultado pelo número de perguntas do instrumento (n), o que confere o nível de adequação da metodologia percebido por um único indivíduo (Ai), ou seja:

$$A_i = \sum R / n$$

A soma das notas individuais (Ai), dividida pelo número de membros da equipe de trabalho (N), estabelece o nível de adequação geral da metodologia (Ag):

$$A_g = \sum A_i / N$$

Também foram geradas as pontuações de cada pergunta do questionário (Pi), somando-se a pontuação da resposta à pergunta de cada indivíduo (Ri) e dividindo pelo número de entrevistados (N):

$$P_i = \sum R_i / N$$

onde i varia de 1 até o número de perguntas do instrumento (n).

## 4 FORMULAÇÃO DA METODOLOGIA DE MODELAGEM DE PROCESSOS

Neste capítulo serão discutidas algumas metodologias existentes para modelagem de processos e será apresentada uma nova metodologia, baseada nas anteriores, porém com alguns enfoques diferenciados.

### 4.1 Metodologias de Modelagem de Processos

Em função da natureza abstrata dos processos, ter uma compreensão exata deles torna-se uma tarefa difícil sem o uso de uma metodologia de modelagem padronizada. A modelagem de processos de negócio é uma técnica para compreensão dos processos de uma organização e pode ser considerada um mapa que simula o mundo real, através da representação de pessoas, materiais de trabalho e distribuição de tarefas. É uma poderosa ferramenta gerencial para identificação de oportunidades de melhorias e visualização de restrições e gargalos.

A modelagem de processos não só é uma das exigências da ISO 9000 para a gestão da qualidade e garantia (OULD, 1995), como também é uma das questões-chave na implementação da maioria dos sistemas de informação, como sistemas de gerenciamento de *workflow*, ERP e *e-business*.

Conforme afirmam Sharp & McDermott (2001, p. 7), “os livros sobre processos de negócio fornecem conceitos, uma visão geral e algum estímulo, mas não entram em detalhes a respeito da identificação do processo, modelagem e análise que os profissionais estão buscando”. A descrição encontrada na literatura a respeito da maioria das metodologias de modelagem existentes (MAYER *et al.*, 1995; OULD, 1995; LIN *et al.*, 2002) está centralizada na forma como os objetos são nelas representados. Existem poucos estudos relativos à forma de levantamento dos dados, à coleta de informações e à interação com a montagem de um sistema de *workflow*, utilizadas em cada metodologia para a montagem do modelo do processo. A metodologia proposta neste trabalho pretende abranger, além dos aspectos de representação, também esses aspectos, importantes para o modelo e posteriormente para o *workflow* obtido.

O sucesso da modelagem de processos de negócio depende da seleção apropriada de métodos de modelagem disponíveis, técnicas ou análises de fluxo de processo. Existem muitas técnicas ou análises usadas neste campo, porém a literatura sugere que não existe uma única técnica para uso em modelagem de processos. O mais comum é a utilização de um conjunto de ferramentas que permite o uso de técnicas diferentes, baseado nos dados disponíveis para o desenvolvimento do modelo e relativo ao propósito da modelagem.

Damij (2007) divide as pesquisas e as práticas na área de modelagem de processos em três grupos. O primeiro grupo de estudos compara várias fases da modelagem de processo com ferramentas e técnicas usadas por algumas das principais companhias ao redor do mundo. Nesse grupo encontram-se estudos como os de Elzinga *et al.* (1995), Willcocks & Smith (1995) e Kettinger *et al.* (1997). Eles recomendam uma abordagem completamente multidisciplinar, que inclui elementos tecnológicos, sociológicos, culturais e políticos.

O segundo grupo de estudos trabalha com o desenvolvimento de técnicas existentes para modelagem de processo de negócio. Encontram-se neste grupo estudos como os de Johansson *et al.* (1993), Busby & Williams (1993) e Miers (1994). Após comparar várias técnicas, eles concluíram que os modelos possuem limitações sérias, como não permitir análises quantitativas, serem subjetivos, apresentarem dados mecanicamente e sua manutenção ser relativamente trabalhosa.

O terceiro grupo estuda e compara várias ferramentas para modelagem de processo de negócio. Esse grupo abrange autores como Classe (1994), Spurr *et al.* (1994), Yu & Wright (1997) e Cory *et al.* (2004). Como conclusão eles identificaram os seguintes elementos que influenciam no uso dessas ferramentas: objetivo do projeto, escopo e propósito das mudanças, possibilidade de desenvolvimento de TI, cultura organizacional.

Serão apresentadas a seguir duas metodologias para modelagem de processos que possuem uma visão mais abrangente, que engloba desde o levantamento dos processos da organização até a montagem do modelo do processo selecionado. A primeira, proposta por Sharp e McDermott (2001) e a segunda por Jacka e Keller (2002).

### 4.1.1 Metodologia de Sharp & McDermott (2001)

Sharp & McDermott (2001) argumentam que a modelagem dos processos não é um fim em si mesma, e as pessoas precisam ser lembradas para parar quando o propósito for atingido. Um modelo de processo “As Is” é usado para entender por que o processo corrente funciona da maneira atual. E a modelagem deve parar tão logo esse entendimento tenha sido atingido.

Por outro lado, um modelo “To Be” do processo é usado para guiar a implementação e irá continuar a ser mantido através da implementação e posterior revisão, e requer maior detalhamento e precisão.

O mundo dos processos de negócio está repleto de aspectos políticos, sensíveis, conflitos de objetivos, hábitos antigos, paradigmas aparentemente inalteráveis, restrições de recursos e inúmeras outras armadilhas que devem ser manipuladas e conciliadas para que se obtenha sucesso nos projetos de melhoria.

A metodologia proposta por esses autores possui quatro fases, descritas a seguir.

#### 1 – Emoldurar o processo

Compreende as seguintes ações:

- Identificar o conjunto de processos relacionados ao processo alvo da modelagem proposta, criando um mapa geral do processo.
- Estabelecer o escopo e as fronteiras do processo escolhido, identificando seu nome, evento inicial, clientes e resultados esperados, aproximadamente sete marcos do processo, atores, duração e frequência com que é executado.
- Revisar e documentar a missão, a estratégia e os objetivos da organização.
- Executar uma análise inicial, identificando as pessoas envolvidas, os clientes e o gerente ou “dono” do processo.
- Descrever as diferentes visões que os envolvidos terão do novo processo e o nível de melhorias definido, e resumi-las na visão geral do processo.
- Desenvolver um glossário de termos e definições que serão utilizadas.
- Resumir todas as informações em um pôster.

## 2 – Entender o processo corrente (“As Is”)

Inclui a modelagem e uma análise mais específica do processo, através das seguintes ações:

- Mapear o processo atual para identificar quem faz o que e quando, utilizando diagramas *swimlane*.
- Descobrir outros elementos facilitadores do processo, como o uso de ferramentas de TI, motivações e medidas.
- Registrar opiniões iniciais a respeito de gargalos e pontos do processo que mereçam maior atenção, especialmente aqueles onde é possível obter uma melhoria significativa.
- Efetuar uma avaliação final do processo “As Is”, procurando coletar ideias para o novo processo (“To Be”). Se necessário, avaliar cada passo do processo (se é necessário, se é executado pela pessoa correta, etc.).
- Documentar aspectos de cultura, competências chaves e sistemas de gerenciamento encontrados.

## 3 – Projetar o novo processo (“To Be”)

Inclui a proposição de melhorias potenciais, análise e seleção das características principais do processo e o projeto do novo processo. Sharp & McDermott (2001) dividem esta fase em dois estágios, com as seguintes ações:

### **A) Caracterização do processo “To Be”**

- Decidir o que fazer com o processo atual: abandonar, manter como está, promover melhorias, reprojetar ou terceirizar.
- Desenvolver ideias para características e funcionalidades do novo processo.
- Avaliar as ideias levantadas no contexto usando um formato matricial. Por exemplo, uma mudança no fluxo de trabalho pode requerer uma mudança na definição do trabalho que, por sua vez, pode necessitar de mudanças no recrutamento e treinamento, bem como na forma de medida de desempenho e compensação do trabalho.
- Baseado na avaliação anterior, selecionar as características chaves do processo “To Be”.

- Desenvolver ou revisar o modelo conceitual do processo.

### **B) Projeto do *workflow* do processo “To Be”**

- Desenhar o *workflow* do processo “To Be”, avaliando e checando a viabilidade dos diferentes níveis de detalhamento do processo.

## **4 – Desenvolver os cenários de casos de uso**

Nesta fase é feita a análise da transição do modelo para os requisitos do sistema, através da descrição de como os atores do processo devem interagir com o sistema para completar as tarefas. Consiste nas seguintes ações:

- Revisar o *workflow* do processo “To Be” para identificar os casos de uso individuais, definindo nome, ator, descrição, principais passos e passos alternativos.
- Identificar um conjunto de cenários de processo (usualmente entre 5 e 10) ao longo dos principais caminhos do novo *workflow*.
- Para cada cenário de processo, identificar os cenários de caso de uso individuais (tipicamente entre 7 a 15), documentando para cada um as precondições, principais decisões e resultados.
- Desenvolver o diálogo de cada cenário de caso de uso individualmente.
- Refinar os casos de uso, adicionando dados, transações e objetos de interface.

### **4.1.2 Metodologia de Jacka & Keller (2002)**

Para Jacka e Keller (2002), a modelagem de processos não só proporciona uma administração com uma visão global das operações, mas também fornece aos colaboradores uma visão geral de como o seu trabalho agrega valor ao produto ou serviço e como eles fazem parte de uma equipe. Além disso, o sucesso da análise de processos deve levar em consideração os clientes, e isso pode ser qualquer nível de cliente.

Assim como os processos de uma organização passam por numerosas mudanças ao longo do tempo, a compreensão deles também é alterada. Nesse sentido, em uma organização, os executivos têm uma ideia do processo, os gerentes

e supervisores têm outra, o pessoal da linha de produção tem uma terceira e a pessoa que primeiro imaginou o processo não reconheceria o produto acabado.

O modelo de processo é uma visualização da compreensão variável do processo. Após tudo ter sido exposto e realizado, o modelo do processo deveria conciliar o entendimento de todos os envolvidos para espelhar o processo real.

Segundo Jacka e Keller (2002), os passos que vão mudar o modelo para refletir a realidade é que o fazem efetivo. Estes passos são: identificação do processo (saber o que compõe o processo sob revisão); coleta de dados (saber o que existe dentro do processo e quem está com ele envolvido); entrevistas e geração do modelo (identificar e registrar as ações dentro do processo); análise dos dados (verificar o que pode ser feito para melhorar o processo); apresentação (mostrar para todos o que foi feito).

## 1 – Identificação do processo

Ao iniciar a identificação do processo é importante ter em mente que, durante todo o processo de modelagem, deve-se pensar como o cliente, não como a organização.

As etapas da identificação do processo são as seguintes:

- Identificar os eventos que disparam os processos (*triggers*);
- Identificar os processos críticos para o cliente;
- Identificar os processos de suporte;
- Nomear os processos;
- Preparar o mapa geral dos processos.

Uma vez identificados os processos, deve-se começar a resumir a informação que foi coletada e desenvolver um plano para reunir informações detalhadas adicionais sobre cada processo.

## 2 – Coleta de dados

Qualquer análise de processos requer uma metodologia sistemática por reunir e documentar informações. Existem diversas abordagens possíveis, mas para Jacka e Keller (2002) esta é a que apresenta melhor resultado:

- Identificar o processo;

- Descrever o processo;
- Identificar os donos do processo ou da unidade;
- Entrevistar os donos de processo ou da unidade, segundo os seguintes aspectos:
  - Verificar seu entendimento do processo;
  - Determinar os objetivos do negócio;
  - Determinar os riscos do negócio;
  - Determinar os controles chaves;
  - Determinar as medidas para o sucesso.

A meta desta etapa é usar as fontes de informação da maneira mais eficiente. À medida que a informação vai sendo coletada, é necessário um reservatório para armazená-la. Para isso, Jacka e Keller (2002) propõem o uso de tabelas chamadas de *Folhas de Trabalho*. No início do projeto, o revisor deve estabelecer um conjunto de folhas de trabalho em branco e parcialmente preenchidas para armazenar as informações chave coletadas. A técnica consiste em reunir os pedaços deste quebra-cabeça e ordenar corretamente as formas para encontrar as partes que encaixam.

A Folha de Trabalho mais importante é a do Perfil do Processo, mostrada na Figura 20. Este formulário deve ser criado e preenchido para cada processo sob revisão.



<b>Nome e Número do Processo</b>	<b>Dono do Processo</b>
<b>Descrição</b>	
<b>Gatilhos</b>	
Evento de início: Evento de fim do processo: Eventos adicionais:	
<b>Entrada – Itens e Fontes</b>	
<b>Saída – Itens e Clientes</b>	
<b>Unidades do Processo</b>	<b>Donos das Unidades do Processo</b>
<b>Objetivo(s) do Negócio</b>	<b>Riscos do Negócio</b>
<b>Controles Chave</b>	<b>Medida do Sucesso</b>

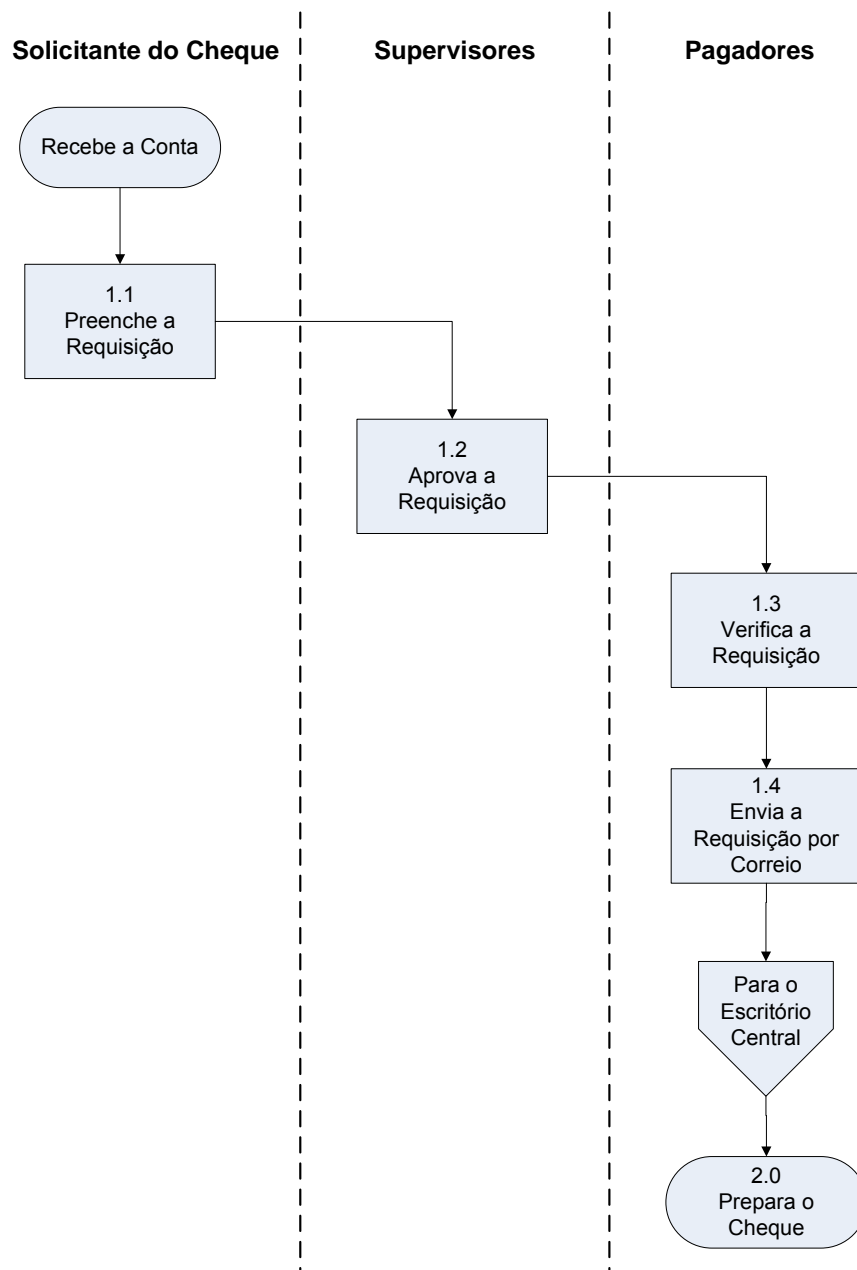
**Figura 20 – Folha de Trabalho do Perfil do Processo.**  
 Fonte: Jacka & Keller (2002, p. 101).

### 3 – Entrevistas e geração do modelo

A chave para o sucesso da modelagem de processos é a entrevista e a chave para uma entrevista eficiente é a criação de um ambiente no qual a informação possa ser compartilhada abertamente. Entrevistas para modelagem de processos não são particularmente diferentes de qualquer outra entrevista para coleta de informação, pois todas envolvem planejamento, conversa, e, acima de tudo, escuta.

Nesta metodologia, os modelos devem ser construídos em tempo real, através do uso da técnica de “*post-its*”. Isto permite uma sessão muito interativa, que resulta em uma maior quantidade de informação e adicionalmente assegura sua

precisão. O topo da página deve mostrar os indivíduos envolvidos e o tempo progride à medida que se desloca para baixo (Figura 21).



**Figura 21 – Processo de pagamento através de cheque.**  
Fonte: Jacka & Keller (2002, p. 156).

Os modelos e os símbolos utilizados devem ser simples. Não se trata de tentar impressionar as pessoas com a quantidade de informação que se pode colocar em uma página, mas de procurar facilitar a compreensão visual do processo. Se for necessário explorar o modelo mais detalhadamente, pode-se quebrar um processo nos vários elementos que o compõem. Além disso, é recomendável criar uma visão geral para resumir os processos sob revisão.

A geração dos modelos, quando executada cronologicamente, facilita a visualização das ações que possuem desmembramento. À medida que o modelo vai sendo montando, os pontos de demora e retrabalho encontrados no fluxo devem ser identificados para análise de melhoria posterior.

#### **4 – Análise dos dados**

Para Jacka e Keller (2002), a análise dos dados deve ser executada através de duas abordagens: revisão das Folhas de Trabalho do Perfil do Processo e busca através dos modelos. A primeira abordagem visa assegurar que a compreensão inicial do processo esteja correta e ter a certeza de que a análise final corresponda à maioria das categorias da folha de trabalho. Estas incluem gatilhos, entradas, saídas, propriedade do processo, objetivos do negócio, riscos do negócio, chaves de controle e medidas do sucesso.

A maioria destas revisões está baseada nas mesmas informações contidas nas folhas de trabalho conforme foram originalmente elaboradas. Porém, os produtos devem ser vistos sob uma ótica diferente. É importante pensar em produtos como resultados e reconhecer que existem quatro tipos de resultados diferentes: produtos (o que se espera que o processo produza); desperdícios (itens produzidos que não satisfazem as expectativas de produção); surpresas (ramificações do processo que podem ser favoráveis ou desfavoráveis, mas são inesperadas); e consequências invisíveis (efeitos a longo prazo que não são percebidos até que o processo esteja sendo executado durante algum tempo). Reconhecer e analisar esses resultados ajuda a identificar áreas que necessitam de atenção adicional.

Durante a análise dos modelos atuais, o revisor deveria estar atento aos indicadores que representam áreas que necessitam de revisão adicional. A remoção de aprovações aumenta a autoridade dos trabalhadores para completar suas ações de uma maneira mais oportuna. Erros de *looping* são situações em que o processo tende a voltar pelo mesmo caminho várias vezes até que condições restritivas sejam atendidas. Demoras, retrabalhos e operações manuais devem ser amenizados ou eliminados.

Formulários e relatórios devem ser revisados de perto para verificar se eles podem ser eliminados ou reduzidos. Situações em que os modelos estão incompletos, (por exemplo, ações duvidosas e decisões sem resposta) devem ser identificadas para assegurar que todos os caminhos tenham sido revisados

corretamente. Filas de espera também devem ser revisadas para ver se são realmente necessárias e, caso o sejam, que tenham sido corretamente estabelecidas.

O tempo total do ciclo (*lead time*) também deve ser observado de perto. Para as ações individuais, a identificação daquelas que demandam maior tempo mostra onde uma redução do tempo de execução produzirá maior efeito. O tempo total de ciclo para os processos, unidades e tarefas também devem ser revisados, para determinar se medidas de sucesso baseadas no tempo podem ser de fato encontradas. De acordo com os tempos de ciclo, também devem ser revisados os caminhos críticos, para determinar onde podem ocorrer restrições de tempo.

Antes de finalizar o projeto, os indivíduos entrevistados para a montagem dos modelos devem fazer uma verificação final para assegurar que esses estejam corretos. O mesmo deve ser feito com qualquer supervisor ou gerente envolvido. Finalmente, deve ser obtida a validação do dono do processo. Esta discussão ajuda a identificar qualquer problema com o modelo e prepara o dono para o relatório final.

## 5 – Apresentação

Ao colocar juntas a definição do processo, a coleta de dados, as entrevistas, a geração do modelo e a análise, o resultado deve ser um relatório final. Este é o produto que o revisor trabalhou para construir e é o produto que a gerência deseja ver. Eventualmente, este relatório pode ser apresentado para o público interessado.

## 4.2 Metodologia de Modelagem de Processos Proposta

A partir da observação das características específicas das empresas do setor de serviços, assim como da adequação da metodologia utilizada por diversos autores, como Sharp & McDermott (2001) e Jacka & Keller (2002), formulou-se uma rota metodológica para a modelagem de processos, com vista à montagem de um *workflow*. A metodologia baseia-se fundamentalmente na técnica descrita por esses autores, pois nela eles apresentam um roteiro que abrange desde os levantamentos iniciais até a montagem do modelo do processo no sistema de *workflow*. Compõe-se de quatro fases que englobam as seguintes atividades:

1. Delineamento do Processo

- Documentar a missão, estratégia, metas e objetivos da organização;
  - Levantar a estrutura organizacional;
  - Descrever as metas do processo selecionado e o ambiente em que está inserido;
  - Construir o Mapa Geral de Processos;
2. Modelagem do Processo Atual (“As Is”)
- Preparar a modelagem;
  - Descrever a equipe envolvida no processo;
  - Levantar detalhadamente o processo selecionado;
  - Construir os Diagramas de Processo de Negócio;
  - Validar o modelo “As Is” obtido;
3. Otimização para o Processo Desejado (“To Be”)
- Analisar o modelo do processo atual e definir as características do processo desejado;
  - Modelar o processo desejado;
  - Validar o modelo “To Be” obtido;
4. Montagem do *Workflow*
- Montar o fluxo do processo (*workflow*);
  - Implantar o fluxo do processo num Sistema de Gerenciamento de *Workflow*.

#### 4.2.1 Delineamento do Processo

- **Documentar a missão, estratégia, metas e objetivos da organização**

Qualquer modificação nos processos de negócios de uma organização somente será eficaz se estiver bem definido de antemão o porquê da mudança e onde a organização pretende chegar com a realização desse processo de mudança. Para isso é necessário conhecer e documentar a missão da organização, suas estratégias, as metas a serem atingidas e os objetivos que se procura alcançar. Assim, as mudanças feitas nos processos devem refletir esses conceitos e valores, o que possibilita o alinhamento dos objetivos dos processos com a estratégia da organização. Como ressalta Maranhão & Macieira (2004), “processo e estratégia são

questões indissociáveis, complementares e harmônicas, caso queiramos obter e assegurar uma eficiente e eficaz gestão organizacional”.

Dessa forma, num primeiro momento é importante tornar explícitos os objetivos estratégicos da organização e procurar entender como o processo em análise contribui para que esses objetivos sejam atingidos.

- **Levantar a estrutura organizacional**

O conhecimento da estrutura hierárquica funcional é de fundamental importância para a gestão por processos. O levantamento da estrutura organizacional da empresa permite visualizar os setores e departamentos por onde o processo irá fluir dentro da organização, possibilitando estabelecer as relações existentes entre os atuais setores, suas conexões faltantes, redundantes ou ilógicas. Avaliando a estrutura organizacional atual, pode-se determinar como o trabalho é distribuído dentro das unidades organizacionais e como essas unidades se relacionam para produzir seus produtos e saídas. É essencial que se tenha uma visão clara de como o processo em análise atravessa a estrutura organizacional da empresa, bem como sua interação com cada departamento ou setor.

- **Descrever as metas e objetivos do processo selecionado e o ambiente em que está inserido**

A descrição das metas e objetivos do processo no contexto geral da organização permite estabelecer limites para o mesmo e define o seu alinhamento com os objetivos da organização.

A questão norteadora para a identificação dos objetivos do processo deve ser “Que objetivos este processo deve atingir?”. E essa análise deve considerar amplamente funções e valores que o processo deve proporcionar aos clientes. Além disso, os objetivos do processo não podem estar desligados da estratégia organizacional.

De uma forma geral, os processos não apresentam fronteiras perfeitamente definidas, cabendo a quem faz a modelagem arbitrá-las, a fim de que se tenha a melhor solução ao seu objetivo de análise. Davenport (1994, p. 35) destaca várias perguntas que podem ajudar a definir os limites do processo:

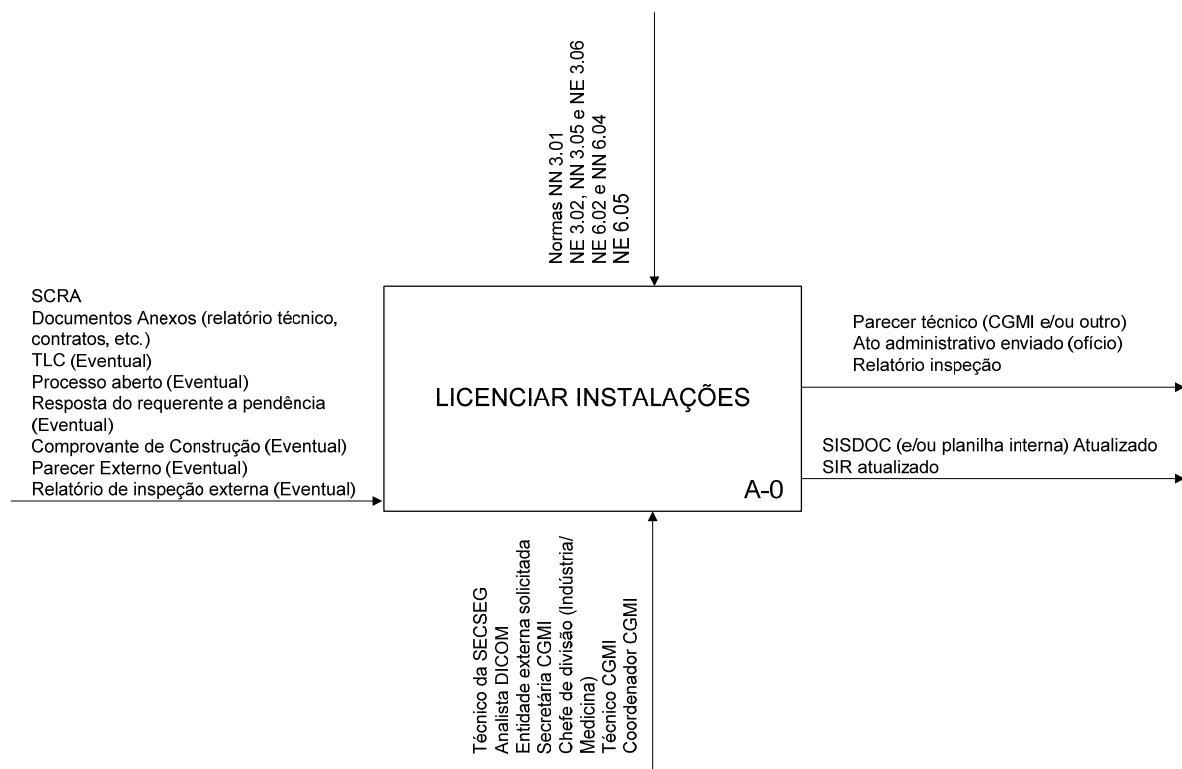
- *Quando deve começar e terminar a preocupação do dono do processo com o mesmo?*

- Quando deve começar e terminar o envolvimento dos clientes com o processo?
- Onde começam e terminam os subprocessos?
- Está o processo totalmente embutido em outro processo?
- Será provável que resultem vantagens da combinação do processo com outros processos ou subprocessos?

Os limites do processo devem ser estabelecidos pelo responsável do mesmo e definem as seguintes características:

- O que está incluído no processo;
- O que está excluído do processo;
- Quais são as entradas (*inputs*) do processo;
- Quais são as saídas (*outputs*) do processo;
- Quais os departamentos e setores estão envolvidos no processo.

É importante documentar essas características, pois elas definem a abrangência do processo e o nível de detalhamento que será necessário à modelagem. Uma forma simples e eficaz de documentação é a utilização de um diagrama IDEF0, no primeiro nível de representação (A-0), conforme exemplo mostrado na Figura 22.



**Figura 22 – Diagrama IDEF0 contendo as entradas, saídas, controles e mecanismos de um processo.**

**Fonte: Autor.**

Outro aspecto que também se faz necessário conhecer é o ambiente onde o processo está inserido, a que tipo de cliente atende e qual a sua contribuição e importância para o sucesso da organização.

- **Construir o Mapa Geral de Processos**

Uma organização é composta por um conjunto de processos que se inter-relacionam com o objetivo de agregar valor aos produtos e serviços oferecidos. O primeiro nível da modelagem dos processos de uma organização é representado pela definição do seu macro processo.

A montagem do macro processo exige uma análise de cada processo que compõe a rede de processos da organização, identificando-se quais são suas entradas e de quem as recebem, e quais são suas saídas e para quem são enviadas.

Analisando as entradas e saídas de cada processo, pode-se montar o macro processo, que é construído através da união de processos cujas saídas e entradas se correspondam.

Existem várias técnicas que podem ser utilizadas para criar o Mapa Geral de Processos da organização, dentre elas a Cadeia de Valor e o IDEF0. A Figura 23 apresenta um Mapa Geral utilizando a técnica de diagramas IDEF0.

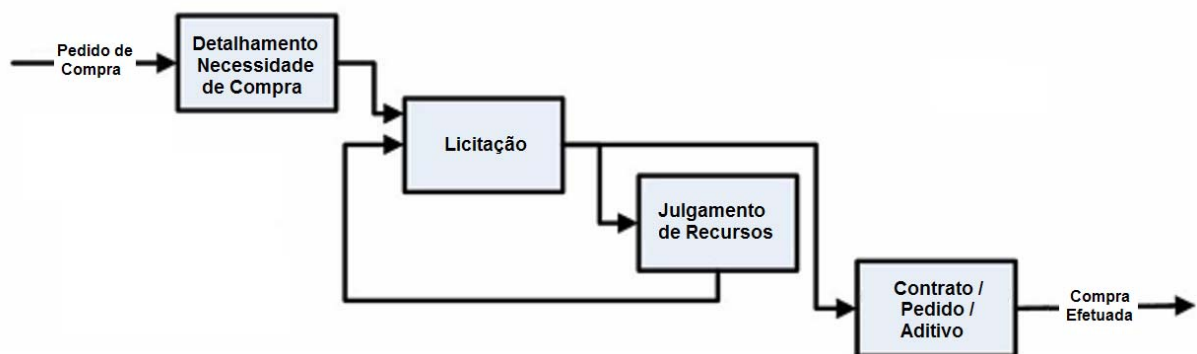


Figura 23 – Exemplo de um Mapa Geral de Processos de um processo de compra, usando premissas de diagramas IDEF0.

Fonte: Baldam (2008, p. 83).

#### 4.2.2 Modelagem do Processo Atual (“As Is”)

- **Preparar a modelagem**

A preparação da modelagem tem como objetivo obter os subsídios necessários à execução do processo de modelagem. A primeira atividade consiste



em reunir os documentos que regulamentam os processos e todos os artefatos gerados na etapa anterior. Dessa forma é possível ter uma visão geral do negócio da empresa, identificar os processos que devem ser modelados e definir quais pessoas devem ser alocadas para auxiliar a modelagem, estipulando funções para cada uma delas.

Um recurso que pode facilitar o processo de modelagem é a realização de um *workshop* ou um treinamento inicial para os colaboradores da equipe de modelagem, a fim de uniformizar os conceitos e esclarecer a metodologia a ser utilizada. Dessa forma, procura-se reduzir o risco de comunicação deficiente ou incompleta do processo sob implementação, resultando em descumprimento dos preceitos e gerando inevitáveis desgastes pessoais, podendo, no caso extremo, provocar a falência do projeto. O conhecimento dos métodos a serem utilizados torna mais fácil obter a aderência e o comprometimento dos facilitadores ao projeto.

- **Descrever a equipe envolvida no processo**

A escolha dos colaboradores da equipe de modelagem é uma etapa muito importante, pois o resultado da modelagem é influenciado pelas competências teóricas e/ou práticas dos seus envolvidos. Para fazer parte da equipe de projeto, cada membro deve obter, junto aos respectivos gerentes hierárquicos, a liberação do tempo necessário para o desenvolvimento de suas atividades na equipe. Caso esse tempo não seja liberado a uma pessoa específica, essa pessoa não poderá fazer parte da equipe.

A equipe deve ser formada por representantes de todos os setores relevantes da estrutura organizacional que participam do processo, incluindo o pessoal de TI. Os participantes serão selecionados entre o pessoal dos níveis de gerência e operação. Trabalhar com as duas perspectivas é essencial para a modelagem do processo, pois permite que cada grupo conheça melhor o que o outro faz.

O não envolvimento por parte da equipe de modelagem induz ao risco do modelo de processo não refletir totalmente a realidade da empresa. A equipe deve trabalhar em sintonia, considerando todos os detalhes, para que o trabalho realizado por cada membro seja compatível com o dos demais e que cada um alimente o outro com informações corretas no prazo certo.

É importante definir também o gestor do processo, que será a pessoa responsável pelo processo dentro na organização. O gestor do processo ou “dono

do processo” não é o chefe dos profissionais que atuam em seu processo; ele não pode mandar, tem que negociar e exercer influência, direcionar suas atenções exclusivamente à constante agregação de valor ao produto ou serviço entregue, independente da quantidade de departamentos funcionais pelos quais o processo passa.

- **Levantar detalhadamente o processo selecionado**

Na fase de representação do processo torna-se importante a realização de entrevistas semiestruturadas com os principais participantes do processo, que permitam a estes falar aberta e claramente a respeito do seu trabalho diário. As respostas obtidas fornecerão elementos para a realização de perguntas mais específicas a respeito do processo e atividades.

A coleta de dados envolverá entrevistas não-estruturadas, criação conjunta de lista e fluxograma de atividades, descrição de informações que compõem o processo, elaboração de atas de reunião, etc.

Nesta fase, a participação ativa dos colaboradores na montagem do modelo do processo é um ponto fundamental para que estes se sintam livres para compartilhar informações a respeito do processo. Para alcançar tal objetivo, a técnica de utilizar folhas de papel de grande formato e pequenos papeis autoadesivos, conhecidos como *Stick Note* ou *Post-It*, tem sido utilizada para permitir a montagem do modelo durante a realização das entrevistas.

A técnica consiste nos seguintes passos:

1. Montar à parte uma lista de atividades do processo, escrevendo-as em *Post-its* coloridos. Pode-se utilizar cores distintas para representar diferentes aspectos do processo, como atividades básicas, controles, riscos e decisões no fluxo.
2. Escrever na parte superior da folha de papel grande o nome do processo, os nomes colaboradores envolvidos, o nome do responsável pelo levantamento, a data e o número da revisão.
3. Desenhar as raias de responsabilidade (*Swimlanes*) na folha de papel de grande formato, uma para cada papel funcional, preferencialmente na horizontal. A primeira raia deve ser utilizada para anotar as entradas e saídas de cada atividade.

4. Posicionar as atividades nas respectivas raias, de acordo com a responsabilidade de cada uma.
5. Estabelecer a ligação entre as atividades, através de linhas contínuas, de modo a construir o fluxo do processo.

A qualquer momento, uma atividade pode ser inserida, deslocada de sua posição ou removida do fluxo. Em função do tamanho do processo, outras folhas podem ser utilizadas para representá-lo, porém, neste caso, deve-se pensar em dividi-lo em subprocessos.

Por ser totalmente interativa, essa técnica promove o envolvimento dos colaboradores e melhora o entendimento do processo inteiro, mostrando como cada atividade se relaciona com a figura maior. A técnica de colar cada fluxo gerado nas paredes da sala onde estão sendo feitas as entrevistas torna-os facilmente acessíveis.

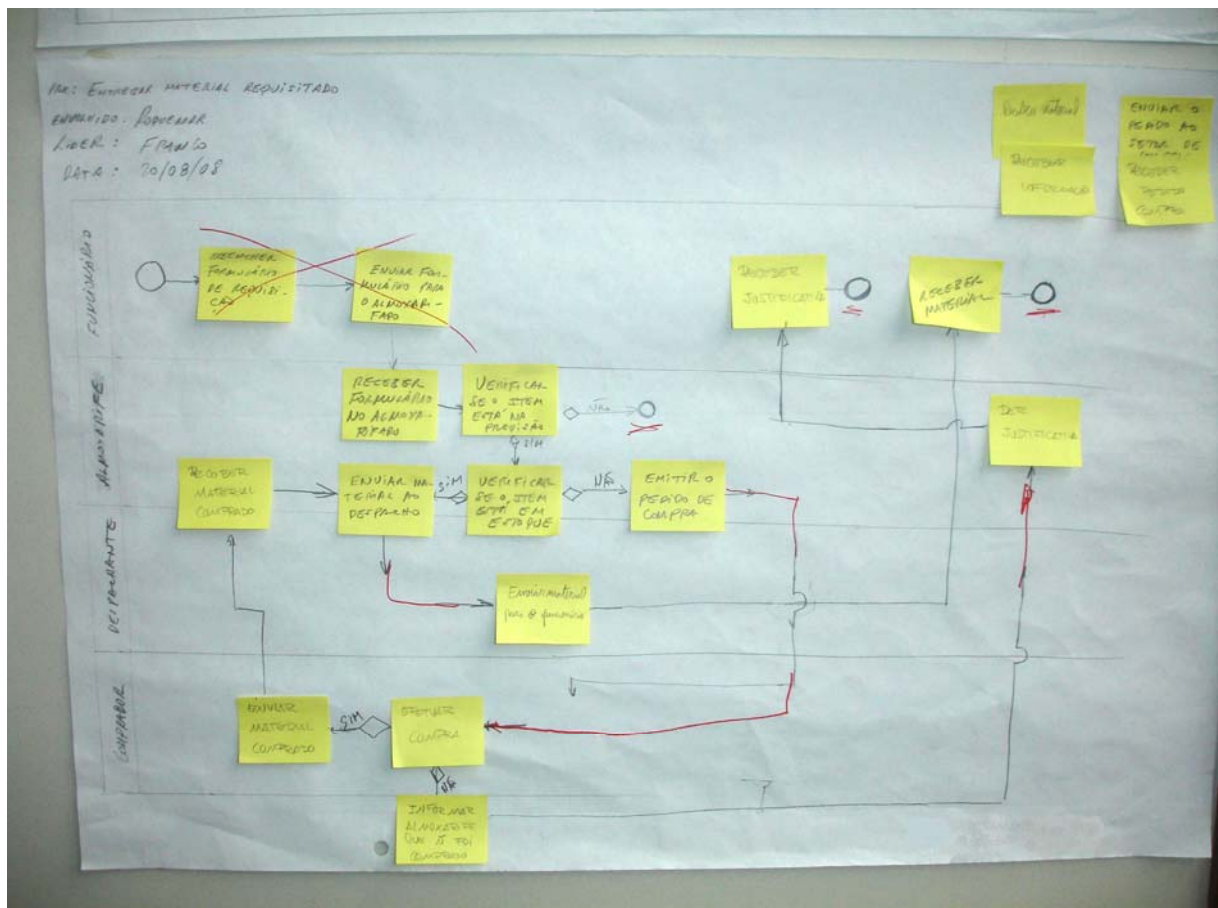


Figura 24 – Esboço de modelo montado interativamente, utilizando *post-its*.

Fonte: Autor.

Durante as entrevistas, devem ser coletadas as diversas fontes de evidência, como normas, procedimentos, instruções de trabalho e outros documentos da empresa relacionados ao processo.

Ao longo dos levantamentos, e principalmente durante as entrevistas, deve ser tomado o cuidado de se documentar o estado atual do processo, ou seja, como as coisas realmente são, não como deveriam ser. Existe uma tendência natural do entrevistado de, ao longo do levantamento, colocar a sua maneira de ver o processo, apresentando uma visão pessoal de como as coisas deveriam funcionar para atingirem o objetivo desejado. Tais sugestões não devem ser desprezadas, ao contrário, devem ser documentadas à parte, pois poderão ser muito úteis na etapa de análise e otimização do processo.

- **Construir os Diagramas de Processo de Negócio**

Na etapa de coleta dos dados do processo foram levantadas as atividades que compõem o processo, o inter-relacionamento e sequenciamento dessas atividades, as regras de negócio e de roteamento e os dados do processo. Também foi montado um esboço dos diagramas de processo de negócio (*Business Process Diagram – BPD*).

Esta etapa consiste em compilar todas as informações levantadas, gerando a documentação “*As Is*” do processo. O objetivo é documentar as informações de uma forma clara e concisa, de modo a facilitar o completo entendimento do processo. Neste momento torna-se necessária a utilização de uma ferramenta de TI para facilitar a construção dos diagramas de processo de negócio.

Para elaborar essa documentação utiliza-se a notação BPMN (*Business Process Modeling Notation*), descrita no capítulo 3 deste trabalho, como base para a construção de diagramas BPD, do tipo *Swimlane*.

A notação BPMN fornece uma representação bastante intuitiva dos processos, o que permite o uso do *BPM* por não-especialistas. No entanto, permite representar processos de negócio com alto grau de complexidade.

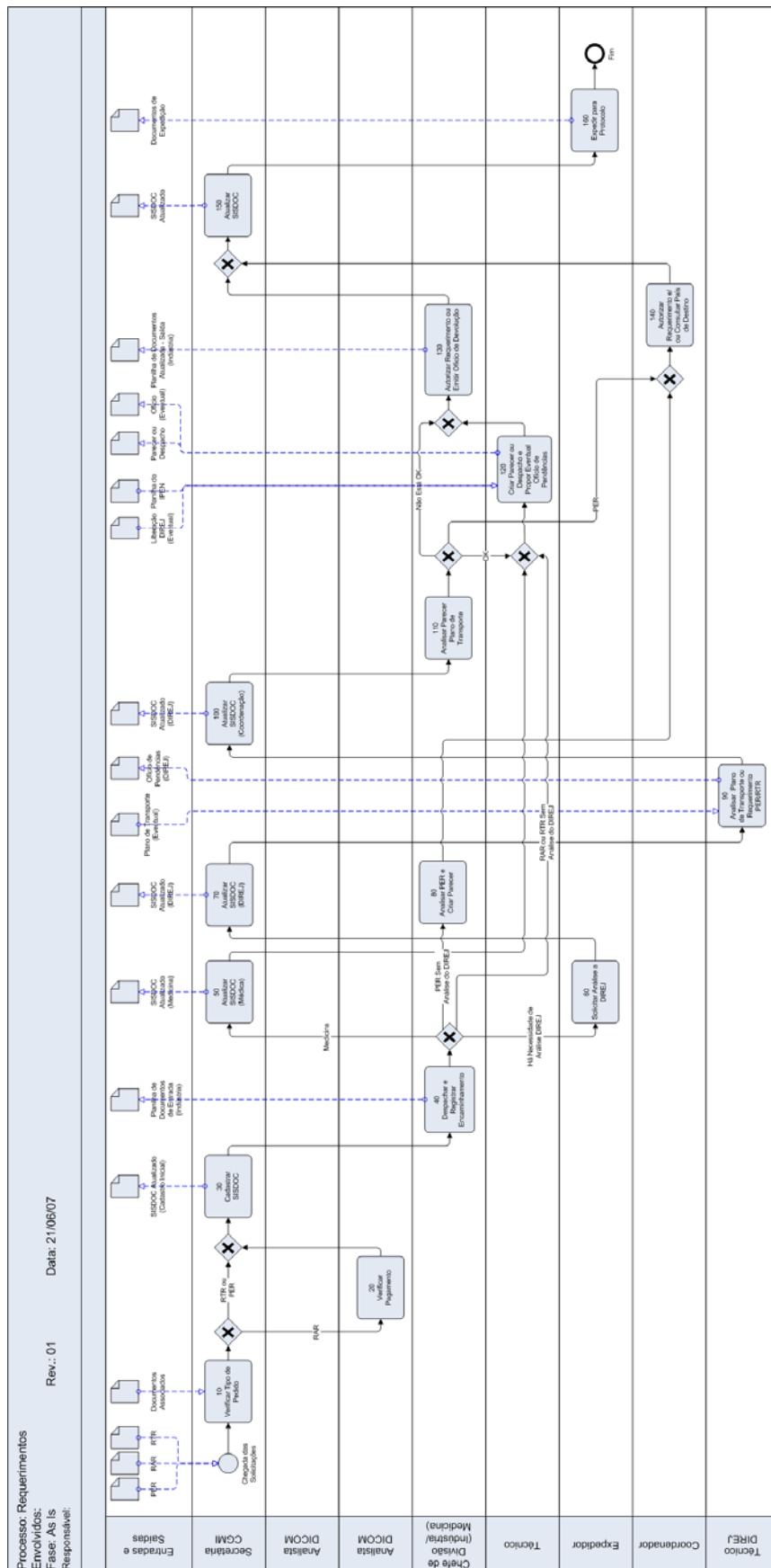
A técnica de modelagem com *swimlanes* organiza os elementos do processo em um diagrama composto por um conjunto de raias (horizontais ou verticais) chamadas *swimlanes*. Em cada raia são colocados os vários elementos que correspondem a um determinado ator do processo. O propósito de organizar os elementos em *swimlanes* é evidenciar o relacionamento entre elementos de raias

diferentes de uma maneira fácil de identificar, além de ajudar a solucionar gargalos e redundâncias no uso de um recurso ou organização. *Swimlanes* são nomeadas no lado esquerdo (se horizontais) ou acima (se verticais) do diagrama de processo. Na maioria dos casos, as raias são associadas a departamentos, grupos dentro de departamentos, indivíduos, aplicações, sistemas de aplicações ou bancos de dados.

Como suporte de Tecnologia de Informação para a montagem dos diagramas, recomenda-se neste trabalho a utilização do *software* MS-Visio, por apresentar as seguintes características:

- É um *software* muito difundido e de fácil utilização;
- Possui versão em português;
- Possui boa bibliografia disponível, incluindo o *site* do fabricante (*Microsoft*);
- Possui um visualizador (*viewer*) gratuito;
- Possui diversos conjuntos de símbolos (estêncil) para vários tipos de simbologia, incluindo a notação BPMN, adotada nesta metodologia.

A Figura 25 apresenta um exemplo de um diagrama BPD, construído com *swimlanes* e utilizando a notação BPMN, obtido com o auxílio do MS-Visio.



**Figura 25 – Modelo “As Is” montado a partir do MS-Visio.**  
**Fonte: Autor.**

Em complementação à documentação do modelo “As Is”, cada atividade representada deve ser detalhada em um documento textual separado, contendo a descrição das tarefas a serem desenvolvidas, as entradas e saídas, as regras de negócio, o resultado esperado da atividade e os possíveis desvios. A Figura 26 apresenta um exemplo de detalhamento de uma atividade.

#### **010 - Verificar Valor e Especificação da SLI Nova ou Substitutiva**

##### **Etapas**

1. Com base na Solicitação recebida, é acessada a LI correspondente registrada no SISCOMEX.
2. Compara-se a descrição do material relacionado na SLI e seu valor em dólar de acordo com a LI no SISCOMEX.
3. O SISCOMEX é atualizado com eventuais diferenças entre a SLI e LI.

##### **Novas Entradas**

- SLI Nova ou Substitutiva e GRU (comprovando pagamento da TLC).

##### **Novas Saídas**

- SISCOMEX atualizado com eventuais pendências.

##### **Resultado Esperado**

- Especificação e valor da SLI verificados.

##### **Desvio e Atitudes**

- Não há.

**Figura 26 – Exemplo de detalhamento de uma atividade do processo.**

**Fonte: Autor.**

#### **• Validar o modelo “As Is” obtido**

A validação do modelo obtido visa garantir, a partir da interação com os envolvidos no processo modelado, a consistência do modelo gerado, a fim de trabalhar com um modelo o mais próximo possível do real. Nessa etapa será utilizado o modelo obtido na etapa anterior e documentos para formalizar a homologação/validação pelo cliente dos produtos gerados na fase de modelagem.

Para que se faça a validação do modelo, é necessário imprimi-lo em impressoras de grande formato e fixá-lo em local visível no recinto onde será feita a validação. Durante a validação da modelagem, alguns critérios devem ser observados, tais como, padronização, organização, clareza, nível de detalhamento, representação de todos os elementos do fluxo e nível de aproximação do mundo real.

É importante que seja garantida a presença de todos os envolvidos na validação do modelo “As Is” para que se tenha a garantia do atendimento das necessidades do cliente. Neste ponto ainda podem surgir algumas sugestões de alteração e observações, que devem ser anotadas no próprio modelo.

#### 4.2.3 Otimização para o Processo Desejado (“To Be”)

- **Analisar o modelo do processo atual e definir as características do processo desejado**

Nesta etapa, a decisão a ser tomada pela empresa dependerá do foco dado à modelagem realizada, pois, se o objetivo for apenas identificar e documentar o processo atual da organização, alterações no mesmo não serão necessárias. Porém, se o foco é a melhoria do processo, devem ser previstas alterações no processo levantado na etapa anterior, baseadas na análise de desempenho, custo, tempo, redundâncias e gargalos.

Tendo como base as melhorias identificadas na etapa de levantamento do processo “As Is” e através da análise do modelo obtido, serão definidas as novas características do processo. Para garantir a satisfação das necessidades identificadas, as sugestões apresentadas devem ser confrontadas com a tecnologia de informação adotada, pessoas envolvidas e recursos necessários. As ideias que de nenhuma forma tenham condições de ser realizadas devem ser deixadas de lado, sendo o foco direcionado para aquelas que realmente possam ser executadas.

A análise do processo atual é realizada sobre uma cópia impressa do modelo “As Is” do processo e é feita pela mesma equipe que participou da montagem desse modelo, utilizando as mesmas premissas de construção.

Enquanto analisam os diagramas de processo atuais, os revisores devem estar atentos a indicadores que representam áreas que merecem revisão adicional. A remoção de aprovações agiliza o processo, pois autoriza os trabalhadores a completar as suas ações de uma maneira mais conveniente. Erros em *loops* geram situações nas quais o processo tende a voltar pelo mesmo circuito várias vezes até que as condições restritivas sejam validadas. Demoras, retrabalhos e tarefas manuais precisam ser reduzidas ou eliminadas. Formulários e relatórios devem ser revisados detalhadamente para verificar se eles realmente são necessários.



Situações nas quais diagramas estão incompletos, (por exemplo, ações imprecisas e decisões sem resposta) devem ser identificadas e corrigidas.

Uma boa prática é marcar com adesivos coloridos ou identificar com simbologia adequada as atividades que serão adicionadas ou eliminadas, aquelas que necessitam de grande esforço manual para sua execução e aquelas que podem ser automatizadas.

Também deve ser dada atenção ao tempo de execução do ciclo. Para as ações individuais, devem-se identificar aquelas que demandam mais tempo, pois nessas o efeito de uma otimização pode ser maior. O tempo total do ciclo para o processo, atividades e tarefas também deve ser revisado, para determinar se uma medida de sucesso baseado no tempo pode ser adotada de fato. Finalmente, o caminho crítico do ciclo deve ser revisado, a fim de identificar onde existe a probabilidade de ocorrer restrições e gargalos.

Dessa forma, a escolha da ideia a ser utilizada na criação do novo processo deve estar baseada em alguns aspectos, como: o impacto que a mesma proporcionará ao novo processo e a facilidade na adequação do processo à ideia. A partir da avaliação das ideias geradas e do relacionamento destas com o processo, o novo processo estará concluído, sendo necessária a construção do modelo ideal segundo o contexto definido pela organização.

- **Modelar o processo desejado**

A montagem do modelo ideal do processo é a etapa onde as melhorias sugeridas, analisadas e aprovadas nas fases anteriores são adicionadas ao diagrama do processo atual (“*As Is*”), gerando um novo processo (“*To Be*”). A elaboração do modelo do novo processo segue as mesmas premissas adotadas na etapa de elaboração do modelo “*As Is*”. Utiliza a notação BPMN para representação e o aplicativo MS-Visio para construção do modelo.

Mais de um modelo “*To Be*” pode ser criado em função das características definidas, permitindo efetuar simulações e comparações, no sentido de selecionar o modelo mais eficiente.

- **Validar o modelo “*To Be*” obtido**

Após a elaboração do modelo do novo processo, esse deve ser impresso e sofrer uma validação junto à equipe de projeto do processo. Essa validação é

importante para que todos os envolvidos tenham a exata noção da configuração final do processo modelado.

#### 4.2.4 Montagem do *Workflow*

- **Montar o fluxo do processo (*workflow*)**

Em geral um *workflow* é considerado como uma coleção de atividades para a realização de tarefas. Cada sucessão de atividades tem que ser executada de acordo com o modelo do processo. Estas atividades podem ser conduzidas por humanos ou máquinas de uma forma integrada.

O modelo do *workflow* de um processo é baseado no modelo do processo, elicitado a partir da modelagem do mesmo, porém ambos não possuem a mesma forma. O conteúdo típico de um modelo de *workflow* tradicional envolve os seguintes itens:

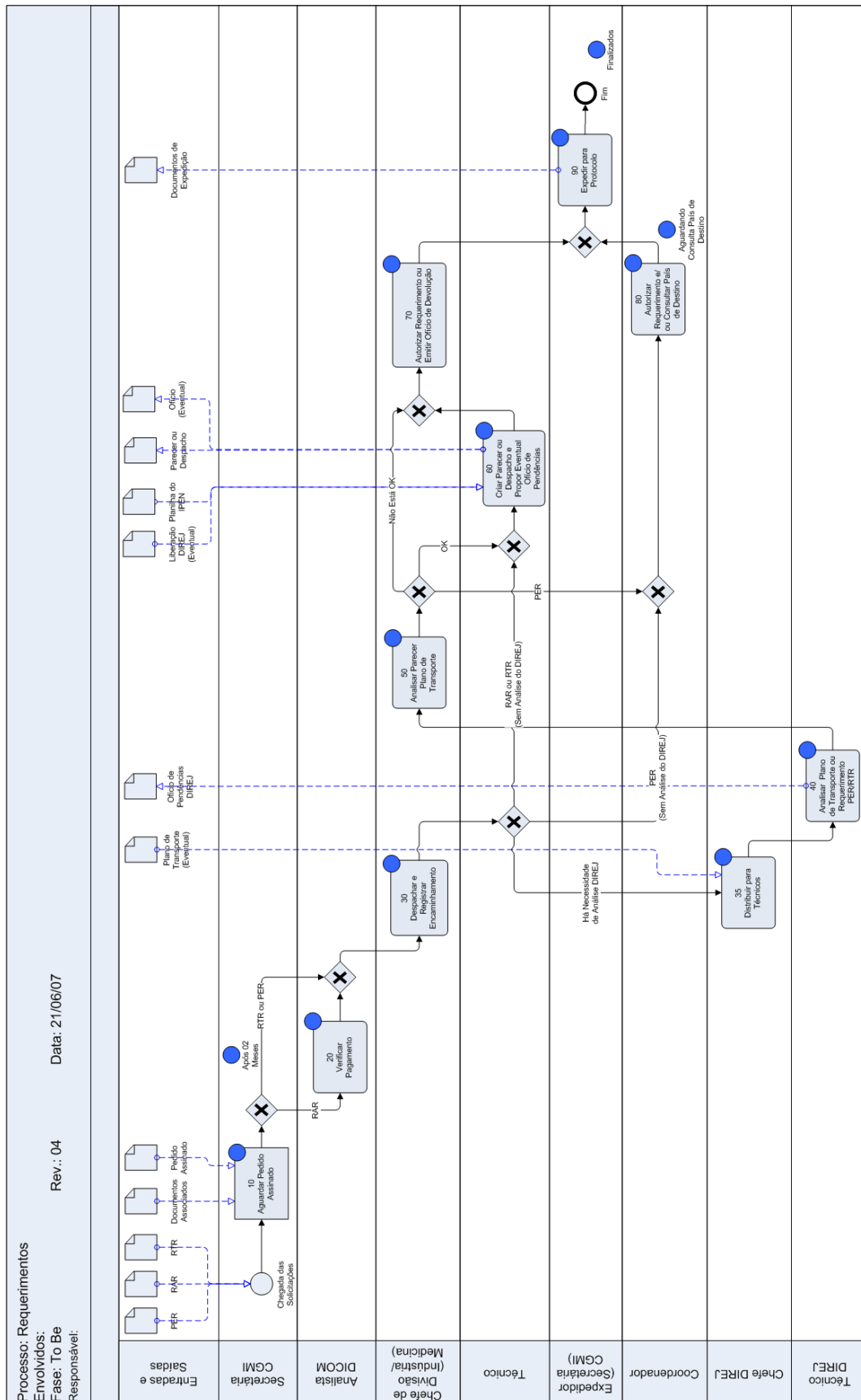
- **Ciclo de Vida:** contém várias atividades na ordem em elas têm que ser executadas para atingir uma meta do sistema;
- **Atividades ou filas:** representam uma parte do trabalho dentro de um processo;
- **Tarefas:** representam as ações a serem executadas para a realização de uma atividade;
- **Atores ou papéis:** representam pessoas ou grupo de pessoas que executarão as tarefas;
- **Eventos:** representam circunstâncias que podem ocorrer durante a realização de uma atividade;
- **Dados:** descrevem os dados pertinentes ao processo;
- **Recursos:** representam dispositivos, máquinas ou ferramentas que são exigidos para a realização de uma tarefa.

As atividades, constituídas por tarefas, representam o componente principal dos processos e consequentemente dos sistemas de *workflow*. São elas que devem ser realizadas para atingir um determinado objetivo do processo. Atividades em um fluxo de trabalho são executadas por papéis associados a cada atividade. Aos papéis são associados atores, que podem ser pessoas ou agentes automatizados. Atores executam as atividades determinadas para os papéis assumidos, de acordo

com as regras do negócio. Para cada atividade, são necessários dados, formulários e documentos, que são manipulados para sua execução. Também pode ser necessário acessar outros aplicativos e sistemas para a realização da atividade.

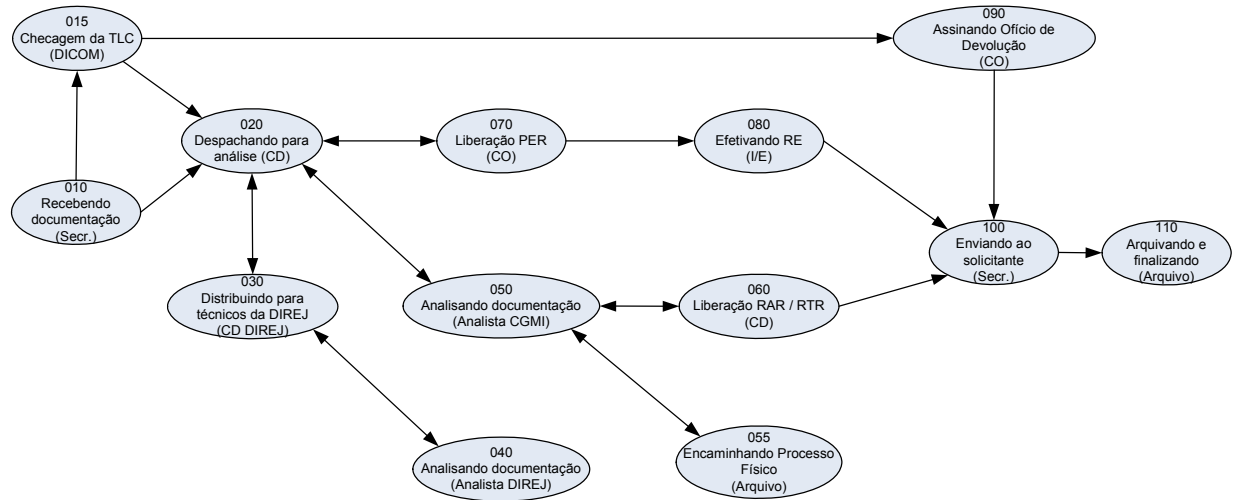
Dessa forma, o modelo do *workflow* será construído através da representação gráfica dos elementos descritos, explicitando o encadeamento das atividades e os possíveis caminhos a serem seguidos dentro do processo.

A forma adotada nesta metodologia é a de identificar com adesivos coloridos circulares, sobre o modelo “*To Be*”, as filas que constituirão o ciclo de vida do *workflow* do processo. A Figura 27 apresenta um modelo com marcações circulares identificando as filas, e que será utilizado como base para a montagem do *workflow*.



**Figura 27 – Modelo “To Be” com marcações circulares para a montagem do *workflow*.**  
Fonte: Autor.

Dessa forma, a partir do modelo “*To Be*”, é possível montar o modelo do *workflow* do processo, representando as filas que comporão o ciclo de vida do processo, bem como as interações existentes entre elas, conforme mostrado na Figura 28.



**Figura 28 – Modelo do *workflow* montado a partir do modelo “*To Be*” do processo.**  
**Fonte: Autor.**

Além da representação gráfica, deverá ser gerada uma documentação que descreva as características de cada fila, contendo as regras de negócio, os papéis envolvidos e as possíveis rotas de encaminhamento. O objetivo dessa documentação é possibilitar a implementação do fluxo de trabalho em um Sistema de Gerenciamento de *Workflow* (WFMS). A Figura 29 mostra o formulário utilizado para documentar as filas do *workflow*.

<b>Nome da Fila</b>	
Descrição sucinta explicando propósito da fila (se necessário)	
Entrada	
Saída	
Texto de ajuda ao entendimento exibido na tela do computador (se houver)	
Pessoas envolvidas nesta fila (Papeis - <i>Roles</i> )	
Regras do negócio aplicáveis a esta fila ( <i>Rules</i> )	
Rotas possíveis a partir desta fila ( <i>Routes</i> )	
Grupo de acesso	
Pasta	
Tarefas automatizadas quando o documento ou formulário entra na fila	
Tarefas da fila acionadas pelo comando do usuário (Ad-hoc ou Caso de Uso)	
Tarefas da fila controladas por tempo (Temporizadores)	
Obs:	

**Figura 29 – Formulário utilizado para documentar as filas do *workflow*.  
Fonte: Autor.**

Para mostrar como o sistema a ser desenvolvido irá interagir com o ambiente (usuários e outros sistemas), são elaborados os diagramas de casos de uso. Estes diagramas são muito importantes porque serão a base para formalizar as

funcionalidades que o *workflow* deverá cumprir. Um caso de uso descreve as interações entre o sistema e os atores.

A montagem dos diagramas de casos de uso se faz a partir dos atores, não das operações a serem desenvolvidas. Isso quer dizer que não se procura uma funcionalidade abstrata qualquer que seria interessante para o sistema cumprir, mas se deve procurar funcionalidades concretas que um usuário realmente precisa ter disponível. É importante notar que os diagramas de caso de uso não descrevem como o sistema de *workflow* deverá ser construído, mas sim como ele deverá se comportar quando estiver pronto.

Na Figura 30 é apresentado um exemplo de diagrama de caso de uso.

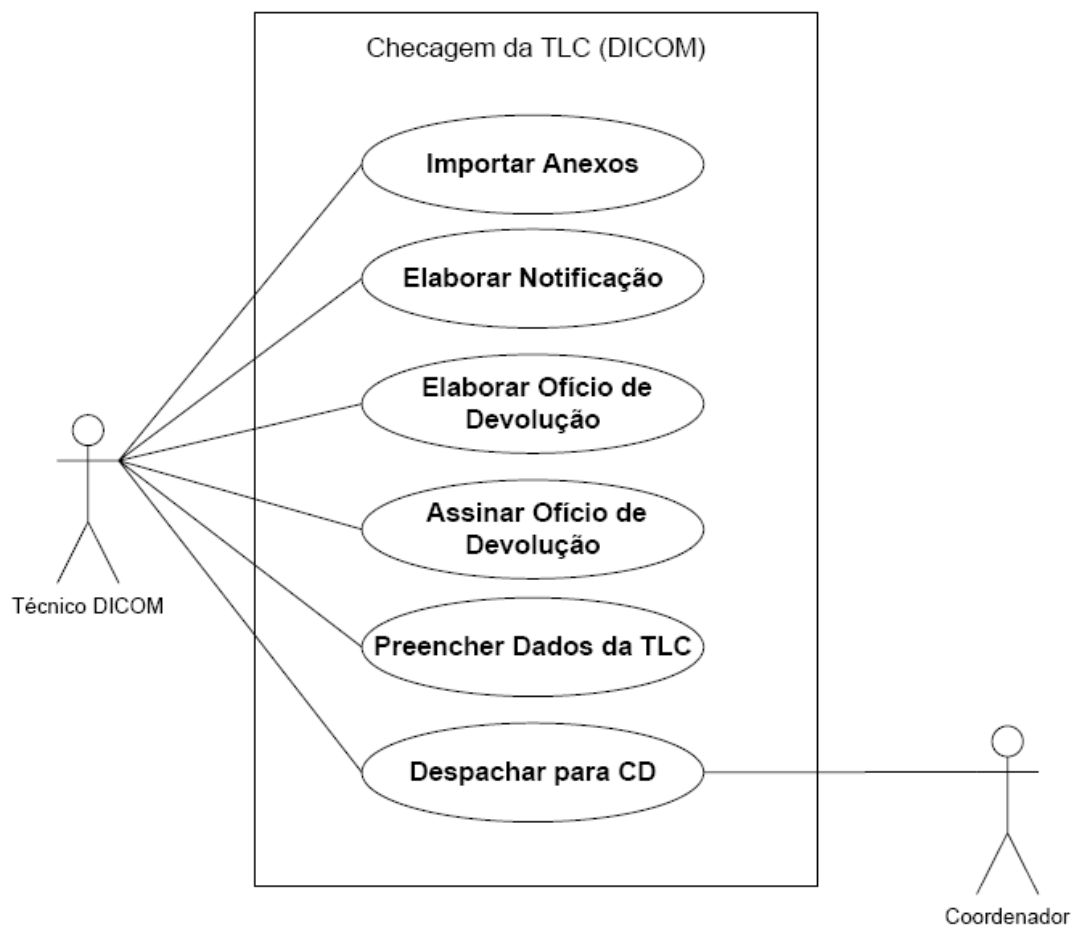


Figura 30 – Exemplo de Diagrama de Caso de Uso.  
Fonte: Autor.

- **Implantar o fluxo do processo num Sistema de Gerenciamento de *Workflow***

Nesta etapa, o *workflow* será montado na prática, numa ferramenta de tecnologia de informação, a partir da documentação gerada na etapa anterior. A

maioria dos sistemas de *workflow* possui uma interface gráfica para a montagem do *workflow*, onde cada atividade é inserida e configurada com o sequenciamento e as regras de roteamento. Outra característica de um sistema de *workflow* é a capacidade de permitir a simulação do fluxo. Isso permite identificar possíveis gargalos e efetuar possíveis ajustes no fluxo.

Após a configuração do *workflow*, é recomendável que seja desenvolvido um processo piloto para a validação do *workflow* implantado.



## 5 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos na aplicação dos questionários e entrevistas, utilizados na avaliação da metodologia proposta.

### 5.1 Resultados dos Questionários

Conforme descrito na metodologia utilizada neste trabalho, foram selecionadas inicialmente 10 pessoas para a aplicação do questionário, no entanto, obteve-se resposta de 9 profissionais.

A Tabela 1 apresenta na íntegra os resultados obtidos na aplicação do questionário. Nele pode-se observar também o nível de adequação da metodologia percebido por cada único indivíduo ( $A_i$ ), bem como as pontuações de cada pergunta do questionário ( $P_i$ ).

Tabela 1 – Resultados do questionário.

Fonte: Autor.

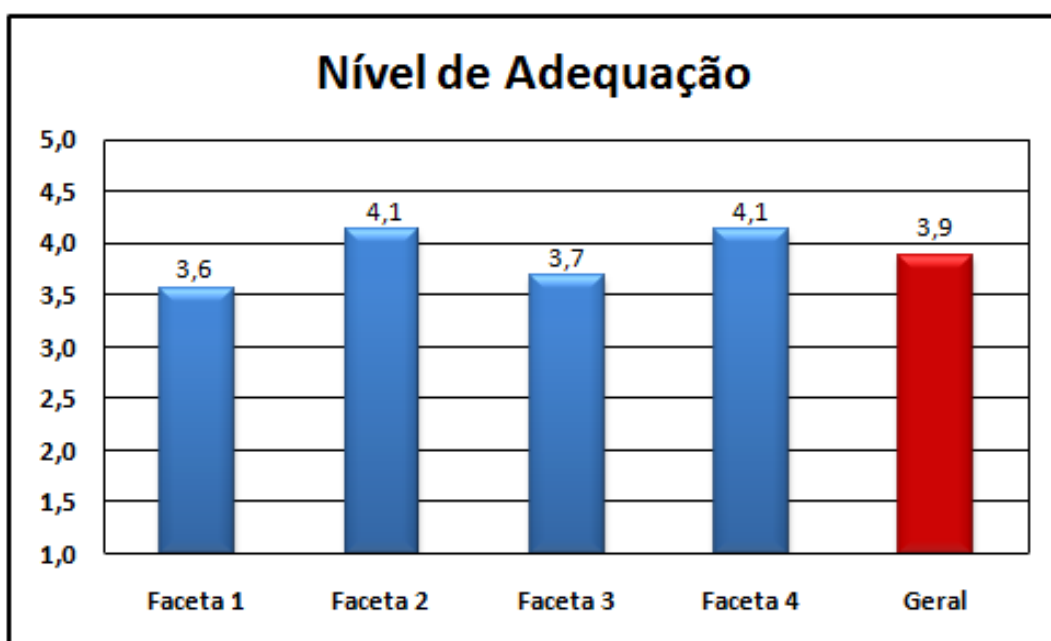
FACETA	Compreensão e manutenção do modelo				Atuação dos participantes na modelagem				Acuidade e Precisão do modelo				Impacto no sucesso do projeto de redesenho do processo			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
<b>Respondentes</b>																
1	4	5	3	2	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4
2	4	4	2	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
3	4	3	2	3	4	3	4	5	4	3	3	4	5	5	4	4
4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	3	5	4	5	2	2	2	4	5	4	5	4	5
6	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5
7	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
8	4	3	4	3	5	4	4	5	3	3	3	4	4	3	4	3
9	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4
Pi	4,0	3,9	3,2	3,1	4,4	3,9	4,1	4,1	3,3	3,4	3,8	4,2	4,3	4,1	4,0	4,1
Ai																

Ai: Nível de adequação da metodologia percebido por cada indivíduo.

Pi: Pontuação de cada pergunta do questionário.

Somando-se as notas individuais ( $A_i$ ) e dividindo pelo número de respondentes do questionário, estabeleceu-se o nível de adequação geral da metodologia ( $A_g$ ) igual a **3,9**, referente à escala Likert de 5 pontos. Também foram calculados os níveis de adequação de cada uma das quatro primeiras facetas tomadas para análise da metodologia, a saber:

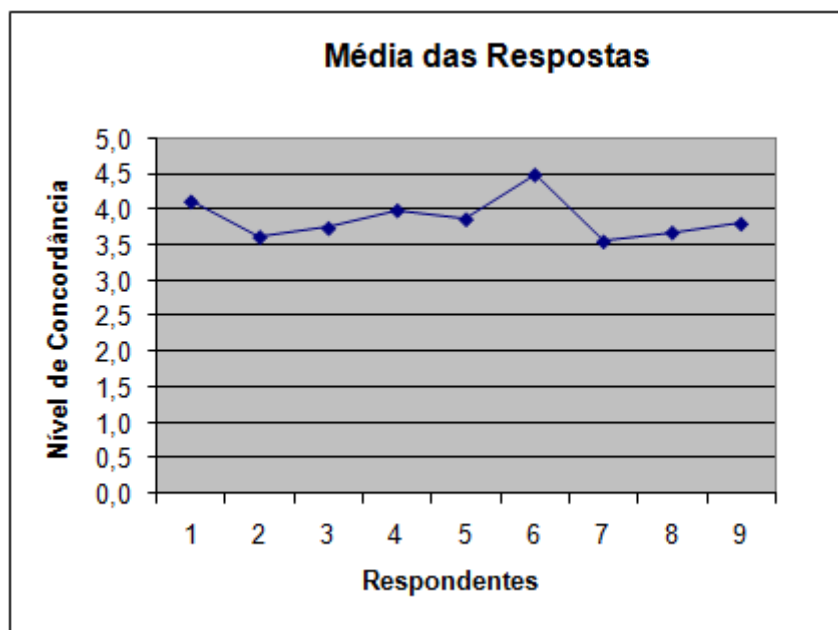
- Faceta 1: Compreensão e manutenção do modelo;
- Faceta 2: Atuação dos participantes na modelagem;
- Faceta 3: Acuidade e Precisão do modelo;
- Faceta 4: Impacto no sucesso do projeto de redesenho do processo.



**Figura 31 – Nível de adequação da metodologia.**  
Fonte: Autor.

O gráfico da Figura 31 apresenta os valores obtidos para as facetas de 1 a 4 e o valor de adequação geral da metodologia, quando consideradas essas quatro facetas. Observa-se que esses valores encontram-se compreendidos no intervalo de 3,5 a 4,5.

Quando analisadas as médias das respostas de cada respondente, observa-se que estas também ficaram compreendidas no intervalo de 3,5 a 4,5, conforme mostra a Figura 32.



**Figura 32 – Médias das respostas de cada respondente.**  
**Fonte: Autor.**

Se associarmos cada ponto da escala Likert adotada a um nível de adequação, conforme mostrado no Quadro 2, pode-se qualificar a metodologia com um nível Médio-Alto de adequação.

**Quadro 2 – Correlação adotada entre a escala Likert e o nível de adequação da metodologia.**

Escola Likert	Nível de Adequação
1	Baixo
2	Médio-Baixo
3	Médio
4	Médio-Alto
5	Alto

**Fonte: Autor.**

Analisando o gráfico da Figura 31, nota-se que, embora o valor obtido não esteja muito abaixo dos demais, o menor valor do nível de adequação corresponde à Faceta 1 (Compreensão e manutenção do modelo). Dentro das questões relativas a essa faceta (Tabela 1), pode-se ver que a questões Q3 e Q4 obtiveram as menores pontuações ( $P_i$ ), o que indica que a metodologia pode ser melhorada no aspecto de simplicidade dos modelos gráficos e de esforço para a manutenção desses modelos.

## 5.2 Resultados das Entrevistas

As entrevistas foram realizadas após a etapa de montagem do *workflow* no Sistema de Gerenciamento de *Workflow* (WFMS) utilizado na empresa. Foram selecionados três colaboradores que participaram de todas as etapas da metodologia proposta, inclusive desta última. Para a realização das entrevistas utilizou-se o Protocolo para Entrevista, apresentado no Apêndice B, que contém 12 perguntas, distribuídas de acordo com as facetas da seguinte forma:

- Faceta 1: perguntas 1 e 2;
- Faceta 2: perguntas 3 e 4;
- Faceta 3: perguntas 5 e 6;
- Faceta 4: perguntas 7 e 8;
- Faceta 5: perguntas 9 a 12.

A quinta faceta, por não ter sido contemplada nos questionários, recebeu quatro perguntas, a fim de que pudessem ser coletadas mais informações dos entrevistados a respeito da montagem do *workflow* a partir do modelo do processo obtido na modelagem.

Os entrevistados tiveram sua identidade preservada e foram denominados simbolicamente como E1, E2 e E3. As entrevistas foram gravadas, transcritas e devidamente autorizadas pelos respondentes. Cada entrevista teve uma duração aproximada de 15 minutos, que geraram 14 páginas de material transcrito.

Utilizou-se nesta etapa da pesquisa a análise de conteúdos conforme Minayo (1996), para extrair as partes significativas das respostas dos entrevistados. Inicialmente fez-se uma pré-análise com a leitura do material para o registro inicial das mensagens. A seguir, o material foi explorado amplamente e destacados os trechos significativos relacionados aos temas abordados em cada faceta considerada na análise.

A seguir são apresentados os trechos destacados das respostas de cada entrevistado às perguntas formuladas.

### **1 – Em sua opinião, qual o nível de clareza e facilidade de compreensão dos modelos obtidos nessa metodologia?**

E1. Permitiu uma formalização bem clara dos processos, então, os modelos ficaram bastante simples. Também na formulação que a gente utilizou, o vocabulário, ficou bastante simples.

- E2. A metodologia torna o processo obtido muito claro, de fácil entendimento por parte do usuário com um todo. O BPMN por sua simplicidade e visualização e o *workflow* por ser um reflexo dessa simplicidade anteriormente obtida.
- E3. A compreensão sobre os modelos é bem simples, desde o levantamento até a sua implementação. A gente percebe que, ao fazer o levantamento, a gente consegue mapear visivelmente todas as fases do processo, com elementos simples (como lápis, borracha, *post-it*), e a gente consegue identificar todos os elementos. E isso dá maior facilidade tanto para o entrevistado quanto para o entrevistador em identificar os elementos de determinado processo.

## **2 – A alteração do modelo obtido para melhorias futuras nos processos exigiria muito esforço?**

- E1. Bem, esforço normalmente não. Da nossa parte, por exemplo, já mexemos várias vezes no processo entre a primeira versão e a versão que foi entregue no final.
- E2. A velocidade com que você obtém as alterações, a partir do momento em que você sabe que alterações precisam ser feitas, é muito rápida. Então, tentando resumir essa resposta, o esforço no que tange a modelagem é muito reduzido.
- E3. Não. Porque como são objetos independentes você consegue os reestruturar de acordo com a necessidade do negócio.

## **3 – Como você vê a interação dos entrevistados na montagem do modelo dos processos?**

- E1. Eu achei a metodologia bem interessante porque foi 100% participativa. Na verdade, o modelo se constrói com eles no papel, com aqueles *post-its*, para o As Is. Ele já tem, no momento da primeira entrevista, já tem uma versão modelada. É realmente bom.
- E2. A interação deles é sempre muito intensa porque quando você vai entrevistar um entrevistado e ele tem domínio sobre a técnica, ele conhece o básico da técnica, ele pode por consequência te ajudar, te orientar e fazer você trilhar o caminho do processo que ele está interessado.

E3. Ela foi bastante satisfatória, desde que eles vão vendo a construção das etapas desse levantamento e vão tendo não só noção da satisfação do negócio na parte dele, mas sim do processo como um todo.

#### **4 – A metodologia utilizada para levantar o modelo é prática, de fácil entendimento e manipulação? Exige mão-de-obra com nível de especialização elevado?**

E1. A dificuldade não vem de ser especializado ou não, vem de saber escutar as pessoas, saber traduzir as palavras que ela diz em umas coisas concisas e claras e depois saber ser flexível para manipular e realmente tirar o nível de detalhe que a gente quer.

E2. Na realidade não exige uma mão-de-obra especializada, tanto que é um tipo de treinamento que é dado a usuários para que eles mesmos possam criar suas pré-concepções de modelo. É de muito fácil compreensão e manipulação.

E3. Não é necessário um nível de conhecimento elevado. É necessário um pré-conhecimento dos elementos, do levantamento das necessidades, dos pré-requisitos de forma muito homogênea. Mas é uma coisa bem simples, de qualquer levantamento, e qualquer usuário tem essa facilidade de entendê-la. Não é necessária uma mão-de-obra qualificada, especializada.

#### **5 – Você acha que a metodologia utilizada permite modelar processos complexos?**

E1. Acho que o nível de complexidade do processo não interessa porque quando você modela qualquer mapeamento você tem que entender do início ao fim o modelo. E tem que conseguir, mesmo uma coisa complexa, formular simplesmente, claramente. Então, essa metodologia realmente presta para isso.

E2. Com a filosofia tanto da modelagem do processo quanto da modelagem de *workflow*, utilizando o conceito de subprocessos. Então, é possível sim fazer a modelagem de um modelo complexo com facilidade.

E3. Sim. Até porque a sua simples linguagem e interpretação e a sua simples prática de implementação, isso dá a possibilidade de você ter maior facilidade de visualizar os processos mais complexos.

**6 – E quanto à precisão, você acha que os modelos obtidos são precisos em representar o processo real?**

- E1. É você que decide até que nível de precisão você vai, porque na representação do modelo, realmente você pode agregar uma atividade, ou não, ou deixar um monte de informação em uma caixinha só. Mas junto a isso você vai ter o procedimento escrito do lado. E nessa parte é que você tem que ser detalhista.
- E2. Não é porque o método é simples que ele vem a ser impreciso, porque a precisão de um processo vai estar no nível de detalhamento que você o coloque. E isso independe da metodologia.
- E3. Sim. Desde que o usuário entrevistado se sinta confortável em dar todas as informações necessárias tanto para o modelo visual, através do desenho, quanto à parte descritiva.

**7 – Você acha que a utilização desta metodologia contribui para o sucesso de um projeto de redesenho de processo? Como?**

- E1. A vantagem de fazer isso, que é o workshop em grupo, é que você vê realmente como uma pessoa da hierarquia, você sabe que vai poder ser feito ou não, coisas que nem se precisa pensar em mudar. Agora realmente serve para ver os gargalos também, porque você identifica os atores que vão ter mais atividade.
- E2. Contribui. E contribui pelo simples fato de permitir uma compreensão ampla do processo. A maior dificuldade que existe em redesenho, em melhoria continua, é exatamente fazer com que o usuário compreenda o que ele está executando, o que ele está operando.
- E3. Sim, claro. De uma forma visual, o corpo gerencial consegue visualizar quais são as atividades mais pendentes, quais são as atividades que tem maior gargalo, maior demanda de requisitos, de infraestrutura, de recursos humanos.

**8 – A metodologia facilita a análise do processo atual e a identificação de gargalos? Por quê?**



- E1. Essa representação com linhas de responsabilidade realmente mostrou isso: que tinha um monte de atividades, talvez supérfluas que dava para ultrapassar por serem burocráticas demais.
- E2. Quanto à análise do processo, facilita bastante principalmente porque você pode identificar quais são os papéis funcionais, para que com esses papéis funcionais você consiga identificar exatamente quem está executando e como. Você consegue identificar facilmente os gargalos. Fica bem facilitado porque você consegue identificar exatamente onde está parado cada processo.
- E3. Idem à resposta do item anterior.

**9 – Como foi a passagem do modelo dos processos para o *workflow*, a partir da documentação gerada na modelagem? Qual o nível de dificuldade encontrado?**

- E1. Dificuldade não, porque a clareza da representação, a clareza da formulação das coisas facilita muito. Agora, o ótimo seria que tivesse integração entre as ferramentas, e isso seria ótimo. Quer seja Visio ou outra ferramenta. Quando a gente começou a fazer a modificação, depois no *workflow*, só mexeu no *workflow*, não mexemos mais nos modelos. Tínhamos que adaptar os modelos *a posteriori*. É uma pena que não seja mais integrado, porque isso permitiria ainda mais flexibilidade.
- E2. A dificuldade às vezes está apenas na transcrição, porque obviamente nem sempre quem faz o modelo de *workflow* é quem fez o modelo anterior. Mas não uma dificuldade inerente à metodologia.
- E3. Percebe-se que qualquer desenvolvedor de *workflow* consegue ter clareza nas informações, tanto na parte gráfica quanto na parte descritiva do processo. A dificuldade de interpretação no modelo *workflow* é muito baixa, quase nenhuma.

**10 – O modelo permitiu uma fácil identificação das regras de negócio, papéis funcionais e tarefas a serem automatizadas no *workflow*?**

- E1. A codificação BPMN ajudou muito porque já tem todas as regras para quem vai implementar o *workflow*. É bom já ter um mínimo de conhecimento, mas é muito fácil depois para traduzir isso em linguagem de *workflow*.

- E2. Sim, isso é facilmente verificável pelos modelos obtidos. Ao detalhar as regras do negócio, isso passa automaticamente para o *workflow*, de modo bem fácil, bem fluido, sem maiores problemas. Apenas algumas nuances não são possíveis, então, alguma coisa de transcrição precisa realmente ser recriada no *workflow*.
- E3. Sim, porque as regras de negócio, os papéis funcionais, tudo se reflete no *workflow*. Você consegue então transpor estas informações descritivas de uma forma fácil.

**11 – A forma como foi montada a documentação do modelo facilitou a montagem do *workflow* no Sistema de *Workflow* utilizado?**

- E1. Sim, muito. Uma vez colocadas as condições no fluxo do modelo, era muito fácil pegar essas regras e traduzir em termo de *workflow*. Era só traduzir mesmo.
- E2. Realmente é um modelo que facilita a montagem do *workflow*, facilita muito e muito a montagem do *workflow*. Agora, como sugestão de melhoria, talvez tivesse que haver desde a fase da modelagem uma compreensão melhor dos sistemas a serem integrados.
- E3. Sem a documentação descritiva, principalmente, fica bem difícil você identificar o que você quer fazer no *workflow*. O que talvez venha a faltar na documentação são alguns elementos mais de informação, são poucos elementos que podem dar um enriquecimento maior na documentação do *workflow*.

**12 – Quais os pontos positivos e negativos da metodologia que você destacaria?**

- E1. Em termos de modelagem, foi uma metodologia muito participativa. Então, em todo momento a pessoa que é entrevistada, o ator do processo está comprometido e vê traduzido no papel e no modelo o que ele faz e o que ele fala. Então, é muito transparente. Em uma reunião só, você identificar as filas que serão implementadas no *workflow*. Você já sabe onde que vai ter ação, onde que a pessoa vai colocar isso no *workflow*. O único ponto negativo que poderia se destacar, na verdade, seria talvez essa parte da integração. O Visio, se fosse uma base de dados, facilitaria também. Evitaria

a redundância. No caso, foi simples porque tinham só quatro modelos, mas em uma organização que vai ter uns 20, 50 ou 100 modelos, evitar a redundância, não usar as mesmas coisas, que pode causar problemas depois na tradução em *workflow*.

- E2. Ponto positivo forte: fácil compreensão. Compreensão muito fácil, muito intuitiva do processo, devido à simplicidade do desenho. Todo o restante é em decorrência disso, ou seja, é fácil modelar, é fácil desenhar, é fácil de explicar. Ponto negativo do método utilizado, mas de qualquer metodologia: nenhuma metodologia prevê que você terá com certeza todas as pessoas responsáveis pelo processo no momento adequado. E o maior desgaste não foi na modelagem propriamente dita, mas na integração, porque os próprios usuários, os próprios desenvolvedores do sistema não se lembravam mais como funcionava o sistema em regime de programação para nos fornecer dados adequados. Mas isso não é exatamente da metodologia, mas da modelagem.
- E3. Você realmente consegue ter uma visibilidade maior do que é modelagem de processo, ainda mais para as pessoas que implementam o *workflow*, isso te dá maior segurança do que você está implementando. A metodologia está crescendo, está evoluindo e se percebe que sempre vai haver novas demandas. Mas eu não vejo grandes necessidades de modificação porque hoje, especificamente para mim, ela me atende, com algumas ressalvas, mas atende.

Por último, realizou-se o tratamento dos resultados obtidos que se encontram apresentados graficamente no Quadro 3.

**Quadro 3 – Resumo das respostas às entrevistas (continua).**

Faceta	Questão	Respostas
1	Q1	Formalização clara, vocabulário simples, modelos simples. Processo obtido claro e de fácil entendimento. Compreensão simples, facilidade em identificar os elementos e visualizar todas as fases do processo.
	Q2	Alterações no modelo podem ser feitas com rapidez e esforço de modelagem pequeno. Objetos independentes permitem reestruturar o modelo de acordo com a necessidade do negócio.

Quadro 3 – Resumo das respostas às entrevistas (continuação).

Faceta	Questão	Respostas
2	Q3	Metodologia 100% participativa. Já se tem uma versão do modelo na primeira entrevista. Interação dos participantes da modelagem muito intensa. Os participantes têm uma noção não só da sua parte, mas do processo como um todo.
	Q4	A dificuldade vem de saber escutar as pessoas e traduzir as palavras que elas dizem em coisas concisas e claras. Não exige mão-de-obra especializada. É de fácil compreensão e manipulação. É necessário apenas um pré-conhecimento dos elementos do método.
3	Q5	Essa metodologia realmente presta para isso. Utilizando o conceito de subprocessos é possível fazer a modelagem de um modelo complexo com facilidade. Sua linguagem, interpretação e prática simples possibilitam maior facilidade de visualizar os processos mais complexos.
	Q6	É o usuário da metodologia quem decide o nível de precisão que será utilizado. Não é porque o método é simples que ele seja impreciso. A precisão está no nível de detalhamento utilizado. O método é preciso, desde que o entrevistado se sinta confortável em dar todas as informações.
4	Q7	Serve para visualizar os gargalos, porque se pode identificar os atores que vão ter mais atividade. Contribui pelo simples fato de permitir uma compreensão ampla do processo. O corpo gerencial consegue visualizar quais são as atividades mais pendentes, quais são as atividades que são gargalos, com maior demanda de requisitos, de infraestrutura, de recursos humanos.
	Q8	A representação com linhas de responsabilidade realmente facilita a visualização dos gargalos. Você consegue identificar exatamente quem está executando o quê e como. Você consegue identificar facilmente os gargalos.
5	Q9	Dificuldade não houve, porque a clareza da representação e da formulação dos objetos facilitou muito. O ótimo seria que tivesse integração entre as ferramentas de modelagem e do <i>workflow</i> . A dificuldade às vezes está na transcrição, porque nem sempre quem faz o modelo de <i>workflow</i> é quem fez o modelo anterior. A dificuldade de interpretação no modelo <i>workflow</i> é muito baixa.
	Q10	A codificação BPMN ajudou muito porque já tem todas as regras para quem vai implementar o <i>workflow</i> . As regras de negócio detalhadas na modelagem são passadas automaticamente para o <i>workflow</i> , sem maiores problemas. As regras de negócio, os papéis funcionais, tudo se reflete no <i>workflow</i> .

Quadro 3 – Resumo das respostas às entrevistas (conclusão).

Faceta	Questão	Respostas
5	Q11	É fácil traduzir as regras do modelo para o <i>workflow</i> . Deve haver desde a fase de modelagem uma compreensão melhor dos sistemas a serem integrados ao <i>workflow</i> . Faltaram na documentação alguns elementos a mais de informação.
	Q12	Pontos positivos: Metodologia muito participativa e transparente para o usuário. Fácil compreensão. Pontos negativos: Baixa integração da ferramenta de modelagem e do <i>workflow</i> . Ferramenta de modelagem com base de dados.

Fonte: Autor.

A seguir será apresentada uma análise comparativa entre os resultados obtidos na aplicação dos questionários e na realização das entrevistas.

### 5.3 Comparação entre Resultados dos Questionários e Entrevistas

De posse dos dados obtidos através da aplicação dos questionários e da realização das entrevistas, utilizou-se o método da triangulação de dados para elaborar a análise e validação da metodologia de modelagem de processos proposta. O método da triangulação tem em Denzim (1989) um de seus maiores defensores e consiste em uma estratégia de combinação e cruzamento de múltiplos pontos de vista que avalia a suficiência dos dados, considerando fontes múltiplas de dados ou múltiplos procedimentos de coleta. Trata-se fundamentalmente de uma comparação de informações para determinar se há ou não convergência.

A análise dos resultados obtidos nos dois métodos de coleta de dados aplicados neste trabalho desenvolveu-se através do confronto dos dados coletados em cada faceta analisada. Para tanto, foram considerados os resultados do nível de adequação de cada faceta, relativos à aplicação dos questionários e apresentados no gráfico da Figura 31, e os dados oriundos da realização das entrevistas, compilados no Quadro 3.

Em relação ao aspecto de **Compreensão e manutenção do modelo** (Faceta 1), o resultado apresentado no gráfico (3,6), que representa um nível de adequação da metodologia Médio-Alto, reflete-se nas respostas do Quadro 3, indicando uma

formalização clara, vocabulário e modelos simples e de fácil entendimento, além de manutenção rápida.

O aspecto de **Atuação dos participantes na modelagem** (Faceta 2) apresentou um valor maior que o anterior (4,1), porém ainda dentro da faixa de nível de adequação Médio-Alto. Este resultado é confirmado no Quadro 3, onde o nível de participação dos entrevistados durante o processo de modelagem foi considerado alto.

Ressalta-se neste aspecto a indicação de que, embora simples, é necessário um pré-conhecimento dos elementos do método, a fim de facilitar ainda mais a interação dos usuários. Este fato reforça a necessidade de se desenvolver um *workshop* ou um treinamento com os participantes da equipe de modelagem na etapa de Preparação para a Modelagem do processo atual (“As Is”).

Quanto ao aspecto de **Acuidade e Precisão do modelo** (Faceta 3), este apresentou no gráfico um valor igual a 3,7, equivalente a um nível de adequação da metodologia Médio-Alto, tendo sido ratificado nas respostas do Quadro 3, onde se pode constatar na fala de um entrevistado que “...Não é porque o método é simples que ele vem a ser impreciso...”. Além disso, o nível de precisão do modelo está relacionado ao nível de detalhamento utilizado na modelagem.

O aspecto de **Impacto no sucesso do projeto de redesenho do processo** (Faceta 4) obteve um valor igual a 4,1, que também é equivalente a um nível de adequação Médio-Alto. As respostas do Quadro 3 indicam que o projeto de redesenho de um processo tem uma possibilidade maior de obter sucesso quando utiliza a metodologia apresentada, pois facilita a visualização de gargalos do processo, assim como a identificação de atividades e recursos desnecessários.

Conforme previsto na metodologia deste trabalho, a quinta faceta (**Montagem do Workflow**) não foi avaliada através do questionário, tendo sido incluída apenas nas entrevistas. Dessa forma, não foi possível fazer a triangulação dessa faceta. Porém, os resultados das entrevistas trazem algumas indicações quanto à metodologia de modelagem de processos proposta:

1. De uma forma geral, a documentação do modelo do processo gerada atendeu a montagem do *workflow* no Sistema de Gerenciamento de *Workflow* utilizado na empresa.
2. Destaque deve ser dado à notação BPMN utilizada, que facilitou a transcrição do modelo para o *workflow*.

3. A ferramenta utilizada para representar o modelo (MS-Visio) não trabalha sobre um banco de dados, o que dificulta o controle da redundância dos objetos criados e a integração com a ferramenta de *workflow*.
4. Faltaram na documentação alguns elementos a mais de informação, especialmente no que se refere à integração do *workflow* com os sistemas legados da organização.

## 6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo serão descritas as conclusões e as sugestões para trabalhos futuros, centralizadas nos objetivos desta pesquisa.

### 6.1 Conclusões do Estudo

O objetivo principal da realização desta pesquisa foi o desenvolvimento de uma metodologia de modelagem de processos que contribuísse para o processo de implementação de sistemas de *workflow* em empresas de serviços.

Utilizar uma metodologia de modelagem de processos para a documentação dos processos de negócio traz inúmeras vantagens, relacionadas geralmente às técnicas e padrões, criados exclusivamente para apoiar o projeto de processos de negócio e que visam a otimização da tarefa de modelar processos.

Por meio dos resultados obtidos no exemplo de validação, a metodologia proposta mostrou-se adequada, pois se revelou ser de fácil compreensão, formalização clara e simples, muito participativa, com nível de precisão adequado, conduz a modelos que facilitam a análise e manutenção posterior do modelo e adequada à montagem de um *workflow*.

Destaque deve ser dado à notação BPMN, descrita no capítulo 2 e utilizada na representação do modelo do processo, que, por sua simplicidade e forma direta de apresentar os elementos do processo (regras, papéis e rotas), facilitou a montagem do *workflow* do processo. Além disso, essa notação permite, com poucos elementos, modelar uma grande variedade de processos, desde os mais simples aos mais complexos.

Outra característica da metodologia muito destacada pelos participantes da modelagem foi o nível de participação obtido na montagem do modelo do processo, tanto no “*As Is*” como no “*To Be*”. O método de utilizar elementos simples, como lápis, borracha, *post-its* e papel de grande formato permite uma interação muito grande dos entrevistados, o que aumenta o comprometimento com a montagem de um modelo o mais próximo possível da realidade. A visualização instantânea do



modelo à medida que vai sendo construído permite que se tenha uma visão holística do processo.

A técnica utilizada para documentar o modelo, embora ainda possa ser aprimorada, especialmente na melhor compreensão dos sistemas a serem integrados, permitiu uma passagem para o *workflow* segura e sem maiores problemas.

Dentre os itens apontados no estudo como passível de melhoria na metodologia de modelagem utilizada, dois merecem destaque: integração entre as ferramentas de modelagem de processos e de *workflow*; documentação relativa à integração do *workflow* com os sistemas legados da organização.

A integração entre as ferramentas de modelagem de processos e de *workflow* constitui-se em um dos objetivos do Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM), discutido no capítulo 2 deste trabalho. Porém, tal integração não se apresenta como um problema metodológico, mas envolve outras questões importantes que ainda precisam ser resolvidas para que se possa estabelecer um ambiente de cooperação entre as diversas ferramentas relacionadas à modelagem e à automação de processos de negócio.

Algumas dessas questões estão relacionadas ao custo de adequação dos softwares utilizados, a fim de que se tenha compartilhamento dos dados e um único padrão de modelagem. Além disso, existe uma discussão mais complexa relacionada às questões tecnológicas, como utilização de protocolos de comunicação, empacotamento de dados, segurança de informações.

Em relação à insuficiência de documentação relativa à integração do *workflow* com os sistemas legados da organização na etapa de montagem do modelo do processo, isso se deve ao fato de que, na etapa de modelagem do processo, a preocupação está em levantar os papéis, as atividades desenvolvidas e as regras de negócio que compõem o processo. Embora seja importante e recomendada a participação de representantes da TI na equipe de modelagem, as discussões tecnológicas poderiam mudar o foco das entrevistas de levantamento, tornando-as enfadonhas para os membros menos entendidos das tecnologias discutidas. Isso poderia causar desestímulo e prejuízo à atividade principal de modelagem.

Dessa forma, sugere-se que sejam feitas entrevistas específicas, em paralelo ou após a montagem do modelo do processo, com o pessoal de TI para discutir e

documentar de maneira clara a integração do *workflow* com os sistemas legados, existentes na organização.

Em resumo, com a realização desse trabalho demonstrou-se a viabilidade da modelagem de processos proposta, tendo em vista a implantação de sistemas de *workflow* em empresas de serviços, com a utilização de uma ferramenta específica de modelagem de processos e da notação BPMN, o que responde ao objetivo geral desse trabalho.

## 6.2 Sugestões para Trabalhos Futuros

Propõem-se as seguintes recomendações para trabalhos futuros:

- **Aplicar e avaliar a metodologia em outras áreas do setor de serviços.** Como o presente estudo avaliou a metodologia de modelagem de processos proposta em uma empresa prestadora de serviços no setor de Segurança e Proteção Nuclear, sugere-se que sejam feitas avaliações envolvendo outras empresas de outros setores de serviços, como administrativo, financeiro, bancário, seguros, a fim de se avaliar a aplicabilidade da metodologia também nesses setores.
- **Estudar como utilizar a modelagem de processos na ampliação da base de conhecimento da organização.** Ao se modelar um processo, uma grande parte do conhecimento do *modus operandi* torna-se explícito. Além disso, as reuniões sobre o processo são oportunidades únicas de troca de idéias e experiências, que são muito difíceis de ocorrer com esta intensidade por outro motivo ou situação articulada. Dessa forma, sugere-se aprofundar sobre a utilização da modelagem de processos para fomentar bases de conhecimento organizacional e aproveitar o movimento gerado na espiral do conhecimento.
- **Desenvolver um sistema de indicadores de fluxo.** A etapa de otimização para o processo desejado (“*To Be*”), necessita de critérios claros e precisos para definir as atividades que não agregam valor em um processo, isto é, que identifiquem quando uma atividade pode ser eliminada ou quando deverá ser feita a sua fusão com outra atividade no processo. A utilização de indicadores de fluxo tornaria a metodologia mais eficaz.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, V.; BRITTO, E. **BPMN: o Modelo E-R dos Processos**. Disseminar.online, Porto Alegre, n. 2, Fevereiro/Março 2006. Disponível em: <<http://www.iprocess.com.br/newsletter/2/index.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2007.
- ARMISTEAD, C. **Knowledge management and process performance**. Journal of Knowledge Management. v. 3, n. 2, p. 143-154, 1999.
- ARMISTEAD, C.; MACHIN, S. **Implications of business process management for operations management**. International Journal of Operations & Production Management, v. 17, n. 9, p. 886-898, 1997.
- BAL, J. **Process analysis tools for process improvement**. The TQM Magazine. v. 10, n. 5, p. 342-354, 1998.
- BALDAM, R. de L. **Gerenciamento de Processos de Negócios no Setor Siderúrgico: Proposta de Estrutura para Implantação**. 2008, 247f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- BELMIRO, T. R.; PINA, A. A. D. **A process modeling approach at Xerox of Brazil**. Work Study, v. 50, n. 7, p. 269-275, 2001.
- BPMN. **Business Process Management Notation**. Needram: Business Process Management Initiative, 2004. Disponível em: <<http://www.bpmn.org/>>. Acesso em: 17 jun. 2007.
- BUSBY, J.; WILLIAMS, G. **The value and limitations of process models to describe the manufacturing organization**. International Journal of Production Research. v. 31, p. 2179-94, 1993.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CLASSE, A. **Software Tools for Re-engineering, Business Intelligence**. London, 1994.
- CORY, T.; QUINN, P.; HALES, K. **Business Process Modelling Tools Products: The Report Overview**. Uxbridge: Sodan , 2004.
- COSSI, L. F. **A gestão de desempenho dos processos e os indicadores estratégicos**. Disponível em: <<http://thebpmexperience.wordpress.com/2006/02/07/a-gestao-de-desempenho-dos-processos-e-os-indicadores-estrategicos/>>. Acesso em: 04 jun. 2007.
- CRUZ, T. **Workflow: A Tecnologia que vai revolucionar processos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- CURTIS, B.; KELLNER, M. L.; OVER, J. **Process modeling**. Communications of the ACM, v. 35, n. 9, p. 75-90, 1992.

DAMIJ, N. **Business process modeling using diagrammatic and tabular techniques**. Business Process Management Journal, v. 13, n. 7, p. 70-90, 2007.

DANESH, A.; KOCK, N. **An experimental study of process representation approaches and their impact on perceived modeling quality and redesign success**. Business Process Management Journal, v. 11, n. 6, p. 724-735, 2005.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DETORO, I.; McCABE, T. **How to Stay Flexible and Elude Fads**. Quality Progress, v. 30, n. 3, p. 55-60, 1997.

DENZIM, N. K. **The research act: a theoretical introduction to sociological methods**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1989.

DYER, W. G. **Team Building: Current Issues and New Alternatives**. 3. ed. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

ELZINGA, J. D. *et al.* **Business process management: survey and methodology**. IEEE Transactions on Engineering Management, v. 42, p. 119-28, 1995.

GEORGAKOPOULOS, D.; HORNICK, M.; SHET, A. **An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure**. Distributed and Parallel Databases, v. 3, n. 2, p. 119-153, 1995.

GEORGAKOPOULOS, D.; TSALGATIDOU, A. **Technology and Tools for Comprehensive Business Process Lifecycle Management**. In: Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on Workflow. Vol. 164. Istambul, Turkey. August, 1997.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

\_\_\_\_\_. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, J. E. L. **As empresas são grandes coleções de processos**. RAE - Revista de Administração de Empresas. v. 40, n. 1, Jan./Mar., 2000.

HAIR, J. J. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengineering the Corporation**. New York: HarperBusiness, 1994.

HARRINGTON, H. J.; ESSELING, E. K. C.; NIMWEGEN, H. V. **Business Process Improvement Workbook: documentation, analysis, design and management of business process improvement**. New York: McGraw Hill, 1997.

JABLONSKI, S.; BUSSLER, C. **Workflow Management: Modeling Concepts, Architecture and Implementation**. International Thomson Computer Press, London, United Kingdom, 1996.

JACKA J. M.; KELLER, P. J. **Business Process Mapping: improving customer**

satisfaction. New York: John Wiley & Sons, 2002.

JOHANSSON, H. J. *et al.* **Business Process Reengineering** – Breakpoint Strategies for Market Dominance. New York: Wiley, 1993

KETTINGER, W. J.; TENG, J. T. C.; GUHA, S. **Business process change**: a study of methodologies, techniques and tools. MIS Quarterly, v. 21, p. 55-80, 1997.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LARSON, E.; LARSON, R. **BPM**: An Analytical Perspective. Disponível em: <<http://www.bpm.com/FeatureRO.asp?FeatureId=174>>. Acesso em: 05 jun. 2007.

LIN, F. R.; YANG, M. C.; PAI, Y. H. **A generic structure for business process modeling**. Business Process Management Journal, Vol. 8, n. 1, p. 19-41, 2002.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARANHÃO, M.; MACIEIRA, M. E. B. **O processo nosso de cada dia**: Modelagem de processos de trabalho. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2004.

MAYER, R. J. *et al.* A framework and a suite of methods for business process reengineering. In: GROVER, V.; KETTINGER, W. J. (Org.). **Business Process Change**: Reengineering Concepts, Methods and Technologies. London: Idea Group Publishing. 1995, p. 245-335.

MCCREADY, S. **There is more than one Kind of Workflow Software**. Computerworld, v. 26, November 2, 1992.

MIERS, D. **Use of tools and technology within a BPR initiative**. Business Process Reengineering: Myth and Reality, London: Kogan Page, p. 142-65, 1994.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; CRUZ, O.; GOMES, R. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

NIST – NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Federal Information Processing Standards Publication 183**. Washington, DC, 1993.

OULD, M. A. **Business Process**: Modeling and Analysis for Re-engineering and Improvement. New York: Wiley, 1995.

\_\_\_\_\_. **Business Process Management**: A rigorous approach. Florida: Meghan-Kiffer Press, 2005.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSEMAN, M. **Potential pitfalls of process modeling**: part A. Business Process Management Journal, v. 12, n. 2, p. 249-254, 2006.

- SHARP, A.; McDERMOTT, P. **Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development**. Norwood: Artech House, 2001.
- SCHEER, A.-W. **ARIS – Business Process Frameworks**. 2. ed., Berlin, 1998.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2005.
- SIMÕES, M. **O império dos processos**. Informática Hoje. São Paulo, Edição 586, p. 8-13, Maio, 2006.
- SPURR, K. *et al.* **Software Assistance for Business Re-engineering**. New York: Wiley, 1994.
- THIOLLENT, M. **Crítica metodológica, investigação social e enquete operária**. 5. ed., São Paulo: Polis, 1987.
- VASKO, M.; DUSTDAR, S. A view based analysis of workflow modeling languages. In: **Proceedings of the 14th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed, and Network-Based Processing**. IEEE Computer Society: Washington, Feb. 2006.
- WPMC – WORKFLOW MANAGEMENT COALITION. **Terminology & Glossary**. Document Number WPMC-TC-1011, Document Status - Issue 3.0, Fevereiro 1999. Disponível em: [http://www.wfmc.org/standards/docs/TC-1011\\_term\\_glossary\\_v3.pdf](http://www.wfmc.org/standards/docs/TC-1011_term_glossary_v3.pdf). Acesso em: 03 mai. 2007.
- WPMC – WORKFLOW MANAGEMENT COALITION. **The Workflow Reference Model**. Document Number WPMC-TC-1003, Document Status - Issue 1.1, Janeiro 1995. Disponível em: <http://www.wfmc.org/standards/docs/tc003v11.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2007.
- WILLCOCKS, L.; SMITH, G. **IT-enabled business process re-engineering: organisational and human resource dimensions**. Journal of Strategic Information Systems, v. 4, p. 279-301, 1995.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Bookman: Porto Alegre, 2001.
- YU, B.; WRIGHT, D. T. **Software tools supporting business process analysis and modeling**. Business Process Management Journal, v. 3, p. 3-16, 1997.
- ZAIRI, M. **Business process management: A boundaryless approach to modern competitiveness**. Business Process Management Journal, v. 3, n. 1, p. 64-80, 1997.
- ZIEMANN, J.; MENDLING, J. **EPC-Based Modelling of BPEL Processes: a Pragmatic Transformation Approach**. In: Proceedings of MITIP 2005, Italy, 2005.

## APÊNDICE A – Questionário de Avaliação

### CARTA DE APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Rio de Janeiro, 05 de agosto de 2008.

Prezado Colaborador,

Ref: Questionário em anexo.

Este questionário é parte da etapa de validação de uma pesquisa. Gostaria de salientar que a sua participação é muito importante, pois as informações fornecidas servirão para fundamentar uma dissertação de Mestrado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus de Ponta Grossa.

As informações serão trabalhadas de forma a não permitir a sua identificação. Seja o mais sincero possível procurando retratar a sua real percepção dos aspectos avaliados. Agradeço a sua contribuição e coloco-me à disposição para eventuais esclarecimentos através do endereço de e-mail *lourenco.costa@iconenet.com.br*.

Atenciosamente,

Lourenço Costa.

Instruções:

- a) Não assine ou escreva seu nome no questionário;
- b) As questões permitem apenas uma única resposta;
- c) Não existem respostas certas ou erradas: marque a resposta que corresponder à sua percepção em relação a cada aspecto avaliado.

## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

### Questionário de Avaliação da Metodologia de Modelagem de Processos

Por favor, em cada afirmação abaixo, circule a opção que melhor represente a sua opinião quanto à metodologia utilizada na modelagem dos processos de Licenciamento de Instalações Radiativas, Controle de Fontes Radiativas, Inspeção de Instalações Radiativas e Certificação de Profissionais, onde: 1 = Discordo Totalmente; 2 = Discordo; 3 = Não Concordo nem Discordo; 4 = Concordo; 5 = Concordo Plenamente.

		Discordo Totalmente	Discordo	Não Concordo nem Discordo	Concordo	Concordo Plenamente
1	Processos modelados usando esta metodologia são fáceis de entender.	1	2	3	4	5
2	Os modelos de processo obtidos por esta metodologia permitem a separação clara entre atividades e recursos.	1	2	3	4	5
3	Os elementos gráficos que constituem o modelo do processo são intuitivos, mesmo para quem não conhece a metodologia de modelagem de processos.	1	2	3	4	5
4	A manutenção/alteração do modelo do processo não exige muito esforço.	1	2	3	4	5
5	A metodologia utilizada permite a interação dos entrevistados na montagem do modelo do processo.	1	2	3	4	5
6	A metodologia utilizada para levantar o modelo é prática, de fácil entendimento e manipulação.	1	2	3	4	5
7	A metodologia permite fácil encadeamento de processos e sub-processos.	1	2	3	4	5
8	A montagem inicial do modelo exige mão-de-obra especializada em modelagem de processos.	1	2	3	4	5
9	Esta metodologia de modelagem conduz a modelos de processo precisos.	1	2	3	4	5
10	Modelos criados usando esta metodologia são representações corretas de um processo.	1	2	3	4	5
11	Representações gráficas que usam esta metodologia refletem com clareza o processo real.	1	2	3	4	5
12	A metodologia pode ser utilizada na modelagem de processos complexos.	1	2	3	4	5
13	A metodologia utilizada permite identificar atividades redundantes e/ou desnecessárias durante o redesenho do processo.	1	2	3	4	5
14	O uso das representações gráficas de processo desta metodologia facilita a análise durante o redesenho de um processo.	1	2	3	4	5
15	A metodologia facilita a identificação de gargalos nos processos durante o projeto de redesenho.	1	2	3	4	5
16	As chances de sucesso são aumentadas se esta metodologia de modelagem é utilizada no projeto de redesenho de um processo.	1	2	3	4	5



## APÊNDICE B – Protocolo para Entrevista

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

<b>PROTOCOLO PARA ENTREVISTA</b>
----------------------------------

**OBJETIVO:** Verificar a eficiência da metodologia de Modelagem de Processos adotada para a modelagem do processo estudado.

**ROTEIRO: 1º Passo** – explicar ao entrevistado o objetivo e a natureza do trabalho, por que ele foi escolhido, assegurar o anonimato e sigilo das respostas, e solicitar a gravação da entrevista, explicando o motivo para tal procedimento.

**2º Passo** – expor as perguntas.

**3º Passo** – liberar espaço para o entrevistado emitir qualquer sugestão e colocar suas considerações finais.

### I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_

Função: \_\_\_\_\_

Data da Entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### II. PERGUNTAS

1. Em sua opinião, qual o nível de clareza e facilidade de compreensão dos modelos obtidos nessa metodologia?
2. A alteração do modelo obtido para melhorias futuras nos processos exigiria muito esforço?
3. Como você vê a interação dos entrevistados na montagem do modelo dos processos?

4. A metodologia utilizada para levantar o modelo é prática, de fácil entendimento e manipulação? Exige mão-de-obra com nível de especialização elevado?
5. Você acha que a metodologia utilizada permite modelar processos complexos?
6. E quanto à precisão, você acha que os modelos obtidos são precisos em representar o processo real?
7. Você acha que a utilização desta metodologia contribui para o sucesso de um projeto de redesenho de processo? Como?
8. A metodologia facilita a análise do processo atual e a identificação de gargalos? Por quê?
9. Como foi a passagem do modelo dos processos para o workflow, a partir da documentação gerada na modelagem? Qual o nível de dificuldade encontrado?
10. O modelo permitiu uma fácil identificação das regras de negócio, papéis funcionais e tarefas a serem automatizadas no workflow?
11. A forma como foi montada a documentação do modelo facilitou a montagem do workflow no Sistema de Workflow utilizado?
12. Quais os pontos positivos e negativos da metodologia que você destacaria?