



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
MESTRADO EM INFORMÁTICA**

GILBERTO QUIRGO DE SOUZA

**UM MÉTODO DE MODELAGEM
FAVORÁVEL À REPRESENTAÇÃO DE
PROCESSOS DE TRABALHO**

Orientador: Prof. Amauri Marques da Cunha

Co-Orientador: Prof. Marcos Roberto da Silva Borges

**Rio de Janeiro
2008**

GILBERTO QUIRGO DE SOUZA

UM MÉTODO DE MODELAGEM
FAVORÁVEL À REPRESENTAÇÃO DE
PROCESSOS DE TRABALHO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Informática.

Orientador: Prof. Amauri Marques da Cunha

Co-Orientador: Prof. Marcos Roberto da Silva Borges

**Rio de Janeiro
2008**

S729 Souza, Gilberto Quirgo de

Um Método de modelagem favorável à representação de processos de trabalho / Gilberto Quirgo de Souza – Rio de Janeiro, IM/NCE/UFRJ, 2008.

165 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, 2008.

Orientador: Amauri Marques da Cunha.

Co-Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges.

1. Modelagem de Processos – Teses. 2. Sistemas de Informação – Teses I. Amauri Marques da Cunha (Orient.). II. Marcos Roberto da Silva Borges (Co-Orient.). III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática. Núcleo de Computação Eletrônica. III. Título.

CDD

GILBERTO QUIRGO DE SOUZA

Um Método de Modelagem Favorável à
Representação de Processos de Trabalho

Dissertação submetida ao corpo docente
do Instituto de Matemática - Universidade
Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte
dos requisitos necessários à obtenção do grau
de Mestre em Informática.

Aprovado em: 26 de agosto de 2008.

Prof. Amauri Marques da Cunha, Dr. Ing., UFRJ

Prof. Marcos Roberto da Silva Borges, Ph.D., UFRJ

Profa. Lucia Vilela Leite Filgueiras, D.Sc., USP

Prof. Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D.Sc., UFRJ

AGRADECIMENTOS

Sempre em primeiro lugar a Deus, por sua presença em todos os momentos da minha vida, guiando meus passos e ajudando nesta caminhada.

Aos meus pais Walcyr e Izolina, que me ensinaram os verdadeiros valores e não mediram esforços para me preparar para a vida, sendo os principais responsáveis por eu ter me tornando a pessoa que sou.

À minha amada esposa Fatima, que apoiou este trabalho desde o início e esteve ao meu lado todo o tempo, compreendendo os momentos em que estive ausente e percebendo o valor deste desafio para mim.

Ao Monsenhor Gilberto Ferreira de Souza, que sempre foi o mentor da vida da minha família e, onde estiver, espero que esteja orgulhoso por mais essa conquista.

Aos meus orientadores Prof. Amauri Marques e Prof. Marcos Borges, que me ensinaram a pescar e não simplesmente me deram os peixes. Especialmente ao Prof. Amauri Marques, pela sua alta disponibilidade e, sobretudo, por partilhar comigo o projeto profissional de sua vida, ajudando-me a colaborar com uma gota no oceano.

Aos muitos amigos que me incentivaram e, de várias formas, apoiaram e colaboraram com esta iniciativa, entendendo a minha ausência e não desistindo de nossa amizade.

RESUMO

SOUZA, Gilberto Q. **Um método de modelagem favorável à representação de processos de trabalho**. 2008. 165 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Descrição de um Método de Modelagem de Processos de Trabalho baseado em um Arcabouço Conceitual, que visa representar os processos operacionais das organizações. A pesquisa é categorizada como uma descrição de conceitos e procedimentos, seguida de um exemplo de aplicação. Foram analisadas três abordagens de modelagem de processos que atuam nesta linha, comparado suas características com um conjunto de itens considerados importantes para um método de modelagem de processos. Através da aplicação do método, os processos de trabalho, incluindo o trabalho humano, podem ser representados chegando-se no nível de manipulação dos objetos pelas ações das atividades, mencionando: todos os insumos e resultados, o ente executor de cada atividade, os sistemas de informação computacionais envolvidos em cada ação e as aptidões que o ente executor deve ter para a execução de cada atividade. Todos os objetos manipulados dentro dos processos e suas mudanças de estado ao longo da execução podem ser representados, assim como as fronteiras de interação do processo com seu exterior. A abordagem da descoberta dos elementos dos processos a partir dos objetos de resultado é aplicada a todos os níveis: dos processos, das atividades e das ações. O método figura como uma ferramenta conceitual de apoio ao estabelecimento de consenso entre os profissionais envolvidos na modelagem dos processos, consistindo em uma proposta que atua na linha dos modelos *Computation Independent Model* (CIM) da abordagem *Model Driven Architecture* (MDA).

ABSTRACT

SOUZA, Gilberto Q. **A Favorable Modeling Method to Work Process Representation**. 2008. 165 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Description of a Work Process Modeling Method based on a Conceptual Framework, which aims at representing the organizations operational processes. The research is categorized as a description of concepts and procedures, followed by an application example. Three modeling processes approaches that take this line were analyzed, comparing their features with a group of items which were considered important to a process modeling method. Through the method application, the work processes, including human work, can be represented, reaching the level of objects manipulation through the activity's actions, mentioning: all inputs and outputs, each activity executor, the computer information system involved in each action and the skills the executor must have to execute each activity. All the objects handled within the processes and their state changes during the execution can be represented as well as the process interaction boundaries with its exterior. The approach of the process elements discovery from their results analysis is applied to all levels: the processes, the activities and the actions. The method represents a conceptual tool to help the consensus establishment among the professionals involved in the process modeling, consisting in a proposal that takes the line of the Computation Independent Model (CIM) of the Model Driven Architecture (MDA) approach.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 A relação entre os processos da organização e a estrutura funcional	16
Figura 2 Pirâmide de Processos das Organizações	17
Figura 3 Fluxo de trabalho da Disciplina Modelagem de Negócios e seu detalhamento	28
Figura 4 Representação em BPMN do processo "E-mail Voting", descrito por (OMG, 2007)	32
Figura 5 Notação do "Diagrama de Papéis das Atividades" segundo (OULD, 2005)	34
Figura 6 Notação do "Diagrama de Arquitetura de Processos" segundo (OULD, 2005)	35
Figura 7 "Diagrama de Papéis das Atividades" do processo "Handle a Product", (OULD, 2005)	35
Figura 8 Ilustração do Processo de Trabalho	41
Figura 9 Ilustração do Repositório de Papéis	44
Figura 10 Ilustração do Acionamento Temporal no conceito de Processo de Trabalho	45
Figura 11 Processo de trabalho com mais de um acionador	47
Figura 12 Processo de trabalho com mais de um cliente	47
Figura 13 Processo de trabalho com mais de um acionador e mais de um cliente	48
Figura 14 Ilustração da árvore de sub-processos de um processo de trabalho	49
Figura 15 A Ilustração do processo de trabalho com os insumos e resultados	55
Figura 16 Repositório de Objetos	56
Figura 17 Compartilhamento de objetos entre os processos de trabalho via memórias	57
Figura 18 Ilustração do objeto FPastaDeDocumentos e seus objetos associados	60
Figura 19 Representação dos objetos FFichaCadastralDeLivro e FLivro	60
Figura 20 Representação de Escritório com sua Mesas e Equipamentos de Informática	61
Figura 21 Representação de dependências entre objetos físicos	62
Figura 22 Diagramas Conceituais de Estruturas	63
Figura 23 Ilustração do processo de trabalho com representação do estado dos objetos	64
Figura 24 Grafo de atividades de um processo de trabalho	65
Figura 25 Atividade Humana Organizar volumes no depósito	71
Figura 26 Cadeia de atividades do processo de trabalho	73
Figura 27 Caminhos alternativos no fluxo de execução da cadeia de atividades	74
Figura 28 Acionamento do cliente intermediário a partir da Atividade02	75
Figura 29 Lógica de decisão na Atividade01 em processo com acionamento temporal	75
Figura 30 Evento de acionamento de uma atividade sem interrupção da cadeia	77
Figura 31 Evento de acionamento de um processo de trabalho sem interrupção da cadeia	77
Figura 32 Evento de acionamento de uma atividade com interrupção da cadeia	78
Figura 33 Evento de acionamento de um Sub-Processo Temporal	79
Figura 34 Ilustração do processo de trabalho Produzir Itens	92
Figura 35 Ilustração dos Repositórios de Objetos e de Papéis do Produzir Itens	93
Figura 36 Diagramas Conceituais de Estruturas Lógicas e Físicas do Produzir Itens	94
Figura 37 Repositório de Objetos do Produzir Itens	94
Figura 38 Ilustração do processo de trabalho Contratar Pessoa	114

Figura 39 Ilustração do processo de trabalho Contratar Pessoa com os estados dos objetos	115
Figura 40 Diagramas Conceituais de Estruturas Lógicas e Físicas do Contratar Pessoa	116
Figura 41 Diagrama da cadeia de atividades com a atividade Encaminhar Pessoa	119
Figura 42 Diagrama da cadeia com a atividade Formalizar Contratação do Empregado.....	122
Figura 43 Diagrama da cadeia de atividades com a atividade Entrar em Contato com Pessoa	127
Figura 44 Diagrama da cadeia de atividades com a atividade Disponibilizar Instalação.....	130
Figura 45 Diagrama da cadeia de atividades completa do Contratar Pessoa.....	134
Figura 46 Ilustração do processo de trabalho Contratar Pessoa	134
Figura 47 Diagramas conceituais de estruturas lógicas e físicas do Contratar Pessoa.....	135
Figura 48 Ilustração do processo de trabalho com todos os acionamentos, objetos e clientes	135
Figura 49 Tipos de profissionais envolvidos na Solução de TI e os seus níveis de abstração.....	139
Figura 50 Dimensão das atividades de gerência em relação aos processos de trabalho.....	142
Figura 51 Processo de trabalho Produzir Itens.....	153
Figura 52 Processo de trabalho Produzir Itens com apenas um acionamento	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Comparativo entre as abordagens analisadas.....	37
Tabela 2 Exemplo de Seqüência Lógica de Ações.....	68
Tabela 3 Repositório de Objetos da atividade Organizar volumes no depósito.....	71
Tabela 4 Seqüência lógica de ações da atividade Organizar volumes no depósito.....	71
Tabela 5 Exemplo de uma Lista de Objetivos.....	88
Tabela 6 Exemplo de uma Lista dos Processos de Trabalho.....	89
Tabela 7 Fronteiras do processo de trabalho Produzir Itens.....	92
Tabela 8 Caracterização dos primeiros objetos no Repositório de Objetos.....	115
Tabela 9 Matriz de conjuntos de apoio à caracterização das atividades.....	116
Tabela 10 Matriz de Conjuntos após fase 1 da atividade final.....	117
Tabela 11 Ações do papel executor para a atividade Encaminhar Pessoa.....	117
Tabela 12 Caracterização do objetos descoberto no Repositório de Objetos.....	118
Tabela 13 Seqüência Lógica de Ações da atividade Encaminhar Pessoa.....	118
Tabela 14 Conjunto de aptidões da atividade Encaminhar Pessoa.....	118
Tabela 15 Matriz de conjuntos após a execução das fases 3 e 4 da atividade final.....	119
Tabela 16 Atualizações na matriz de conjuntos após fase 1 da atividade N-1.....	119
Tabela 17 Ações do papel executor para a atividade Formalizar Contratação da Pessoa.....	121
Tabela 18 Objetos descobertos com a caracteriz. da atividade Formalizar Contratação da Pessoa.....	121
Tabela 19 Seqüência lógica de ações da atividade Formalizar Contratação da Pessoa.....	121
Tabela 20 Conjunto de aptidões da atividade Formalizar Contratação da Pessoa.....	122
Tabela 21 Atualização na matriz de conjuntos após fase 3 da atividade N-1.....	122
Tabela 22 Atualização na matriz de conjuntos após fase 4 da atividade N-1.....	122
Tabela 23 Atualizações na matriz de conjuntos após fase 1 da atividade N-2.....	123
Tabela 24 Conjunto de resultados da atividade corrente antes e depois dos ajustes.....	123
Tabela 25 Objetos descobertos nos ajustes do Conjunto de resultados da atividade corrente.....	123
Tabela 26 Ações do papel executor para a atividade Entrar em Contato Com Pessoa.....	125
Tabela 27 Objetos descobertos com a caracterização da Ativ. Entrar em Contato Com Pessoa.....	125
Tabela 28 Seqüência lógica de ações da atividade Entrar em Contato Com Pessoa.....	126
Tabela 29 Conjunto de aptidões da atividade Entrar em Contato Com Pessoa.....	126
Tabela 30 Atualização na matriz de conjuntos após fase 3 da atividade N-2.....	126
Tabela 31 Atualização na matriz de conjuntos após fase 4 da atividade N-2.....	127
Tabela 32 Atualização na matriz de conjuntos após fase 1 da atividade N-3.....	127
Tabela 33 Ações do papel executor para a atividade Disponibilizar Instalação.....	128
Tabela 34 Objetos descobertos com a caracterização da atividade Disponibilizar Instalação.....	129
Tabela 35 Seqüência lógica de ações da atividade Disponibilizar Instalação.....	129
Tabela 36 Conjunto de aptidões da atividade Disponibilizar Instalação.....	129
Tabela 37 Atualização na matriz de conjuntos após fase 3 da atividade N-3.....	130
Tabela 38 Atualização na matriz de conjuntos após fase 4 da atividade N-3.....	130

Tabela 39 Matriz de conjuntos após fase 1 da atividade N-4.....	131
Tabela 40 Ações do papel executor para a atividade Selecionar Pessoa.....	132
Tabela 41 Objetos descobertos com a caracterização da atividade Selecionar Pessoa	132
Tabela 42 Sequência lógica de ações da atividade Selecionar Pessoa	132
Tabela 43 Conjunto de aptidões da atividade Selecionar Pessoa.....	132
Tabela 44 Atualização na matriz de conjuntos após fase 3 da atividade N-4.....	133
Tabela 45 Situação final da matriz de conjuntos após atualizações da fase 4 da atividade N-4.....	133
Tabela 46 Fragmento do glossário do universo de discurso do Contratar Pessoa	136
Tabela 47 Verificação do Escopo da Modelagem	150
Tabela 48 Verificação dos Objetivos da Modelagem	151
Tabela 49 Verificação da Lista dos Processos de Trabalho	151
Tabela 50 Verificação para os Glossários, ao longo da Modelagem	152
Tabela 51 Verificação para a Descrição Inicial dos Processos de Trabalho	153
Tabela 52 Verificação para a Descrição Inicial dos Processos de Trabalho com outras Possibilidades de Descrição	154
Tabela 53 Verificação para a Descrição dos Objetos	154
Tabela 54 Verificação para a fase 1 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas.....	155
Tabela 55 Verificação para a Fase 2 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas.....	156
Tabela 56 Verificação para a Fase 3 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas.....	157
Tabela 57 Verificação para a Fase 4 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas.....	157
Tabela 58 Verificação para a Fase 5 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas.....	158
Tabela 59 Verificação para a Fase 6 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas.....	158
Tabela 60 Lista de Palavras Reservadas do Arcabouço e Método.....	160

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APQC	<i>American Productivity and Quality Center</i>
BD	Banco de Dados
BI	<i>Business Intelligence</i>
BPD	<i>Business Process Diagrams</i>
BPEL4WS	<i>Business Process Execution Language for Web Services</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPML	<i>Business Process Management Language</i>
BPMN	<i>Business Process Management Notation</i>
BPMS	<i>Business Process Management System</i>
CASE	<i>Computer-Aided Software Engineering</i>
CIM	<i>Computation Independent Model</i>
EBE	<i>Essential Business Entity</i>
ER	Entidade e Relacionamento
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
MDA	<i>Model Driven Architecture</i>
OO	Orientação a Objetos
PAD	<i>Process Architecture Diagram</i>
PCF	<i>Process Classification Framework</i>
PDS	Processo de Desenvolvimento de Software
PIM	<i>Platform Independent Model</i>
PSM	<i>Platform Specific Model</i>
RAD	<i>Role Architecture Diagram</i>
RH	Recursos Humanos
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SI	Sistema de Informação
TI	Tecnologia da Informação
UC	<i>Use Case</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>
XPDL	<i>XML Process Definition Language</i>

SUMÁRIO

1	Introdução	15
1.1	Motivação	15
1.2	O Problema e a Hipótese	20
1.3	Objetivos e Contribuições	21
1.4	A Estrutura do Texto	22
2	Revisão de Bibliografia	24
2.1	Fundamentação Conceitual Para a Hipótese	24
2.2	Análise de Abordagens de Modelagem de Processos	25
2.3	Disciplina Modelagem de Negócio do <i>Rational Unified Process</i> (RUP)	27
2.4	BPMN – <i>Business Process Management Notation</i>	30
2.5	Método Riva	34
2.6	Comparativo Entre as Abordagens Analisadas.....	37
3	Arcabouço Conceitual para Modelagem de Processos de Trabalho	38
3.1	Visão Geral	38
3.2	O Glossário do Universo de Discurso	39
3.3	O Conceito de Processo de Trabalho	40
3.4	A Manipulação de Objetos nos Processos de Trabalho	50
3.5	As Atividades do Processo de Trabalho.....	65
3.6	A Cadeia de Atividades do Processo de Trabalho	73
4	O Método de Modelagem de Processo de Trabalho.....	81
4.1	Visão Geral	81
4.2	A Aplicação das Verificações de Conformidade com o Método.....	82
4.3	Verificações Preliminares Para Aplicação do Método.....	83
4.4	Criação do Glossário do Universo de Discurso	90
4.5	Detalhamento Inicial dos Processos de Trabalho	91
4.6	Elaboração dos Diagramas Conceituais de Estruturas	93
4.7	Caracterização das Atividades do Processo de Trabalho	95
4.8	Considerações Finais sobre o Método de Modelagem de Processo de Trabalho	109
5	Exemplo de Aplicação do Algoritmo de Caracterização de Atividades.....	112
5.1	O Exemplo e Seus Requisitos.....	112
5.2	O Contexto do Processo Escolhido	113
5.3	A Descrição do Exemplo Segundo o Método.....	113
5.4	Considerações Sobre o Exemplo	136

6 Conclusão	137
6.1 Contribuições do Método de Modelagem de Processos de Trabalho	137
6.2 Limitações do Método de Modelagem de Processos de Trabalho.....	139
6.3 Extensões ou Trabalhos Futuros	140
6.4 Considerações Finais.....	143
Referências.....	145
Apêndices	149
APÊNDICE A - Exemplo de uma Ficha de Cadastro de Empregados	149
APÊNDICE B - Tabelas de Verificação de Conformidade com o Método	150
APÊNDICE C - Lista de Palavras Reservadas do Arcabouço e Método.....	159
APÊNDICE D - Algoritmo Completo de Caracterização das Atividades	161

1 Introdução

1.1 Motivação

1.1.1 O Entendimento em Relação ao Conceito de Processo

A adequada aplicação de Tecnologia da Informação (TI) depende do entendimento que possa ser obtido sobre o trabalho nas organizações, principalmente o trabalho das pessoas. Uma das maneiras mais objetivas de fazê-lo é através da utilização do conceito de processo. A idéia de processo tem sido amplamente reconhecida como a maneira mais adequada e eficaz de uma organização estruturar-se para atingir os resultados esperados (SMITH E FINGAR, 2003), (CAMPOS, 1992), (DAVENPORT, 1994) e (HARMON, 2003). Portanto, é importante compreender bem este conceito para entender o trabalho de uma organização, a fim de aprimorar seu desempenho com a utilização de TI.

Muita confusão e imprecisão no uso do termo processo são observadas no contexto das organizações em geral e do mundo dos negócios. Ele tem sido utilizado para designar tanto coisas muito amplas e complexas, algumas vezes chamadas de macro-processos, quanto para coisas estreitas e simples que poderiam ser chamadas de atividades ou tarefas. Em outras ocasiões, é usado com significado ainda mais impreciso, aplicado em frases como: “... a empresa está em processo de adaptação à nova conjuntura ...”.

1.1.2 Os Processos e a Estrutura Funcional das Organizações

Utilizar o enfoque de processos implica na visão horizontal da organização, que pode envolver várias de suas áreas, o que aponta para a diminuição da ênfase na estrutura funcional (DAVENPORT, 1994). Na verdade, o trabalho dos processos atravessa a estrutura funcional através da execução de atividades em diversas unidades, que vão agregando valor, para a obtenção do resultado esperado. Essa passagem pelas unidades funcionais não

necessariamente ocorre no mesmo nível hierárquico, podendo passar por vários deles, conforme ilustrado pela Figura 1.

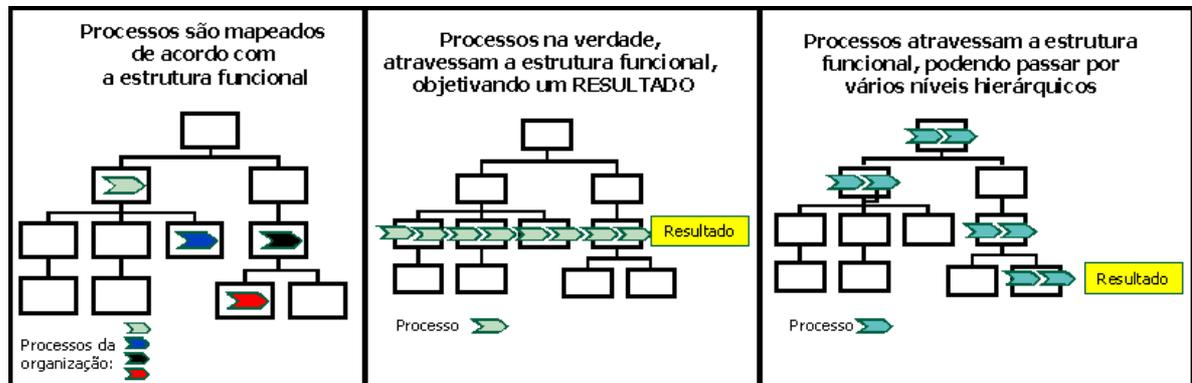


Figura 1 A relação entre os processos da organização e a estrutura funcional

Segundo Madison (2005), “a estrutura de uma organização refere-se ao gráfico de departamentos, os relacionamentos de delegação e a amplitude da gestão. Entretanto, organizações consistem em pessoas trabalhando em processos, cujos mecanismos de controle estão alocados na estrutura da organização”.

Deixando de considerar sua característica independente da estrutura funcional, as organizações perdem o foco das grandes vantagens, que a abordagem de processos traz através do uso de TI, e conseguem, em alguns casos, tratar apenas de algumas melhorias pontuais que podem advir do emprego da TI na estrutura organizacional. Para a correta aplicação do conceito de processos nas organizações, é necessário, dentre outras coisas, a aplicação de mais rigor nas descrições, sejam elas textuais ou apoiadas em diagramas, sempre mantendo a coerência entre entradas, saídas e seqüências de execução de atividades dos processos.

Para que seja possível extrair vantagens do conceito de processo, possivelmente através da aplicação de TI para obtenção de melhorias, é necessário que sejam afastadas as confusões e que um consenso seja estabelecido como referência para entendimento comum. A visão de processos é uma forma de enxergar a organização. Daí surge o conflito com a estrutura funcional. Ambas mostram a organização, entretanto o fazem por óticas diferentes.

1.1.3 As Categorias dos Processos

Segundo Gonçalves (2000), as organizações são regidas por processos que podem ser de vários tipos: Empresarial, de Fabricação Industrial, de Desenvolvimento de Produto, de Desenvolvimento Gerencial, Mudança Cultural da Empresa e outros. Todos os tipos de processos influenciam a cadeia de valor da organização. Distingui-los por tipo facilita a categorização, que pode ser feita separando-os em três grupos, como ilustrado pela Figura 2.



Figura 2 Pirâmide de Processos das Organizações

Û Processos Estratégicos: Têm ampla abrangência, em geral envolvendo toda a organização.

Nesses processos é levada em consideração a interconectividade das unidades organizacionais. Uma decisão tomada por um processo estratégico pode provocar um efeito cascata por um longo tempo, em várias destas unidades e conseqüentemente nos processos de níveis inferiores. Suas ações são efetivadas pelas camadas mais superiores da hierarquia da organização, em geral com a participação dos subordinados imediatos, que têm a visão mais próxima destas unidades e de seu trabalho;

Û Processos Gerenciais: Abrangem o trabalho das chefias dos departamentos ou unidades organizacionais, influenciando os processos operacionais que lhes estão subordinados, procuram atender às necessidades de gestão destes, provendo os recursos necessários e atuando no controle da execução de suas atividades;

Û Processos Operacionais: Ligados às atividades de trabalho da organização em seus níveis mais básicos de execução. São responsáveis diretos pela produção e distribuição de bens e/ou serviços que a organização comercializa.

A categoria dos Processos Operacionais é, em geral, a que contempla o maior número de processos nas organizações, são os que lidam com um maior número de variáveis, constituindo-se nos pilares das mesmas e sendo responsáveis diretamente pelos resultados que as organizações produzem para o ambiente externo. Esta dissertação tem o foco nesta categoria fundamental.

1.1.4 O Consenso Entre os Profissionais da Organização em Relação aos Processos

Mesmo que haja um consenso sobre o significado do termo processo entre os profissionais de TI e de negócio, muitas questões não são esclarecidas pela diferença de visão desses profissionais. Na descoberta de requisitos funcionais para a construção dos Sistemas de Informação (SIs) computacionais, o profissional de TI, em geral, utiliza-se de algumas técnicas. Entretanto, na maioria das vezes, há a crença de que o profissional de negócio conhece tão bem os processos de sua organização, a ponto de não ter dúvidas quanto à sua execução, sendo apto a transmitir todas as informações necessárias para o profissional de TI.

Por outro lado, muito sobre os processos não é de conhecimento dos profissionais de negócio. Em alguns casos, estes possuem apenas a ótica de execução de seu departamento ou unidade funcional, e acreditam que o SI computacional resolverá as questões pendentes, supondo inclusive, que o profissional de TI as entende com perfeição e é capaz de desenvolver a solução adequada. Todavia, em algumas situações, o profissional de TI crê que os problemas dos processos da organização são de responsabilidade exclusiva do profissional de negócio. Dessa maneira, podem surgir lacunas de entendimento em ambos os lados, o que pode gerar, ao final, um SI computacional inadequado para atender os objetivos da organização.

1.1.5 O Trabalho Humano nos Processos

O problema de entendimento em relação aos processos agrava-se quando o trabalho humano é alvo de detalhamento. Algumas abordagens de mapeamento de processos, tais como: a *Model Driven Architecture* (MDA) (OMG, 2008) e a *Business Process Management Notation* (BPMN) (OMG, 2007) descrevem os processos com algum grau de detalhamento, entretanto, não descrevem explicitamente a participação humana na execução das atividades. Em todos os tipos de processos das organizações, várias atividades têm a participação de seres humanos, em algumas situações, com o apoio de recursos computacionais. A descrição de processos em abordagens, como as citadas, considera a participação humana como sendo implícita na execução das atividades, passando a impressão de que o SI computacional resolve a maioria dos problemas. Algumas outras iniciativas, como a coletânea de artigos de Fisher (2008), têm manifestado preocupação com a participação do trabalho humano nos processos.

A participação dos recursos computacionais, em algumas situações, limita-se a executar ações mais trabalhosas ou corriqueiras. Dessa forma, uma grande sobrecarga cognitiva é, em geral, relegada ao ser humano. Grande parte do trabalho que deve ser feito ainda é de responsabilidade do ser humano, eventualmente apoiado por algum SI computacional. Por outro lado, muito do esforço, despendido pelo ser humano, poderia ser substituído ou apoiado pelo uso de SIs computacionais mais adequados aos processos. O que, em muitos casos, não ocorre, pela dificuldade de se conhecer o processo que o SI visa apoiar. Entretanto, as ações dos SIs são determinísticas¹, o sistema executa o que está programado para executar. Não se pode esperar que um SI computacional apóie um processo que não é conhecido em detalhes, e

¹ Exceto os casos em que o SI utiliza algum tipo de recurso de Inteligência Computacional.

que muitas vezes, nem mesmo os seres humanos neles envolvidos conseguem descrever com algum rigor.

1.1.6 Os Objetos Manipulados nos Processos

Além das questões enunciadas, observa-se que todo processo manipula objetos de dados, de informações e/ou até objetos físicos, sobretudo, quando o processo é executado por seres humano sem o uso de recursos computacionais.

Esses objetos e sua estrutura são importantes elementos para conceituação e descrição dos processos. Entretanto a maioria dos métodos de modelagem não representa os objetos manipulados com nível de detalhes adequado. Além de não apresentarem, de maneira clara e objetiva, uma forma de identificação da participação dos SIs computacionais.

1.2 O Problema e a Hipótese

A partir da motivação apresentada, o problema alvo, no qual esta dissertação objetiva atuar é descrito como: O que pode ser feito para que a representação dos processos operacionais das organizações gere modelos unificados, explicitando a estrutura das informações manipuladas pelos seres humanos, ao utilizarem Sistemas de Informação Computacionais ou não?

Visando contribuir na evolução do estado da arte para a diminuição do impacto do problema, esta dissertação formula a hipótese: Se for aplicado um método baseado em um arcabouço conceitual de modelagem de processos operacionais, será possível obter uma fiel descrição destes processos, facilitando a descoberta e representação de todas as estruturas de informação manipuladas pelos seres humanos, independente do tipo de Sistema de Informação utilizado.

1.3 Objetivos e Contribuições

O principal objetivo desta dissertação é descrever um arcabouço de conceitos para a modelagem de processos operacionais, a partir do qual é descrito o Método de Modelagem de Processos de Trabalho. Para o atendimento da hipótese, esta pesquisa identifica que um método de modelagem de processos operacionais deve contemplar os seguintes itens:

- ü A distinção clara entre o Arcabouço Conceitual e o Método de Modelagem, visando facilitar inicialmente a compreensão dos conceitos, e em seguida seus aspectos de aplicação, que devem consistir em orientações práticas e exemplos;
- ü O método deve ser baseado na descoberta dos elementos, orientada pelos resultados, ou seja, partir do conhecimento de onde se deseja chegar, aplicando uma espécie de engenharia reversa, detalhando o necessário para a geração dos resultados. Esta técnica deve permear todo o fluxo de trabalho do método, proporcionando uma descrição do processo direcionada aos resultados esperados;
- ü Representação detalhada do trabalho de cada atividade, descrevendo o passo a passo para sua execução, e não apenas nomeando as atividades. Identificar o ente da organização que atua em cada atividade e descrever suas ações para a obtenção do resultado esperado para cada uma, levando em conta o resultado esperado para o processo como um todo. Além disso, identificar a fronteira entre o trabalho humano e os SIs computacionais, associando o trabalho da atividade a algum desses se for o caso;
- ü Representação da estrutura de todos os objetos manipulados dentro dos processos, o estado que podem assumir ao longo destes e como ocorrem as mudanças;
- ü Distinção entre os objetos físicos (manipuladas pelos seres humanos) e os objetos lógicos (manipulados pelos SIs computacionais), procurando representar cada um em seus respectivos contextos;

- ü Descrição de verificações de conformidade (*checklists*), após a aplicação de cada etapa do método, o que facilita a remoção de inconformidades ao longo de sua execução, diminuindo a possibilidade de erros que invalidem a descrição do processo como um todo;
- ü Estabelecimento de diretrizes que apóiem a obtenção de modelos de SI computacionais a partir dos modelos de processo.

Esses itens são provenientes das observações realizadas no âmbito desta pesquisa. Sempre que possível, são explicadas a origem e importância de cada um deles ao longo do texto, indicando como foram utilizados para confecção desta proposta.

Espera-se que esta dissertação possa contribuir para a descrição dos processos operacionais, incluindo a descrição do trabalho humano, dos objetos manipulados e do envolvimento de SIs computacionais, a fim de facilitar o estabelecimento de consenso entre profissionais de negócio e profissionais de TI sobre a representação destes processos.

1.4 A Estrutura do Texto

Esta dissertação está dividida em 6 capítulos. Além dessa Introdução, o Capítulo 2 apresenta algumas abordagens que fornecem fundamentação conceitual para a hipótese, e revisa três outras abordagens de modelagem de processos, que atuam na mesma linha da proposta desta dissertação, descrevendo suas principais características e estabelecendo comparações com os itens considerados importantes para um método de modelagem de processos operacionais. O Capítulo 3 descreve o arcabouço de conceitos para a modelagem de processo de trabalho, a partir do qual, no Capítulo 4, é descrito o Método de Modelagem de Processos de Trabalho sob uma forma algorítmica para modelar processos operacionais. O Capítulo 5 apresenta um exemplo de aplicação do Método de Modelagem em um processo de uma organização, comentando passo a passo suas fases e principais resultados. O Capítulo 6 relata as conclusões da dissertação. Ao final do texto são listadas as principais referências

pesquisadas e um conjunto de quatro apêndices, que consistem em informações complementares à dissertação.

2 Revisão de Bibliografia

2.1 Fundamentação Conceitual Para a Hipótese

A hipótese desta dissertação argumenta em favor da aplicação de um método baseado em um arcabouço conceitual para modelagem de processos operacionais. Propõe que, através deste será possível obter uma fiel descrição destes processos e facilitar a descoberta e representação de todas as estruturas de informação manipuladas pelos seres humanos, independente do tipo de SI utilizado. Várias abordagens apresentam fundamentação conceitual para esta hipótese, das quais algumas são citadas a seguir:

- ü **Business Process Management (BPM): (SMITH e FINGAR, 2003)**, “o primeiro passo para a gerência de processos de negócio, é fazer sua explicitação através de sua abstração de aplicações de software existentes”;
- ü **Relatório SWEBOK: (IEEE, 2004)**, “o desenvolvimento de modelos que mostrem os problemas do mundo real de uma organização, é a chave para a análise de requisitos de software”;
- ü **Engenharia de Software: (SOMMERVILLE, 2003)**, “os modelos de fluxo de dados são valiosos para acompanhar e documentar como os dados associados, como um processo em particular, se movimentam pelo sistema. Ajudam o analista a compreender o que está acontecendo”;
- ü **Engenharia de Software: (PRESSMAN, 2001):**
- ü “O primeiro princípio operacional de análise requer um exame do domínio de informação e a criação de um modelo de dados. O domínio de informação contém três diferentes visões de dados e controles à medida que cada um é processado por um programa de computador: conteúdo da informação e relacionamentos, fluxo da informação e estrutura da informação”. De acordo com PRESSMAN (2001), três

arquiteturas diferentes precisam ser analisadas e projetadas dentro do contexto dos objetos e metas do negócio: arquitetura de dados, arquitetura de aplicações e infraestrutura tecnológica. A arquitetura de dados fornece um arcabouço para as necessidades de informação de um negócio ou de uma função de negócio. A arquitetura de aplicação (de software) abrange os elementos de um sistema que transformam objetos que fazem parte da arquitetura de dados para alguma finalidade do negócio. A infra-estrutura tecnológica provê fundamentos para as arquiteturas de dados e aplicação;

ü **Análise Essencial:** (MACMENAMIM e PALMER, 1991), “é necessário determinar a finalidade do sistema, os eventos aos quais ele deve responder as atividades fundamentais, as informações que o sistema deve armazenar para executar as suas respostas e todas as atividades custodiais requeridas para estabelecer e manter a memória essencial”;

ü **Administração:** (LAUDON e LAUDON, 1999) e (O’BRIEN, 2001), argumentam que a principal forma de iniciar a análise para a criação de sistemas de informação, é a representação dos dados, utilizando ferramentas como: diagramas de fluxo de dados e dicionários de dados.

Com o embasamento conceitual fornecido por estas abordagens, ficou reforçada a hipótese de que um método baseado em um arcabouço conceitual representaria um significativo apoio na resolução do problema apresentado. A partir desta constatação, a análise de abordagens de modelagem de processos foi o próximo passo.

2.2 Análise de Abordagens de Modelagem de Processos

Conforme foi apresentado no Capítulo de Introdução, o foco principal desta dissertação é descrever um método de modelagem de processos operacionais. Para isso, são estabelecidos a seguir, sete itens considerados importantes para compor um método desse tipo:

1. Ter como base um arcabouço conceitual que seja claramente separado do método de modelagem;
2. Utilizar a estratégia de descobrir os elementos dos processos a partir de seus resultados;
3. Representar detalhadamente o trabalho de cada atividade, identificando o ente executor na organização e os SIs computacionais;
4. Representar a estrutura e o estado de todos os objetos manipulados dentro dos processos;
5. Distinguir os objetos físicos (manipulados pelos seres humanos) e lógicos (manipulados pelos SIs computacionais);
6. Prover diretrizes para a transformação de modelos de processo em modelos de SIs Computacionais;
7. Prover listas de verificação de conformidade (*checklists*) de cada etapa do método.

Este capítulo analisa três abordagens de modelagem de processos, inicialmente descrevendo-as de maneira sumária, e em seguida verificando a forma como tratam os itens citados. As três abordagens são: a Disciplina Modelagem de Negócio do *Rational Unified Process* (RUP), a *Business Process Management Notation* (BPMN) e o Método RIVA de Martyn A. Ould.

A escolha destas abordagens baseou-se no fato de serem propostas de solução para o problema apresentado, tendo uma razoável diversidade de simbologias para representação de processos. Além disso, são referenciadas na literatura com bastante frequência, especialmente o RUP e a BPMN. O Método Riva também aparece em várias referências, dentre outras: Ould (2005) e Harrison-broninski (2007). Esta última associa o Riva ao BPM, porém, uma observação mais detalhada mostrou que há diferenças acentuadas.

2.3 Disciplina Modelagem de Negócio do *Rational Unified Process* (RUP)

2.3.1 Descrição Sumária

O RUP (KRUCHTEN, 2003) (RUP, 2006) é um Processo de Desenvolvimento de Software (PDS) utilizado como referência para especificação, desenvolvimento e manutenção de SIs computacionais. É aplicado na maioria dos casos de forma customizada, ou seja, algumas de suas práticas, diretrizes e artefatos são adaptados para utilização como PDS de referência na organização, ou em situações mais específicas, aplicando-o em determinados projetos. O RUP divide seu conjunto de atividades em disciplinas. A pesquisada para esta dissertação foi a “Modelagem de Negócio”. Foram analisadas três versões do RUP: 2002.05.00, 2003.06.00 e 2006.07.01, sendo esta última dividida em: *Large Projects* e *Small Projects* (a *Small Projects* não contempla a Disciplina Modelagem de Negócio).

O objetivo da Disciplina Modelagem de Negócio é conhecer a estrutura dinâmica da organização alvo, entendendo e descrevendo seus problemas, possibilitando a sugestão de melhorias, assegurando que os usuários e desenvolvedores tenham um entendimento comum, e deste possam derivar os requisitos necessários para o desenvolvimento do SI. O que é realizado através da execução do “Fluxo de Trabalho da Modelagem de Negócio”, detalhado através de cada uma de suas subdivisões, chamadas de “Detalhamentos dos Fluxos de Trabalho”, tais como: “Avaliar Status do Negócio”, “Descrever o Negócio Atual” e outros, conforme ilustrado pela Figura 3, que também exibe a notação dos detalhamentos dos fluxos.

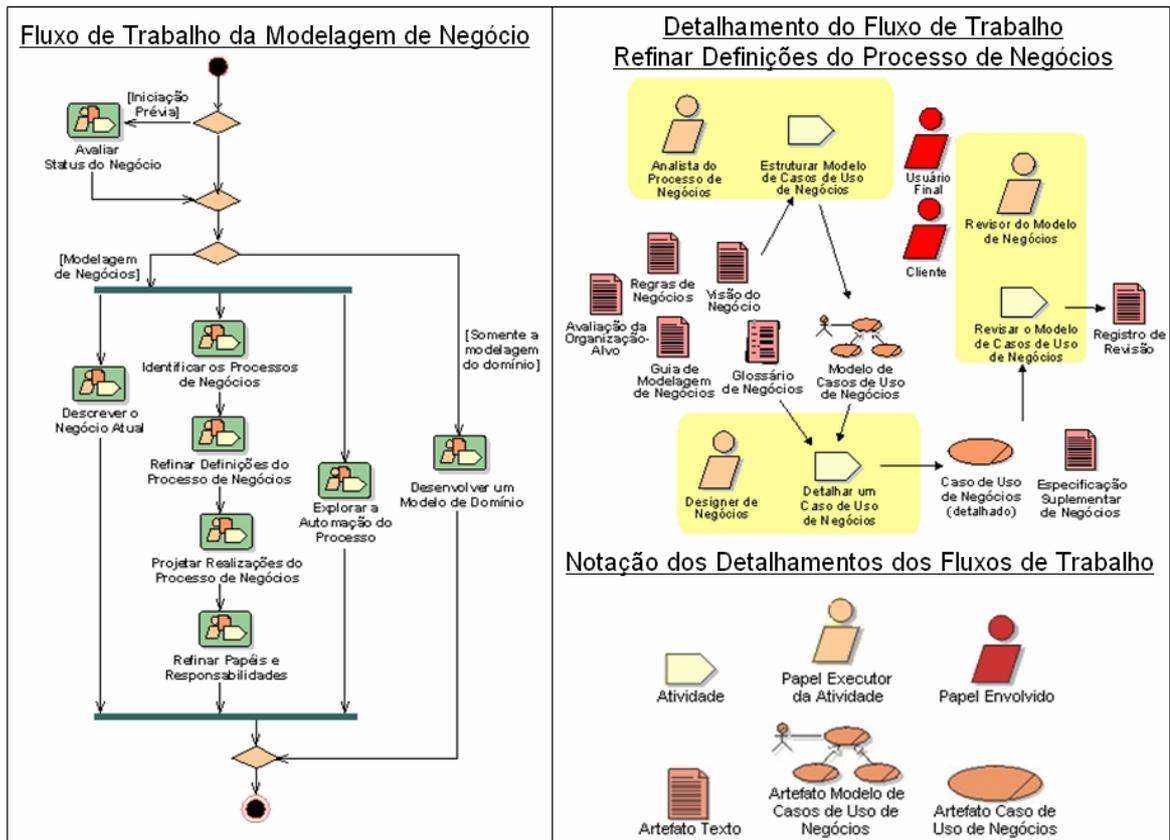


Figura 3 Fluxo de trabalho da Disciplina Modelagem de Negócios e seu detalhamento

2.3.2 A Análise dos Sete Itens de Importância Para o Método de Modelagem

A Disciplina Modelagem de Negócio do RUP não mostra uma separação clara entre os conceitos e o método de aplicação. As diretrizes conceituais são agregadas e referenciadas aos exemplos e vice-versa. Não utiliza a estratégia de descoberta dos elementos do processo a partir dos resultados.

Com relação à representação detalhada do trabalho de cada atividade e identificação dos seus executores na organização, é utilizado o artefato “caso de uso de negócio”, onde cada processo é descrito como um *use-case* (UC) de um SI. Entretanto, esta descrição não mostra o detalhamento de cada atividade do processo, limitando-se a descrever o “fluxo de trabalho básico” e os “fluxos de trabalho alternativos”. Para o detalhamento dos fluxos de trabalho, o RUP sugere a utilização do artefato “Diagrama de Atividades”.

Cada “caso de uso de negócio” tem um papel que o aciona, chamado “trabalhador de negócio” que são ilustrados no “Modelo de Casos de Uso de Negócios”, sendo a representação proposta para os executores de todo o “caso de uso de negócio”, não distinguindo se são humanos, equipamentos ou SIs, nem tampouco, em que atividades atuam e de que forma.

A representação da estrutura e estado dos objetos manipulados dentro dos processos é feita através da descrição da estrutura das classes de objetos no “Modelo de Objetos de Negócios”. O RUP sugere que os estados dos objetos estejam no “Diagrama de Estados”, entretanto, a “Descrição de UC de Negócio” e os “Diagramas de Atividades” não mostram a relação exata entre as classes de objeto e seus estados ao longo da cadeia do processo. Também não há distinção entre objetos físicos e lógicos.

O RUP apresenta algumas diretrizes para transformação de modelos de processo para modelos de SI, porém, algumas dessas são superficiais e inconclusivas, conforme os três exemplos a seguir:

- ü “Decida se o trabalhador de negócio usará o sistema de informações, em caso afirmativo, identifique um ator para o sistema de informações no modelo de casos de uso desse sistema”. A ação é correta, entretanto, o RUP não menciona a partir de qual critério esta decisão deve ser tomada;
- ü “Para cada caso de uso de negócios em que o trabalhador de negócios participa, crie um caso de uso de sistema”. A ação é incorreta, pois se o processo for somente de negócio sem uso de TI, ele pode até ser candidato a informatização, entretanto, no modelo inicial, isso não deveria ser considerado;
- ü “Para cada entidade de negócios, crie uma classe no modelo de análise do sistema”. Ação não deveria ser considerada uma regra, pois algumas entidades de negócio podem não ter correspondência com SI, como é o exemplo de alguns objetos materiais ou físicos.

Sobre a aplicação de verificações de conformidade (*checklists*), em alguns artefatos e atividades, existe o item “Pontos de Controle” ou “Pontos de Verificação”, em que são sugeridas verificações das ações realizadas para seu preenchimento. Todavia, a maioria são apenas perguntas que não sugerem ação corretiva. Por exemplo: “Os casos de uso são compatíveis com o negócio que devem descrever?”, “Os diagramas parecem ser bem-estruturados?”.

2.4 BPMN – *Business Process Management Notation*

2.4.1 Descrição Sumária

A gerência de processos de negócio passou pelo que Smith e Fingar (2003) chamam de “ondas”. A primeira aconteceu por volta do início da década de 1920, com as teorias de gerência de processos, implícitas nas práticas de trabalho aplicadas por profissionais como Frederick Taylor. A segunda ocorreu nas últimas duas décadas do século XX, com as práticas de reengenharia e automação de processos proposta por ferramentas, tais como: Controle de *Workflow* e *Enterprise Resource Planning* (ERP). A chamada “terceira onda” tem o objetivo de “automatizar” os processos e é conhecida pela sigla BPM (*Business Process Management*).

Autores como Smith e Fingar (2003), Khan (2004), Madison (2005) e outros, demonstram um consenso a respeito da BPM, ao afirmarem que não consiste em algo simples de ser executado, envolve um grande grupo de conceitos e provocam grandes mudanças culturais na organização. Khan (2004) cita que a “BPM é a disciplina de modelagem, automação, gerência e otimização de processos de negócio por todo seu ciclo de vida, para o aumento da lucratividade, através do aumento da demanda ou redução de custos”, cita ainda que a “BPM não é somente um produto, é também uma disciplina, envolve não somente aplicações de software, mas também pessoas”.

A abordagem da BPM é composta de várias partes que atuam sobre os processos de negócio das organizações, tais como: modelagem, simulação, gerência de regras de negócio, monitoramento, integração e outras. Essas partes são executadas através dos *Business Process Management Systems* (BPMS), segundo Ould (2005), “um BPMS executa um processo assim como um computador executa um programa, com um objetivo”. Alguns dos BPMS do mercado são analisados no relatório de Harmon e Miers (2005). Em outro relatório, Harmon e Hall (2005) analisam algumas ferramentas de modelagem de processos. Segundo esta publicação, um importante padrão de representação dos processos é a BPMN, cuja especificação é descrita pela OMG (2007), utilizado como referência principal para a análise da BPMN no contexto desta dissertação.

A BPMN tem por objetivo expressar graficamente os processos de negócio, gerando *Business Process Diagrams* (BPD). Sua utilização, através de ferramentas específicas, permite a geração de código em formatos *Business Process Management Languages* (BPML) tais como: *Business Process Execution Language for WebServices* (BPEL4WS) e *XML Process Definition Language* (XPDL). Os diagramas BPMN convertidos nestes formatos permitem sua “execução” nos BPMS. A Figura 4 exibe o exemplo do processo “*E-mail Voting*” especificado em BPMN.

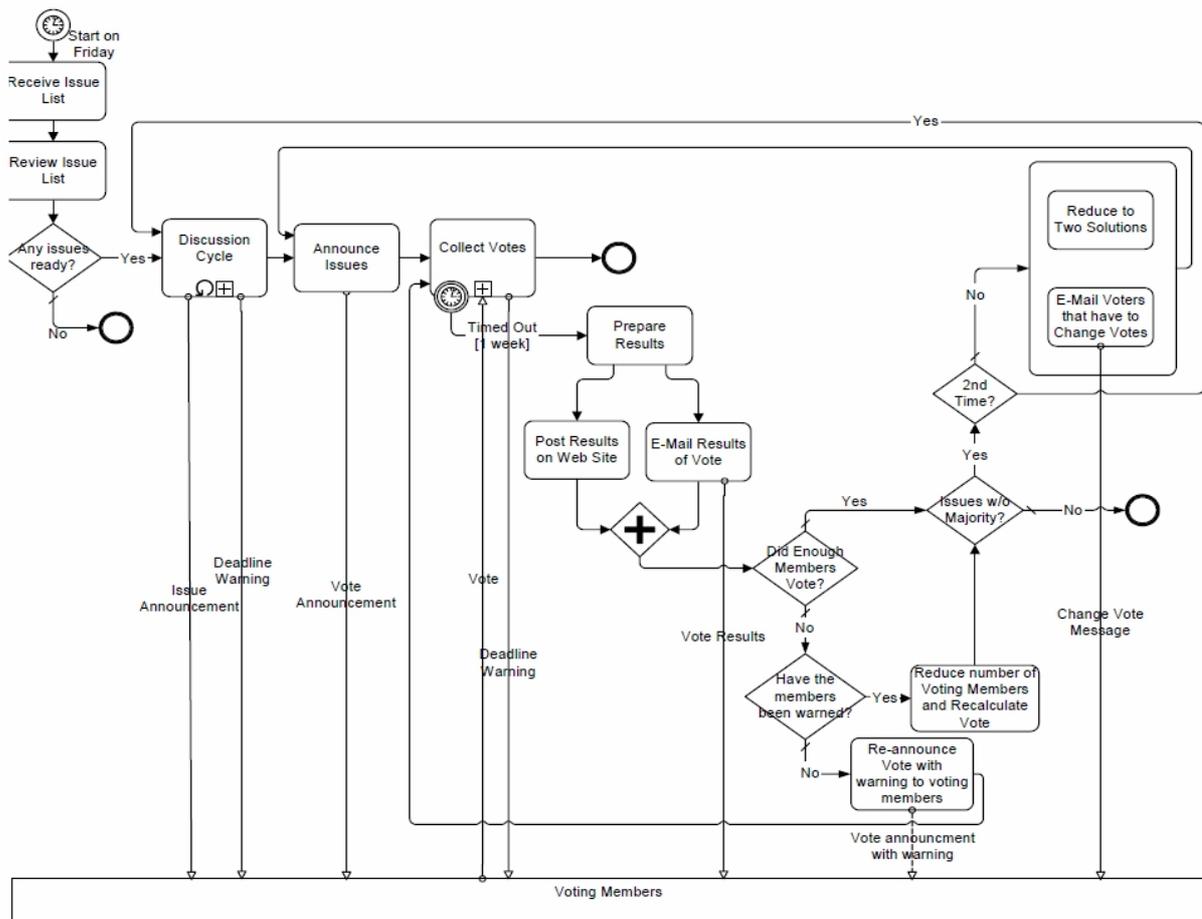


Figura 4 Representação em BPMN do processo "E-mail Voting", descrito por (OMG, 2007)

2.4.2 A Análise dos Sete Itens de Importância Para o Método de Modelagem

OMG (2007) apresenta a especificação da BPMN em termos conceituais, não havendo uma separação clara entre os conceitos e o método de aplicação. Ao longo da descrição dos conceitos, são exibidas algumas indicações que facilitam sua compreensão e podem ser entendidas como um método fragmentado. A maioria destas indicações é apresentada em formato de "notas". Assim como o RUP, a BPMN também não utiliza a estratégia de descoberta dos elementos do processo a partir dos resultados.

Para a representação do trabalho dos processos, a BPMN sugere que esses sejam divididos em atividades e as mesmas detalhadas por sub-processos ou "Tasks". As "Tasks" são atividades atômicas incluídas nos processos e utilizadas quando um trabalho não pode ser dividido em nível mais baixo. Cada representação gráfica da BPMN é composta de atributos

que possibilitam a geração das BPMLs. A representação para atividades contém o atributo “*Performers*”, ou seja, os recursos (papéis) que executam ou têm responsabilidade sobre a atividade. Além do atributo “*Performers*”, a BPMN permite a separação dos processos em “*Pools*” e “*Lanes*” que representam os papéis, podendo ser humanos, equipamentos ou SIs.

Em relação à representação da estrutura e estado dos objetos manipulados dentro dos processos, a BPMN tem algumas possibilidades. As atividades são compostas do atributo “*IORules*” que é indicado para ser preenchido com uma “coleção de expressões” que representam o “relacionamento requerido entre as entradas e saídas” da atividade. Alguns tipos de “*Tasks*” têm o atributo “*InMessageRef*”, representando as entradas, e o atributo “*OutMessageRef*”, representando as saídas. Além disso, a representação “*Data Object*” é utilizada para descrever os objetos que trafegam pelo processo e é composta pelo atributo obrigatório “*Properties*”. Mesmo assim, a especificação da BPMN menciona que a padronização do detalhamento da estrutura dos objetos fica a cargo das ferramentas de modelagem que a implementarem. Segundo OMG (2007), o diagrama pode ser desenhado sem a exibição de objetos de dados, “para reduzir o excesso de itens no diagrama”.

Na BPMN, não existe a distinção clara entre os objetos físicos (manipuladas pelos seres humanos) e lógicos (manipulados pelos SIs computacionais); mas, a “*Task*” chamada “*User Task*” é atribuída a executores humanos com o apoio de alguma aplicação de software, o que pode ser um item de diferenciação das demais “*Tasks*”.

A especificação oficial da BPMN (OMG, 2007) não aponta diretrizes para a transformação dos modelos de processo em modelos de SI computacional. Embora a sua característica de converter os modelos de processo, em formato que pode ser lido por um BPMS, seja uma característica que possa facilitar esta transformação. Além disso, não prevê listas de verificação de conformidade com a aplicação do método.

2.5 Método Riva

2.5.1 Descrição Sumária

Ould (2005) define o Método RIVA como “um método para elicitação, modelagem, análise e desenho dos processos organizacionais”. O RIVA utiliza duas “linguagens”, o Diagrama de Arquitetura de Processos ou *Process Architecture Diagram* (PAD) para descrição da visão geral das atividades da organização em um processo, e o Diagrama de Papéis das atividades ou *Role Architecture Diagram* (RAD) para descrição dos processos individualmente. Em um projeto de modelagem, existe um PAD e um ou mais RADs. A notação dos RAD é ilustrada pela Figura 5.

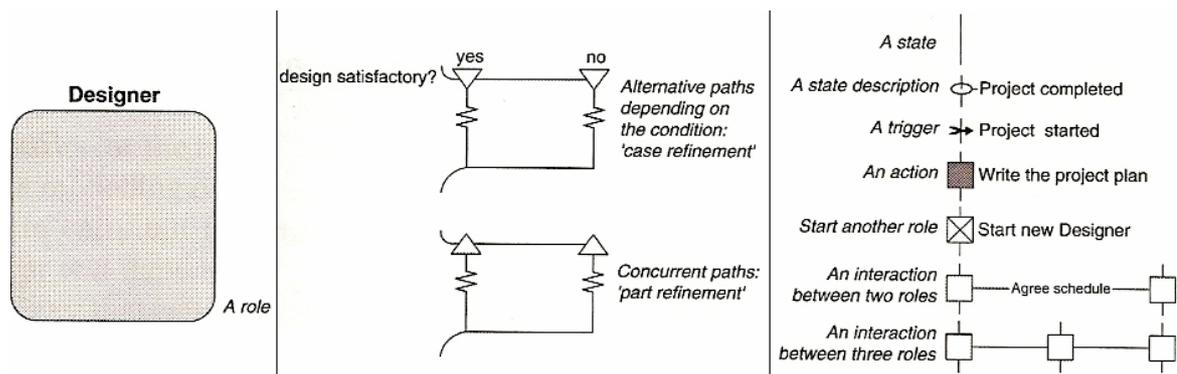


Figura 5 Notação do “Diagrama de Papéis das Atividades” segundo (OULD, 2005)

A criação do PAD caracteriza o negócio em que a organização se encaixa em termos das Entidades Essenciais de Negócio, ou *Essential Business Entity* (EBE), que representam as coisas físicas e concretas, como por exemplo, uma receita médica, e as coisas abstratas, como um experimento médico.

Para exemplificar o caminho entre os EBE e os RAD, Ould (2005) descreve o estudo de caso, em que uma organização tem um grupo de produtos que recebe propostas de mudança ao longo de sua vida útil. Essas propostas podem gerar novos “*releases*” de produtos. A partir de uma análise inicial, os EBEs são ilustrados por um PAD, que após alguns níveis de detalhamento, passa a contemplar os processos, que, quando gerados por um agente do

“mundo exterior da organização”, tem esta geração representada por uma nuvem cinza, conforme ilustrado pela Figura 6. A partir deste PAD, é gerado o RAD do processo “*Handle a Product*”, ilustrado pela Figura 7.

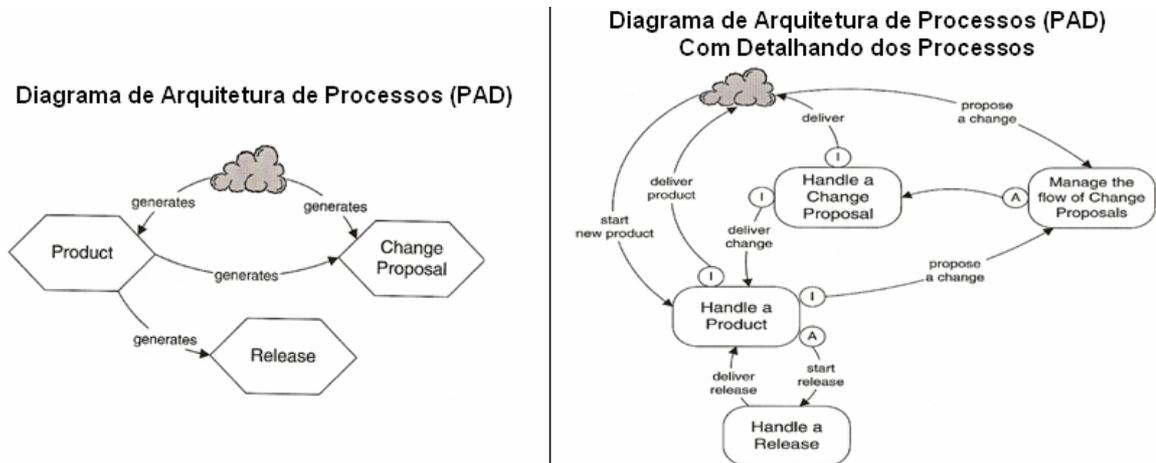


Figura 6 Notação do “Diagrama de Arquitetura de Processos” segundo (OULD, 2005)

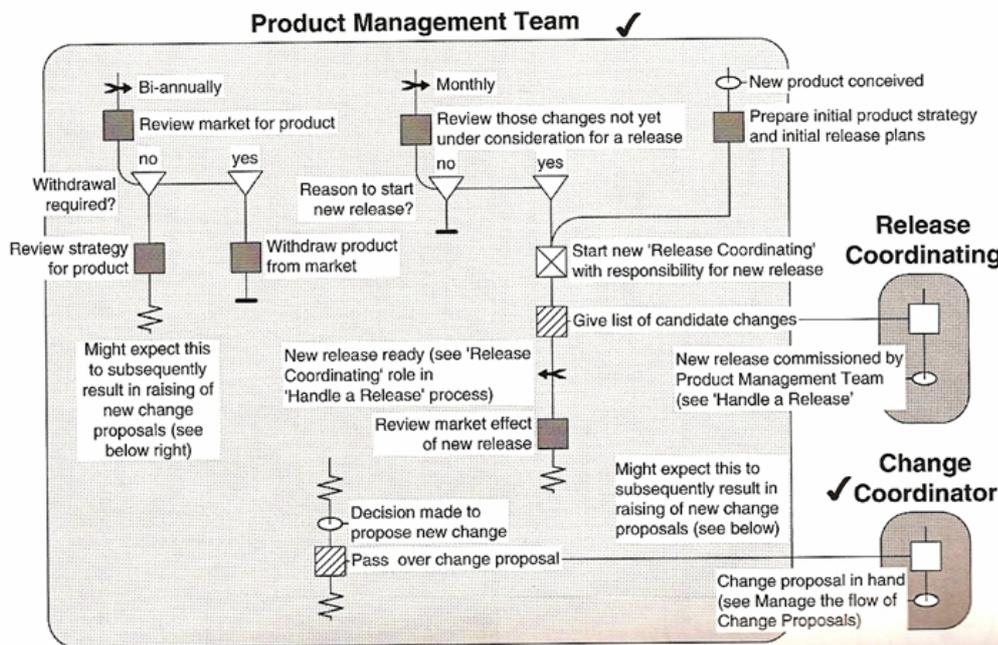


Figura 7 “Diagrama de Papéis das Atividades” do processo “*Handle a Product*”, (OULD, 2005)

2.5.2 A Análise dos Sete Itens de Importância Para o Método de Modelagem

O Método Riva também não proporciona uma separação clara entre o arcabouço conceitual e o método de modelagem, e não utiliza a estratégia de descobrir os elementos dos processos a partir de seus resultados.

Em relação à representação detalhada do trabalho de cada atividade, identificando o ente executor na organização e os SIs, o Método RIVA representa os processos através do RAD que identifica os “papéis” em um primeiro nível, correspondendo aos entes executores. Em seguida, o fluxo do processo com “interações” entre “atividades” e “papéis”, através de uma sintaxe própria de representação, conforme ilustrado pela Figura 5. Entretanto, o Método RIVA não detalha as ações das “atividades”, representando apenas que elas existem e que interagem com outras “atividades” ou “papéis” dentro do processo. Nesse contexto, os SIs podem ser representados como “papéis”, não sendo atribuídos, individualmente, às “atividades”.

A estrutura e estado dos objetos manipulados dentro dos processos não são descritos. As EBEs são utilizadas apenas para identificação inicial dos processos e geração do PAD. Para os PADs e RADs, também não há detalhamento de estrutura dos objetos e de seus estados em nenhum nível, tampouco diferenciação entre objetos físicos ou lógicos.

O Método Riva não apresenta diretrizes consistentes para extração de modelos de SI a partir dos modelos de processo. Não obstante, Ould (2005) menciona que, para a obtenção de SI, a partir do RIVA, podem ser seguidas duas possibilidades.

A primeira consiste em aplicar sua abordagem de modelagem dos processos de negócio, selecionando os que tenham “maior potencial” para aplicação de SI a partir da análise de “gerentes sênior”, que julgam os “ganhos” com o uso de SI por estes processos de negócio. Entretanto, o RIVA não menciona como fazer isso.

A outra possibilidade consiste em aplicar a modelagem a partir de um “inventário de SIs correntes” da organização, dessa forma, estes processos teriam um reflexo dos SIs atuais. O ponto de partida, neste caso, seria o “modelo de dados corporativo”, o que não dispensa a execução da modelagem dos processos de negócio. Segundo Ould (2005), dessa forma, é possível observar o que ele chama de “*gap analysis*” entre os processos que têm e não têm

apoio de SI, e, a partir daí, justificar o investimento para reduzir o “*gap*”. Novamente, não é esclarecido como isso pode ser feito.

Com relação às listas de verificação de conformidade com o método, o Riva não sugere nenhuma.

2.6 Comparativo Entre as Abordagens Analisadas

A Tabela 1 exibe um comparativo entre a forma de trabalho das três abordagens analisadas, tomando como base de análise, os sete itens de importância para um método de modelagem de processos operacionais.

Itens importantes para um Método de Modelagem de Processos Operacionais	Disciplina Modelagem de Negócio do RUP	BPMN	Método RIVA
Separação clara entre o arcabouço conceitual e o método	Não	Não	Não
Método baseado na descoberta dos elementos orientada pelos resultados	Não	Não	Não
Representação detalhada do trabalho de cada atividade, identificando o ente executor na organização e os SIs computacionais	Não	Sim	Não
Representação da estrutura e estado dos objetos manipulados dentro dos processos	Sim	Não	Não
Distinção dos objetos físicos (manipulados pelos seres humanos) e lógicos (manipulados pelos SIs computacionais)	Não	Não	Não
Diretrizes para transformação de modelos de processo em modelos de SI computacional	Sim	Não	Sim
Método com verificação de conformidade (<i>checklists</i>) de cada etapa	Sim	Não	Não

Tabela 1 Comparativo entre as abordagens analisadas

Observa-se que nenhuma das abordagens analisadas contempla os sete itens por completo, sendo a Disciplina Modelagem de Negócio do RUP a que mais se aproxima. Destaca-se também, o fato de nenhuma destas abordagens contemplarem uma separação clara entre o Arcabouço Conceitual e o Método de Modelagem, item considerado, nesta dissertação, de suma importância para a eficácia do Método, conforme detalhadamente realizado na próxima seção.

3 Arcabouço Conceitual para Modelagem de Processos de Trabalho

3.1 Visão Geral

Segundo Ferreira (1999) o termo arcabouço significa: “esqueleto, traços gerais, estrutura de suporte ou guia”. O que se espera de um arcabouço é um referencial para a execução de um objetivo. Os ditos *frameworks* são comuns em várias ciências, fornecendo embasamento conceitual e/ou técnico para o exercício de atividades. Sobretudo na Ciência da Computação, os arcabouços têm sua representatividade através de conjuntos de ferramentas e componentes tecnológicos que facilitam várias atividades, tais como: modelagem, desenvolvimento, testes e manutenção de sistemas de informação, gerência de projetos, pesquisas aplicadas e outras.

O primeiro item considerado importante para um método de modelagem de processos operacionais, citado na Seção 1.3, preconiza que deve haver uma distinção clara entre o Arcabouço Conceitual e o Método de Modelagem. No contexto desta pesquisa e através da experiência descrita no Capítulo 5, concluiu-se que esta separação prevê mais rigor à aplicação do método, o que viabiliza sua utilização por outras pessoas que podem ser treinadas. Ou seja, quando o modelador entende os conceitos no nível abstrato, sem a preocupação inicial de conhecer uma forma de aplicá-los, sua absorção é facilitada. Uma vez entendido um determinado conceito, sua aplicação no método também é facilitada, pela diminuição da ocorrência de erros de interpretação do seu significado. A maior dificuldade é a de instanciar o conceito.

Desta forma, o arcabouço que esta dissertação descreve, consiste de um conjunto de diretrizes e convenções através das quais seja possível a modelagem dos processos operacionais das organizações, que são chamados neste texto de Processos de Trabalho.

A finalidade é prover aos profissionais envolvidos, conceitos para representar os processos de trabalho no âmbito do negócio como um todo, mostrando os principais detalhes deste contexto, o que envolve aspectos como: rotinas de execução, executores, SIs de apoio ao trabalho humano, interfaces com entes externos e detalhamento dos objetos manipulados.

Segundo OMG (2008), Kleppe (2003) e Frankel (2003), os modelos *Computation Independent Model* (CIM) da MDA propõem que seja feito o entendimento inicial e a descrição dos processos da organização de maneira independente de aspectos tecnológicos. Após isso, este entendimento seria convertido para outro patamar já com viés computacional, mas ainda independente de uma plataforma específica: Os modelos *Platform Independent Model* (PIM). Com esses modelos descritos, o próximo passo é a geração dos modelos customizados para plataformas computacionais específicas, os modelos *Platform Specific Model* (PSM). Para estas transformações entre tipos de modelos, propõe-se um grau de automação através do uso de ferramentas computacionais. As especificações descritas pela abordagem da MDA têm maior foco nos modelos PIM e PSM. Este arcabouço visa a contribuir com conceitos para facilitar a descrição de modelos no nível dos modelos CIM.

3.2 O Glossário do Universo de Discurso

O significado de alguns termos de uso comum nas organizações pode ser diverso, dependendo inclusive do nível hierárquico em que as discussões são conduzidas. Em relação a estes termos, os profissionais de nível gerencial podem ter uma interpretação diferente da dos profissionais de níveis operacionais e, sobretudo dos profissionais de TI. Além disso, organizações e ambientes específicos costumam adotar termos também específicos, utilizados no dia a dia de suas operações.

Para que o entendimento de qualquer tipo de problema possa gerar resultados consistentes em termos de descrições, é importante que haja um consenso entre todos os participantes em relação ao significado do que está sendo discutido.

Com este objetivo, este arcabouço identifica a necessidade de haver um mecanismo através do qual o significado dos termos da organização seja descrito de maneira única, a fim de evitar ambigüidades ou interpretações equivocadas: O Glossário do Universo de Discurso.

Abordando a questão de lingüística, Guerra (2003) cita: “universo de discurso é um conjunto (não finito) de todos os discursos manifestados, que apresentam certas características comuns e constantes, certas coerções suscetíveis de configurar uma norma. A norma constitui um critério de equivalência pelo qual se podem reunir diferentes discursos manifestados dentro de uma classe de equivalência - o universo de discurso”. Segundo Martins (2004), “universo de discurso é o vocabulário juntamente com a forma de expressão lingüística usado por um grupo de pessoas para se referir a uma realidade”.

O Glossário do Universo de Discurso deve ser descrito contendo os itens:

- Û **Termo:** Nome pelo qual o termo é referenciado no âmbito da organização;
- Û **Descrição:** Significado do termo dentro do universo de discurso do ambiente modelado;
- Û **Complemento:** Exemplos, ilustrações, diagramas ou informações adicionais, consideradas relevantes para o entendimento do termo.

3.3 O Conceito de Processo de Trabalho

O conceito de processo de trabalho estabelece diretrizes para representação dos processos operacionais. São compostos de atividades que podem ser desempenhadas por diversos tipos de entes, tais como: seres humanos, dispositivos de TI, máquinas e outros. Esta dissertação toma como base a conceituação inicial de Processo de Trabalho, no âmbito desta pesquisa, (CUNHA e SOUZA, 2005).

3.3.1 Definição de Processo de Trabalho

O processo de trabalho pode ser, resumidamente, definido como sendo um conjunto de atividades executadas para gerar um conjunto de resultados identificáveis e utilizáveis. É

iniciado por um acionamento comandado em geral por um papel acionador, que pode enviar um conjunto de insumos ao processo de trabalho. Ao finalizar sua execução, o processo de trabalho envia um encerramento a um papel cliente, que pode receber um conjunto de resultados. A Figura 8 exibe a Ilustração do Processo de Trabalho.



Figura 8 Ilustração do Processo de Trabalho

O conceito de processo de trabalho pode ser considerado análogo ao conceito de sistemas abertos. Segundo Stair (1998), “um sistema aberto interage com seu ambiente através de um fluxo de entradas e saídas por todos os limites do sistema. Todos os organismos vivos, incluindo plantas e animais, são sistemas abertos, porque têm um alto grau de interação com o ambiente”. As organizações são em sua maioria sistemas abertos, pois tem entrada de matéria-prima (insumo), que são transformadas em bens ou serviços (resultados) e estes são negociados com seus consumidores (clientes). Seus processos operacionais podem ser vistos da mesma forma, em uma escala menor, dessa forma, estes processos podem ser descritos através do conceito de processo de trabalho.

Outra analogia que pode ser aplicada é a das “caixas pretas”. Segundo Gane e Sarson (1983), as funções de sistema ficam contidas em “caixas pretas” que produzem resultados previsíveis, acessados pelo módulo que as chama. Page-Jones (1988) menciona que sobre a “caixa preta” se conhecem: as entradas, as saídas, a sua função e não se precisa conhecer como se realizam suas operações e em que ordem, para poder utilizá-la.

O conceito de processo de trabalho descreve um processo operacional da mesma forma. O que acontece em seu interior não precisa ser conhecido. É importante saber que resultados são gerados, quem os utiliza, quem o aciona, e o que é

passado como informação neste acionamento. Esses elementos determinam a fronteira com seu ambiente externo.

Portanto, é necessário, inicialmente, identificar os elementos externos (acionador e cliente), para, em seguida, identificar os elementos de fronteira (acionamento, insumos, encerramento e resultados). Somente a partir destes elementos conhecidos e identificados é possível descrever um processo operacional através do conceito de processo de trabalho.

3.3.2 Sintaxe do Processo de Trabalho

Um dos principais objetivos deste arcabouço é fornecer uma referência conceitual que permita que os processos de trabalho sejam descritos com rigor maior do que o aplicado às descrições textuais ou diagramas sem riqueza de detalhes, comumente considerados o suficiente para mostrar sua forma de execução. Para isso, são apresentados seus conceitos e sua forma de descrição, que compõem a sintaxe para a descrição dos processos de trabalho.

3.3.2.1 Descrição Textual e Ilustração do Processo de Trabalho

Embora uma simples descrição textual não seja suficiente para a representação de um processo de trabalho, ela pode ser considerada um ponto de partida. Deve basear-se no nome do processo, contendo sentenças curtas que mencionem, preferencialmente em etapas, o trabalho realizado para a transformação dos insumos em resultados.

A ilustração do processo de trabalho, exemplificada pela Figura 8, consiste na representação gráfica do processo de trabalho em alto nível de abstração, contendo seus principais elementos. Ambas são fundamentais para o detalhamento do processo de trabalho.

3.3.2.2 Os Papéis do Processo de Trabalho e o Repositório de Papéis

O conceito de processo de trabalho define como papéis externos, os elementos que representam o ambiente externo, com a finalidade de identificar e ilustrar suas fronteiras.

Estes não conhecem e não precisam conhecer o funcionamento interno do processo de trabalho, apenas os insumos a serem passados a este e os resultados que produz.

Ao abordar os processos de negócio, Sharp e Macdermott (2001) definem papéis como sendo “as principais organizações e funções de trabalho envolvidas com os processos de negócio, devem incluir organizações externas, tais como: clientes, fornecedores ou reguladores. Há casos em que os sistemas de informação podem ser tratados como atores, mas isto não é uma norma”.

Leffingwell e Widrig (1999), tratando da Engenharia de Requisitos, nomeiam papel como sendo um ator de um sistema e o define como “alguém ou algo, fora do sistema, que interage com o sistema” e acrescenta que, uma vez tendo representado os atores (que neste caso são os papéis), terão sido ilustradas as fronteiras do sistema. Os papéis de acordo com o conceito de processo de trabalho são de dois tipos:

- **Acionador:** Realiza o acionamento do processo de trabalho, iniciando sua execução;
- **Cliente:** Recebe o sinal de encerramento da execução do processo de trabalho.

Como ilustrado na Figura 8, os papéis do processo de trabalho são representados, graficamente, pela figura de um ator, tendo sua identificação abaixo da figura. Sua descrição textual deve conter as seguintes especificações:

- **Identificação:** Nome pelo qual o papel será referenciado ao longo da modelagem;
- **Descrição:** Informações para sua caracterização dentro do contexto modelado.

A descrição dos processos de trabalho dentro de um contexto, que pode ser uma organização, uma unidade de negócio, ou outro, não pode conter mais de um papel com a mesma identificação. Dessa forma, o arcabouço sugere que a representação dos papéis deve estar listada no Repositório de Papéis, conforme ilustrado pela Figura 9.

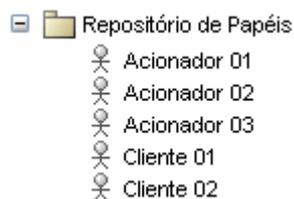


Figura 9 Ilustração do Repositório de Papéis

3.3.2.3 Acionamento e Encerramento

Macmenamim (1991) define eventos externos como sendo: “aqueles que acontecem fora do escopo do sistema, sendo relevantes para este, aqueles que causam alguma influência neste sistema”. A especificação para BPMN, segundo OMG (2007), define eventos como “algo que acontece durante o curso do processo de negócio”.

O conceito de processo de trabalho também utiliza eventos, cuja diferença básica para os eventos tradicionalmente descritos na literatura, consiste no fato de que estes delimitam as fronteiras do processo de trabalho com o seu ambiente externo, além de transportarem informações e terem origem e destino claramente descritos. São de três tipos:

- ü **Acionamento:** Evento originado pelo papel acionador com o objetivo de iniciar a execução do processo de trabalho;
- ü **Encerramento:** É um sinal gerado pelo encerramento da execução do processo de trabalho, que representa um evento para o papel cliente;
- ü **Acionamento Temporal:** Tipo de acionamento que não tem um papel acionador associado. É acionado temporalmente, ou seja, ocorre pela passagem do tempo. Pode ser utilizado para representar um acionamento cíclico ao longo do tempo, ou seja, uma espécie de *loop*. Deve, necessariamente, ter descrita a periodicidade para sua realização.

A Figura 8 ilustra a representação do acionamento e encerramento de um processo de trabalho. A caracterização de um processo de trabalho com acionamento temporal consiste na substituição da figura do acionador pela figura Temporal, conforme ilustrado pela Figura 10.



Figura 10 Ilustração do Acionamento Temporal no conceito de Processo de Trabalho

3.3.2.4 Insumos e Resultados

O processo de trabalho faz manipulação de diversos objetos, que podem ser recebidos no acionamento ou lidos de algum local da organização. Eles são os insumos do processo de trabalho. O encerramento também pode transportar objetos, que são os resultados do processo de trabalho, os quais são enviados ao papel cliente, que deve ser capaz de identificá-los e utilizá-los. Todo processo de trabalho deve gerar algum resultado, que não necessariamente precisa ser enviado no encerramento, podendo ser armazenado em outro local da organização. A ilustração da representação dos insumos e resultados é também exibida pela Figura 8.

Assim como outros elementos deste arcabouço, os insumos, resultados e o local da organização de onde podem ser lidos ou podem ser armazenados, têm sua maneira específica de descrição e correspondente representação nos diagramas de processo de trabalho, assunto que será abordado com detalhes na seção 3.4.

3.3.3 A Arquitetura Ideal Para os Processos de Trabalho

Abordando algumas características dos módulos de software, Gane e Sarson (1983) mencionam que “provavelmente, um módulo altamente coeso, cujas partes contribuem para uma única função, não necessitará de muito alto acoplamento a outros módulos. É, no entanto provável que um módulo pouco coeso, muitas vezes uma combinação de partes não relacionadas, necessite de alto acoplamento a outros módulos. Assim, pouco acoplamento e alta coesão se acompanham e vice-versa.”.

Com base na analogia do conceito de processo de trabalho com os conceitos de “sistemas abertos” e “caixas pretas”, apresentada na seção 3.3.1, é possível também

estabelecer uma analogia entre os processos de trabalhos e os módulos de software. Desta forma, a arquitetura proposta para os processos de trabalho torna-se ideal quando o caso mais comum é seguido, ou seja, quando há apenas um papel acionador e um papel cliente. Esta se configura como a situação ótima de modularização dos processos da organização, ou seja, aquela que proporciona “o mais baixo acoplamento” e “a mais alta coesão” possíveis entre os processos de trabalho.

Gane e Sarson (1983) ainda citam que há níveis necessários de acoplamento e coesão. Por mais coesos que sejam em uma organização, sempre haverá algum acoplamento entre seus módulos, departamentos ou processos. De outra forma ela não seria uma organização e sim várias organizações diferentes.

O conceito de processos de trabalho visa a contemplar também as situações em que haja nível mais alto de acoplamento e mais baixo de coesão entre os processos operacionais. Mesmo descrevendo essas como situações pouco recomendadas, elas estarão minimamente com suas fronteiras rigorosamente descritas, conforme preconiza o arcabouço. Algumas destas situações são apresentadas a seguir.

3.3.3.1 Processo de Trabalho com Mais de um Acionamento

Um processo de trabalho pode ter mais de um acionamento e conseqüentemente mais de um acionador, tendo no máximo um tipo de acionador para cada tipo de acionamento. Em cada acionamento, há um conjunto de insumos e este não é utilizado em mais de um acionamento do mesmo processo de trabalho, conforme ilustrado pela Figura 11.

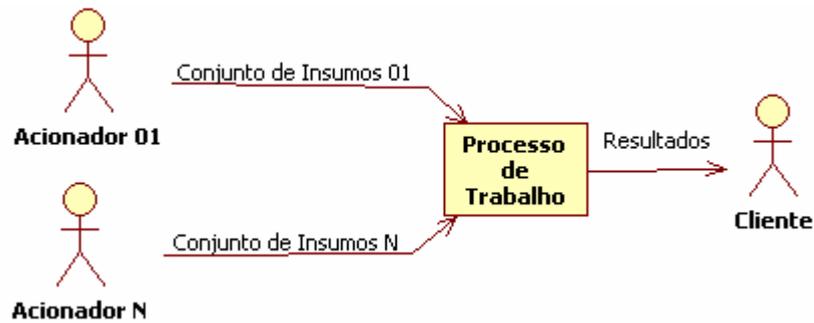


Figura 11 Processo de trabalho com mais de um acionador

3.3.3.2 Processo de Trabalho com Mais de um Encerramento

O processo de trabalho pode gerar mais de um tipo de encerramento e transportar um conjunto de resultados para cada tipo de cliente. Da mesma forma que o acionamento, o mesmo conjunto de resultados não pode ser atribuído a diferentes tipos de cliente, conforme ilustrado pela Figura 12.

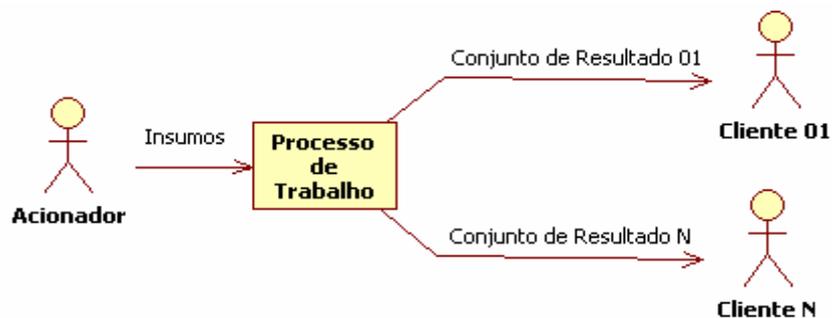


Figura 12 Processo de trabalho com mais de um cliente

3.3.3.3 Processo de Trabalho com Mais de um Acionamento e Mais de um Encerramento

Considerando as duas situações anteriores, configura-se uma terceira situação, no caso do processo de trabalho possuir mais de um acionamento e mais de um encerramento. Valem, neste caso, as definições para quantidade de insumos para cada acionamento e de resultados para cada encerramento, conforme ilustrado pela Figura 13.

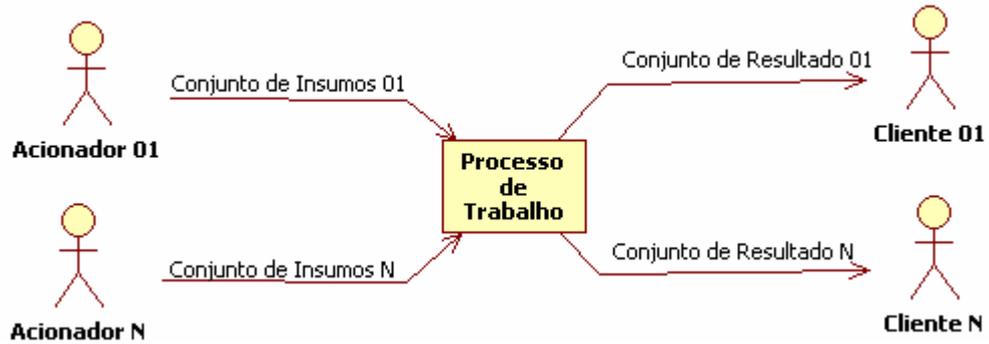


Figura 13 Processo de trabalho com mais de um acionador e mais de um cliente

3.3.3.4 Processo de Trabalho sem Papel Acionador ou sem Papel Cliente

Um processo de trabalho, que não tem um papel acionador, é caracterizado como tendo um acionamento temporal, conforme ilustrado pela Figura 10. Pode também ocorrer a situação em que nenhum papel cliente precisa ser informado do encerramento do processo de trabalho. Nesse caso, o seu resultado fica armazenado em um local da organização, para posterior utilização, o que será detalhado na Seção 3.4.2.

3.3.4 A Aplicabilidade do Conceito nas Subdivisões dos Processos de Trabalho

Para descrever os processos de trabalho com maior nível de detalhes é necessário subdividi-los em partes menores, ou sub-processos. Cada um desses pode, por sua vez, ser subdividido em outros sub-processos de trabalho e, assim por diante, irem formando uma árvore de sub-processos do processo de trabalho. Os conceitos do arcabouço devem ser aplicados a todos os níveis da árvore, ou seja, todos os sub-processos devem manter o mesmo rigor de descrição imposto ao processo de trabalho de maior nível, conforme ilustrado pela Figura 14.

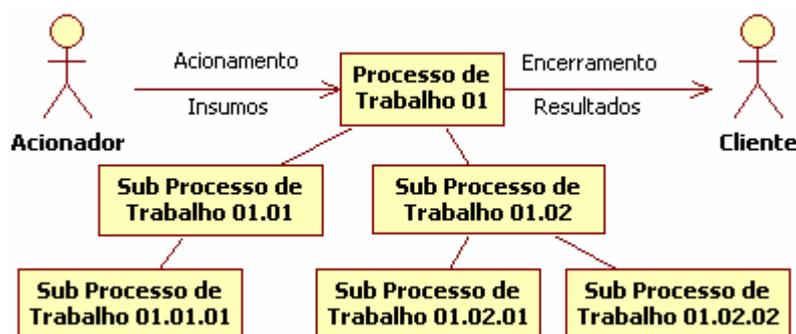


Figura 14 Ilustração da árvore de sub-processos de um processo de trabalho

3.3.5 A Caracterização dos Processos Através do Conceito de Processo de Trabalho

O conceito de processo de trabalho baseia-se em um dos conceitos mais básicos da Ciência da Computação, o de Entrada-Processamento-Saída. A ilustração do processo de trabalho, exibida pela Figura 8, deixa clara esta herança de conceito. A execução de um processo de trabalho, sendo iniciada através de uma entrada por um papel acionador e encerrada com o envio de uma saída para um papel Cliente. Esta idéia, aparentemente simples, encapsula a complexidade do conceito de processo de trabalho.

Um processo de trabalho está completamente identificado, quando suas fronteiras, de acionamento e de encerramento, estão estabelecidas através da identificação de todos os tipos de: insumos, resultados, papel acionador e cliente. Se pelo menos um desses elementos não tiver sido caracterizado, o processo de trabalho ainda não está corretamente caracterizado em seu nível inicial de descrição, sendo prematuro o seu detalhamento.

Tal conceituação permite também que o processo de trabalho possa ser representado por um objeto, em conformidade com os conceitos da Orientação a Objetos (OO), seguindo a idéia original de Jacobson (1994). Um acionamento, recebido pelo processo de trabalho, pode ser visto como uma mensagem recebida (evento), que aciona um comportamento deste objeto. De maneira similar, um encerramento, enviado para fora do processo de trabalho, pode ser considerado como outra mensagem enviada para outro objeto, que é representado pelo papel cliente. Desse modo, tanto o processo de trabalho quanto o seu ambiente externo, podem ser

representados por objetos. Assim como no mundo real e como representado pelos modelos, os objetos não estão sozinhos e fazem constantes interações com outros objetos, os processos de trabalho também têm o mesmo comportamento.

A presente analogia permite o melhor entendimento e descrição dos processos de trabalho pelos profissionais de TI envolvidos na modelagem. À medida que o profissional de negócio acompanhe a modelagem, a abordagem da OO aplicada na prática, tende a ser de entendimento natural, facilitando o estabelecimento de um consenso a respeito da forma de execução dos processos de trabalho.

Os processos de trabalho manipulam os insumos informados gerando resultados. Para que sejam adequadamente caracterizados, é fundamental que os insumos e resultados sejam descritos também com algum nível de rigor.

3.4 A Manipulação de Objetos nos Processos de Trabalho

Alguns processos podem ter o apoio de SIs (computacionais ou não). Independente de contar ou não com este apoio, todo processo manipula algum tipo de dado da organização. O termo “processamento de dados” advém desta característica dos SIs. Os dados manipulados dentro dos processos nem sempre estão armazenados em computadores. Muitos deles estão armazenados em outros meios, tais como: arquivos físicos, formulários em papel, o conhecimento na cabeça das pessoas, quadros na parede e outros.

Independente do escopo e objetivo da modelagem, os modelos sempre serão representações incompletas da realidade. Ou seja, mesmo que esteja muito próxima, a modelagem nunca representará a realidade em 100%. Os modelos representam então, as coisas do mundo real de forma a considerar os elementos relevantes para o objetivo.

Os modelos de processo de trabalho contemplam a representação das coisas manipuladas por estes processos, que serão chamados pelo arcabouço de objetos. Os objetos podem ser passados como insumos para os processos que geram resultados, também em

forma de objetos, visto que são vitais para sua execução. O conhecimento sobre sua estrutura e a sua rigorosa descrição no desenho dos processos é de vital importância para seu entendimento.

O arcabouço determina que a descrição dos objetos demanda uma atenção especial, pois seu conhecimento detalhado, viabiliza o entendimento dos processos de trabalho. Nas organizações, em geral há uma razoável variedade de objetos manipulados que não agregam valor ao entendimento dos processos de trabalho. De acordo com este arcabouço, a modelagem de processo de trabalho mantém o foco nos objetos relevantes para sua execução, caracterizando-os e descrevendo sua manipulação. Os conceitos iniciais para representação dos objetos a partir dos conceitos do arcabouço foi apresentada por Cunha e Souza (2006) e são detalhados nesta seção.

3.4.1 Objetos Lógicos ou Físicos

Este arcabouço visa possibilitar a descrição dos processos de trabalho como de fato eles acontecem, isto é, com uma grande aderência à realidade, o que demanda a representação de objetos de pelo menos dois tipos:

- Û **Lógicos:** Objetos armazenados em meio computacional, em geral em meio magnético, ótico ou similar e que são manipulados através de SIs computacionais. Exemplos: bancos de dados, planilhas, textos, documentos digitalizados e outros;
- Û **Físicos:** Objetos armazenados na organização, em meio físico ou que dependam de ação humana² para sua leitura, armazenamento ou manipulação. Podem ser: documentos em papel, informação via telefone, FAX ou mesmo um contato verbal entre duas pessoas. Os objetos físicos podem ser objetos em meio magnético que dependam de interpretação

² Ação ou intervenção de seres humanos, com ou sem o uso de dispositivos computacionais ou eletrônicos.

humana para sua manipulação. Exemplos: um e-mail, texto, planilha, o painel de uma máquina ou outros que não estejam estruturados para serem processados através de SIs computacionais. Podem ser também os materiais, matérias-primas, produtos acabados, máquinas, equipamentos e outros.

Essa distinção deve-se ao fato de que estão em contextos diferentes, armazenados em mundos diferentes: o computacional e o físico. Um objeto lógico pode ser a representação em um SI computacional de um objeto físico. Por exemplo, uma nota-fiscal existente no mundo físico como um documento em papel que deve ser armazenado, sendo caracterizada como um objeto físico e, mesmo assim, ter uma representação correspondente num SI computacional, sendo também um objeto lógico modelado como uma entidade de um Banco de Dados (BD). Em relação aos objetos lógicos, é simples entender que são armazenados em meios computacionais. Em relação aos objetos físicos, não se deve confundir as coisas do mundo físico com a sua representação nos modelos de processo de trabalho.

Para exemplificar, tomemos o exemplo de uma linha de produção para manutenção de rodas de automóveis, em que o insumo é uma roda defeituosa e o resultado do processo de trabalho é uma roda reformada. Esse processo de trabalho tem o objetivo de alterar o estado, os atributos do objeto roda. No mundo real, a roda é claramente um objeto físico, palpável; entretanto, sua representação no modelo deste processo de trabalho depende de como ele é executado. Se a execução depender da manipulação ou interpretação humana para alterar o estado do insumo e gerar o resultado, ou seja, se for executado manualmente por um ser humano, a roda é representada como um objeto físico. Mas, se um dispositivo computacional, previamente programado (a exemplo de um robô), executar o processo de trabalho, a roda é representada como um objeto lógico, pois há apenas o sistema computacional manipulando o objeto. Neste caso, a roda existe fisicamente, porém, neste contexto, se a manipulação do

objeto roda é feita através do sistema computacional, e este for o foco a ser modelado, o objeto manipulado é lógico.

Nos casos em que o executor de um processo de trabalho é um ser humano, e esse utiliza, entre outros recursos, um SI computacional, existe uma fronteira entre o SI computacional e o mundo físico, que deve ficar muito clara. Quem faz a interface entre os dois mundos é o ser humano, utilizando interfaces de tela, relatórios, painéis de máquinas e outros. Exceto os casos em que há digitalização de documentos ou algum tipo de leitura computacional direta, quando apenas um ser humano é capaz de interpretar objetos físicos e transferi-los para um SI computacional. Os objetos que estão na interface SI-mundo físico são lógicos. Eles são manipulados pelo ser humano, entretanto, no *background*, são gerados e recepcionados pelo SI computacional.

3.4.2 Objetos de Memória ou de Fronteira

A memória da organização representa o conjunto de objetos armazenados ou persistidos para serem consultados e/ou atualizados posteriormente com algum objetivo. Podem ser de vários tipos: banco de dados, arquivo texto, planilha, documento em papel, livro de anotações, informações na cabeça das pessoas e outros do gênero.

Segundo Elmasri (2002), “persistência de dados consiste em manter o estado de uma informação em algum meio de armazenamento, chamado também de meio persistente”. Persistência é um conceito de computação, que o arcabouço utiliza para caracterizar os objetos que ficam armazenados após o término da instância de um processo de trabalho, dando a eles a denominação de Objetos de Memória, que somente são apagados ou destruídos por ação intencional ou por algum desastre. Uma exceção pode ocorrer quando algum objeto de memória é criado para apoiar o transporte de informações durante a execução do processo de trabalho, e este não precisa permanecer persistido após o encerramento da instância do

processo de trabalho. Nesse caso, são chamados de Objetos de Memória Temporária ou Auxiliar, conforme será exemplificado na Seção 4.7.7.

Os objetos de fronteira são entregues no acionamento ou encerramento do processo de trabalho, ou seja, são a forma através da qual o papel acionador entrega informações ao processo de trabalho, e o papel cliente as recebe a partir desse, descrevendo o intercâmbio de informações na sua fronteira. O objeto de fronteira, em geral, contém informações para acesso aos objetos de memória dentro ou fora do processo de trabalho, sendo utilizados para direcionar a leitura destes. Nesses casos, o objeto de fronteira contém a referência para recuperação do objeto de memória. Fazendo uma analogia com um BD computacional, seria o envio da chave primária para acesso aos dados em uma tabela.

Os objetos de fronteira só existem durante o tempo em que a instância do processo de trabalho está em execução. Se for necessária sua existência após o encerramento, ele é armazenado em um objeto de memória equivalente.

3.4.3 A Representação dos Objetos e o Repositório de Objetos

Para que os objetos sejam caracterizados de acordo com seus tipos, o arcabouço preconiza que sejam utilizados dois prefixos junto ao nome dos objetos. O primeiro prefixo (L ou F) determina se o objeto é do tipo lógico ou físico. E, o segundo (M ou F) determina se o objeto é de memória ou de fronteira. Por exemplo: FFNotaFiscal representa uma Nota Fiscal em meio físico, que é entregue ao processo de trabalho através de sua fronteira, ou seja, através do acionamento. Este objeto pode ter sua correspondência no SI através do objeto LMNotaFiscal, sendo lógico e estando armazenado na memória da organização. Os prefixos determinados pelo Arcabouço são:

ü LM – Lógico Memória

ü FM – Físico Memória

ü LF – Lógico Fronteira

Ü FF – Físico Fronteira

A ilustração do processo de trabalho também deve representar os objetos, utilizando os prefixos acima citados e mencionar apenas os objetos descritos no repositório de objetos. Para diferenciar os insumos dos resultados, o arcabouço convencionou um terceiro prefixo (os sinais de + e -). O sinal + representa os insumos, que devem ser os primeiros a serem exibidos, e o sinal - representa os resultados, que devem ser exibidos em seguida.

A Figura 15 ilustra um processo de trabalho com a representação dos insumos e resultados, onde FFObjeto01, FFObjeto02 e FMObjeto03 compõem o conjunto de insumos do processo de trabalho e LMObjeto04 e LMObjeto05 representam o conjunto de resultados do processo de trabalho.



Figura 15 A Ilustração do processo de trabalho com os insumos e resultados

A partir deste ponto, o arcabouço passa a representar a ilustração do processo de trabalho, exibindo os insumos e resultados conforme a Figura 15. O arcabouço determina que a representação dos objetos seja única, onde são mencionadas sua descrição textual e seus atributos. Para representar todos os tipos de objetos de uma organização, o arcabouço utiliza a abstração Repositório de Objetos. A menção de todos os objetos neste único repositório evita que ocorram ambigüidades na representação. A Figura 16 ilustra o repositório de objetos e destaca a estrutura de atributos do objeto FFobjeto02.



Figura 16 Repositório de Objetos

3.4.4 O Processo de Trabalho Sempre Gera Algum resultado

Com exceção dos processos com acionamento temporal, todo processo de trabalho recebe pelo menos um objeto de fronteira em seu acionamento, ou seja, alguma informação para o início de sua execução seja esta lógica ou física. É também uma exigência do arcabouço (neste caso, para todos os tipos processo de trabalho) que o processo de trabalho gere pelo menos um objeto de resultado. Não faz sentido um processo que não gere nenhum resultado. Porém, não necessariamente, os resultados devem ser enviados no encerramento e entregues a um papel cliente, podendo ser armazenados como objetos de memória. Nesse caso, pode ocorrer uma exceção à regra de que o processo de trabalho deve gerar um sinal de encerramento, enviando pelo menos um sinal a um papel cliente. Podem existir vários tipos de papéis cliente que utilizam estes resultados, através da leitura dos objetos de memória e nenhum destes precisa ser comunicado diretamente do encerramento, que seria mais um caso de representação como os descritos na Seção 3.3.3.

Um exemplo dessa situação seria um processo de trabalho Repor Estoque, onde itens do estoque são repostos temporalmente e não há um cliente direto sendo acionado. Quando um papel Comprador, Despachante ou outro papel cliente, precisarem dos itens de estoque, eles estarão lá, porque este processo de trabalho já fez a reposição, sem tê-los acionado. Outro exemplo seria o processo Incrementar Estatística de Produção, que incrementa, temporalmente, objetos de memória, contendo os dados de produção e atualiza os dados

consolidados em um sistema de *Business Intelligence* (BI). Não necessariamente este processo de trabalho tem um cliente direto que recebe um sinal de encerramento.

3.4.5 O Acoplamento Entre os Processos de Trabalho Através das Memórias

Processos de trabalho podem persistir resultados em memórias, que podem ser manipuladas por outros processos de trabalho, que, por sua vez, podem utilizá-las para produzir outros resultados e assim por diante. Ou seja, a memória pode ser utilizada pelos processos de trabalho para o compartilhamento de objetos, conforme ilustra a Figura 17.

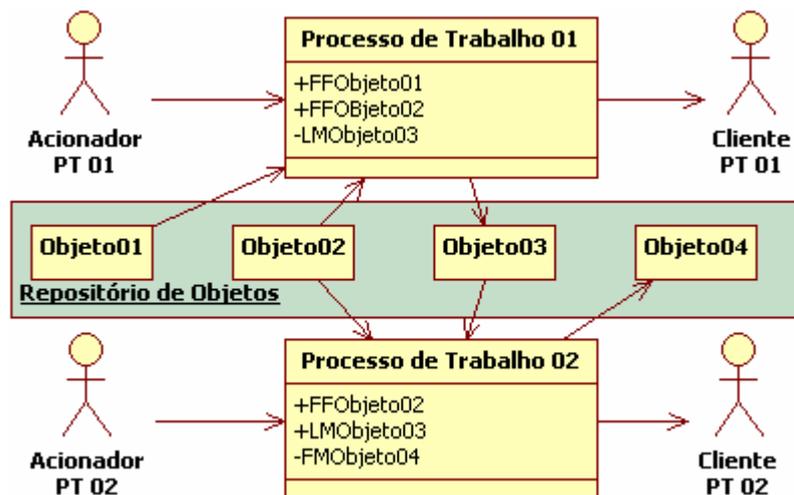


Figura 17 Compartilhamento de objetos entre os processos de trabalho via memórias

Desta forma, os objetos de memória podem ser utilizados por outros processos de trabalho durante a execução do processo de trabalho em questão ou após seu término. Jacobson (1994) já havia assinalado este fenômeno, o da comunicação entre os processos de negócio ser realizada através do compartilhamento de memórias, algo que gera um acoplamento entre os processos de trabalho, que, segundo a definição de Gane e Sarson (1983), pode ser considerado um acoplamento positivo.

3.4.6 A Descrição dos Objetos como Classes de Acordo com a Visão do Arcabouço

Vários autores, ao longo das últimas décadas, tais como: Shlaer e Mellor (1990), Coad e Yourdon (1996), Jacobson (1994) e Rumbaugh *et al* (1994) definem os conceitos da

Orientação a Objetos (OO) e utilizam algumas convenções de representação em seus diagramas.

Com o objetivo de disciplinar o uso da OO em SIs, surgiu a UML, (BOOCH, 2005) e (FOWLER, 2000), como uma convenção unificadora para facilitar a construção de ferramentas CASE e interoperabilidade entre elas, assim como, possibilitar a popularização da OO e geração de material de formação e treinamento de profissionais.

No entanto, para tratar os processos das organizações como sistemas abertos e de maneira mais abrangente, onde os SIs são apenas uma parte do sistema mais amplo, esta pesquisa não se ateve simplesmente às convenções e estruturas pré-definidas da UML, uma vez que foram necessários novos conceitos e representações que não puderam se encaixar perfeitamente nestas, entretanto, sempre que possível, a UML foi utilizada.

O arcabouço considera os objetos como representações do mundo real, que podem ter várias instâncias dentro dos processos de trabalho, analogamente às classes e objetos da OO. Portanto, este arcabouço adota também, a conceituação da OO como referencial teórico para a representação dos objetos dos processos de trabalho. Entretanto, algumas convenções e representações gráficas precisaram ser criadas para dar conta dos novos conceitos e de usos de conceitos já existentes.

Os principais conceitos da OO a serem utilizados pelo arcabouço para a representação dos objetos são:

- ü **Classificação:** Categorização das características comuns de um mesmo grupo de objetos, definindo uma classe;
- ü **Associação:** Ocorre quando objetos independentes e de classes distintas estão relacionados;
- ü **Dependência:** Espécie particular de associação do tipo “parte-todo”, onde um dos objetos depende do outro, um correspondendo ao todo e ou outro à parte;

- ü **Agregação:** Tipo de dependência cuja associação é opcional e é representado por um losango fechado (preenchido) no lado do todo;
- ü **Composição:** Tipo de dependência cujo relacionamento é obrigatório e é representado por um losango aberto (sem preenchimento) no lado do todo;
- ü **Multiplicidade:** Quantidade mínima e máxima de objetos de uma classe na classe associada.

As relações de associação e dependência demandam uma abordagem diferenciada em relação ao conceito de processo de trabalho, sobretudo pela diferença de características entre os objetos lógicos e físicos. Estes tipos de relação entre objetos são abordados a seguir.

3.4.6.1 Relação de Associação

A representação da associação entre os objetos lógicos ocorre de forma semelhante à ligação entre as tabelas de um BD computacional. Por exemplo, uma tabela nota-fiscal é associada a uma tabela de itens-de-nota-fiscal e quem executa a lógica de associação é o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

No mundo dos objetos físicos, se estes não estiverem ligados, conectados fisicamente, a associação é feita sempre pela interpretação do ser humano. Por exemplo, o objeto físico FPastaDeDocumentos pode conter instâncias de outros objetos físicos, tais como: FIdentidade, FProcessoDeAbertura e FCertidao, conforme ilustrado logicamente pela Figura 18. Neste caso, há uma associação física que os conecta, todos estão dentro da pasta, não há necessidade do ser humano executar esta ligação, ela já existe fisicamente.

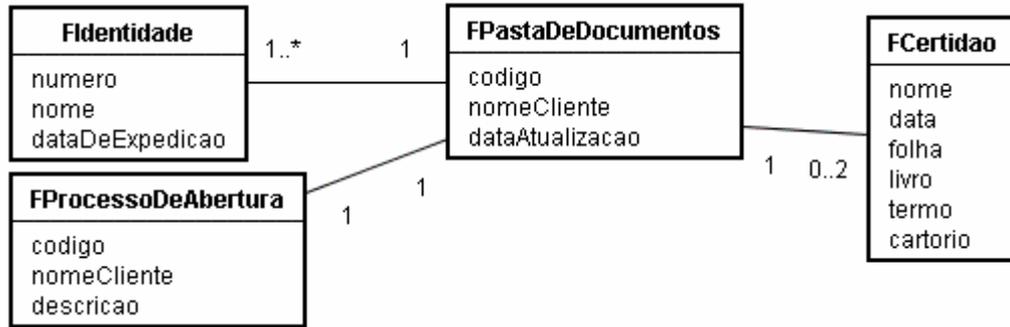


Figura 18 Ilustração do objeto FPastaDeDocumentos e seus objetos associados

Se não existir essa associação física entre os objetos, somente o processador humano é capaz de executar a lógica de associação. Por exemplo, um objeto físico FFichaCadastralDeLivro que tenha a referência de localização (sala e prateleira) de um objeto FLivro, conforme ilustrado pela Figura 19. Nesse caso, não existe uma associação materializada, física entre a ficha e o livro, então, no mundo físico, quem executa essa associação é o ser humano. A localização do livro, a partir da leitura da ficha, depende dele, de sua interpretação, acontece através do processamento do cérebro humano. Dessa forma, a representação de uma associação entre esses objetos não corresponde à realidade no mundo físico.

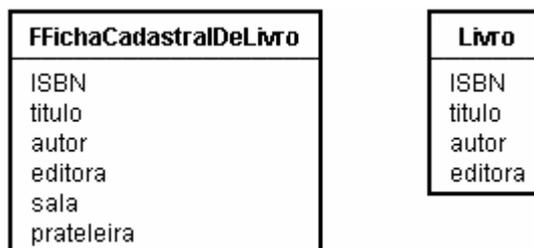


Figura 19 Representação dos objetos FFichaCadastralDeLivro e FLivro

Nesse mesmo exemplo, se houver um robô que seja programado para interpretar a localização na ficha e obter o livro sem a intervenção do ser humano, a lógica de associação entre esses objetos é computacional. Nesse caso, além dos objetos físicos citados, existirão objetos lógicos manipulados pelo robô e, esses sim, estarão associados.

Da mesma forma, a ligação entre objetos físicos e objetos lógicos é executada também através das ações do ser humano, uma vez que somente ele pode intermediar objetos entre

esses dois mundos. Por exemplo: um objeto FFichaDeInscricao consiste em um formulário em papel com os dados de um determinado cadastro; o objeto LFichaDeInscricao é sua correspondência no SI computacional. Num determinado contexto, apenas pela intervenção de um ser humano, as informações do FFichaCadastral são lidas e digitadas, sendo convertidas no LFichaCadastral e isto ocorre através da execução de um caso de uso de SI computacional.

Um caso particular deste exemplo seria a leitura digital do FFichaCadastral por alguma ferramenta computacional (leitor ótico) e geração do LFichaCadastral sem a interpretação humana. Porém, dependendo do contexto, se há um formulário em papel, sua estrutura deve ser descrita no FFichaCadastral, e a correspondência no mundo computacional continua sendo representada pelo LFichaCadastral.

Existem diversos outros tipos de situação que podem ser representadas com a associação entre objetos físicos. Por exemplo, um escritório que ocupa todo o andar de um prédio, onde cada profissional trabalha em uma mesa composta de equipamentos de informática, será representado por um objeto físico FEscritorio, composto de 1 ou muitos objetos físicos FMesaDeTrabalho, que, por sua vez, são compostas de 1 ou muitos FEquipamentoDeInformatica, conforme ilustrado pela Figura 20.

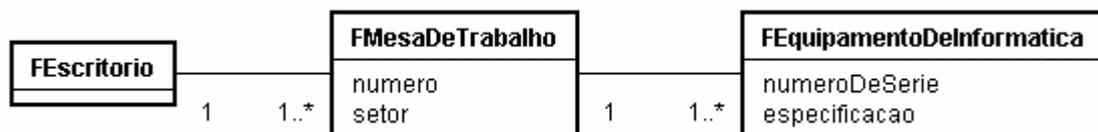


Figura 20 Representação de Escritório com sua Mesas e Equipamentos de Informática

Apesar de o objeto FEscritorio poder conter vários atributos, tais como: endereço, tamanho, valor do imóvel, etc., para este contexto nenhum destes é relevante. Seu conteúdo é então formado pelo conjunto de objetos FMesaDeTrabalho. Dessa forma, o objeto FEscritorio é descrito apenas para representar um lote ou contêiner de outros objetos.

3.4.6.2 Relação de Dependência

A relação de dependência entre os objetos expressa a relação parte-todo e pode ser do tipo agregação ou composição, o que é aplicável a objetos lógicos ou físicos. No caso dos objetos físicos, a dependência representa objetos que estão fisicamente dependentes. O APÊNDICE A ilustra o exemplo de uma Ficha Cadastral de Empregados, que consiste em um formulário em papel com alguns atributos e suas partes como dependentes: de zero a três ocorrências de Currículo Resumido e uma de Endereço. A Figura 21 ilustra a representação deste formulário, onde se observa que FFichaDeCadastraodeEmpregado é agregado pelas ocorrências de FCurriculoResumido e é composto de FEndereco.

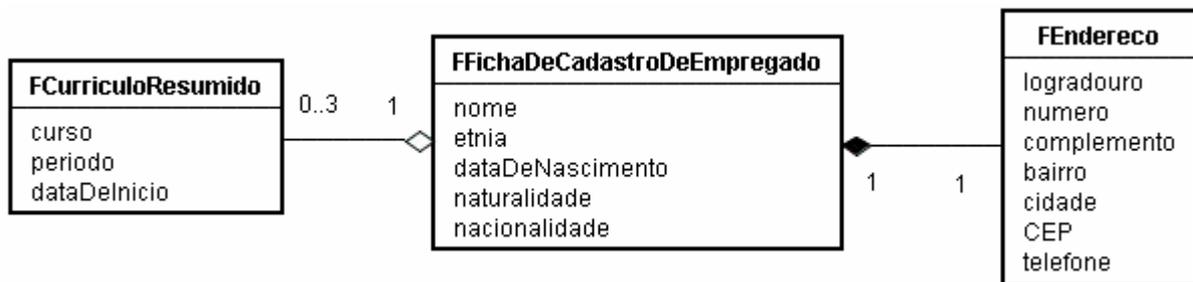


Figura 21 Representação de dependências entre objetos físicos

FCurriculoResumido e FEndereco são subdivisões de FFichaDeCadastraodeEmpregado e não têm existência independente. Todos os atributos deste formulário poderiam ser representados no objeto FFichaDeCadastraodeEmpregado, incluindo a redundância de FCurriculoResumido. Entretanto, para facilitar a visualização e o entendimento, a separação é recomendada.

3.4.7 A Representação dos Objetos nos Diagramas Conceituais de Estruturas

Os objetos utilizados na modelagem dos processos de trabalho, descritos no repositório de objetos, terão uma melhor visualização se dispostos em diagramas de objetos. Conceitos rigorosos para a descrição dos objetos em diagramas já foram estabelecidos e são amplamente utilizados em diversas abordagens, tais como os Modelos de Classes e de

Entidade e Relacionamentos (ER). Inspirado nestes e utilizando o conceito da OO, conforme mencionado na seção anterior, o arcabouço propõe o uso do Diagrama Conceitual de Estruturas para descrever os detalhes das classes de objetos.

Conforme mencionado na Seção 3.4.1, os objetos físicos e lógicos estão em mundos diferentes, logo, devem ser representados em diagramas diferentes: Diagrama Conceitual de Estruturas Físicas e Diagrama Conceitual de Estruturas Lógicas. Com base na Figura 16 que ilustra o repositório de objetos, a Figura 22 exemplifica estes diagramas.

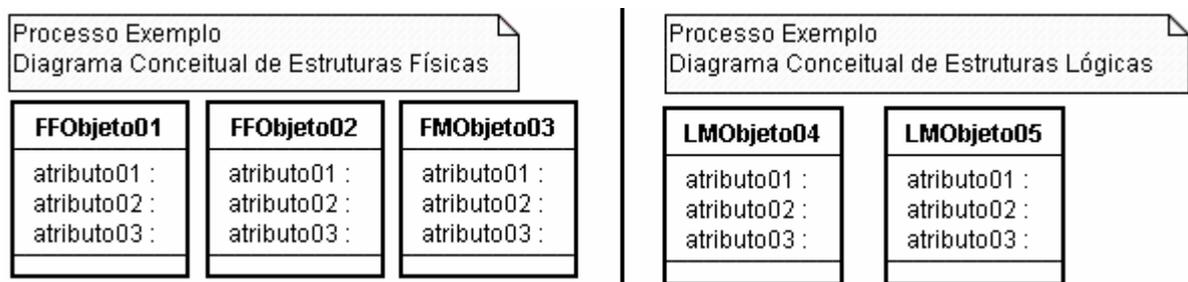


Figura 22 Diagramas Conceituais de Estruturas

Como mencionado na definição de objetos lógicos, eles representam a visão do usuário em relação à sua manipulação no processo de trabalho, através da interação com SI computacional. Esta visão é baseada em interfaces de telas, relatórios, consultas e outros, e não tem necessariamente uma correspondência exata com os objetos lógicos do BD.

Reforçando o paralelo entre coisa e objeto nos modelos que representam classes de objetos, Shlaer e Mellor (1990) mencionam: “O modelo focaliza o mundo real em estudo; identifica, classifica e sumariza o que está no problema; e organiza as informações numa estrutura formal. ‘Coisas’ ou exemplos similares dentro do problema são identificados e resumidos como ‘objetos’; as características destas instâncias são resumidas como ‘atributos’; e as associações confiáveis entre as instâncias são resumidas como ‘relacionamentos’”.

Estes conceitos podem ser aplicados no diagrama conceitual de estruturas. Entretanto, o mais importante é observar se a estrutura dos objetos está corretamente descrita, seguindo a idéia da representação conceitual determinada pelo arcabouço, sem permitir também que os

aspectos tecnológicos ou de organização física de objetos, tais como: normalização, indexação e compactação, influenciem nessa descrição mais do que o necessário. O foco é representar os objetos com o rigor suficiente para seu entendimento no contexto dos processos de trabalho.

3.4.8 O Estado dos Objetos

A característica principal dos processos de trabalho é a manipulação dos objetos, mas, o que é manipulado de fato é o estado dos objetos. Ou seja, o objeto entra no processo de trabalho em um estado e pode sair em outro estado. Na mesma linha de que o processo de trabalho deve sempre gerar algum resultado, esse na verdade modifica o estado de algum objeto como resultado de sua execução.

A representação dos estados dos objetos e a forma como são modificados, foi considerada na seção 1.3, um dos itens importantes para compor um método de modelagem de processos operacionais. Assim, o arcabouço determina que a descrição do objeto no repositório deva incluir também a descrição dos seus possíveis estados, acrescentando um item à descrição dos objetos, além dos citados na Seção 3.4.3. (descrição textual e atributos). Por exemplo, um objeto FMNotaFiscal pode ter os seguintes estados: 0-Sem Preenchimento, 1-Preenchida, 2-Incompleta, 3-Paga, 4-Cancelada, 5-Protetada, 6-Conferida, etc. Sua representação na ilustração do processo de trabalho deve exibir o código do estado de entrada e de saída, conforme ilustrado pela Figura 23.

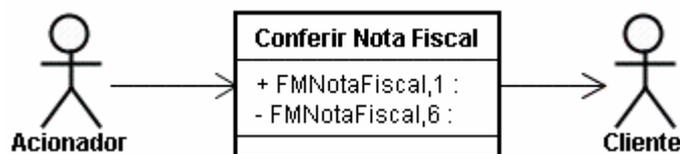


Figura 23 Ilustração do processo de trabalho com representação do estado dos objetos

Neste exemplo, é ilustrado que o objeto FMNotaFiscal é insumo no estado 1-Preenchida e resultado no estado 6-Conferida, o que é fundamental para o entendimento do

processo de trabalho. Dessa forma, a descrição dos objetos de insumos e resultados nos processos de trabalho demanda também a representação dos estados dos objetos.

A maneira com que o estado dos objetos é modificado é descoberta, com o detalhamento do processo de trabalho, através da descrição de suas atividades, que são as responsáveis pela modificação de estados dos objetos.

3.5 As Atividades do Processo de Trabalho

A maioria das conceituações de processo como a de Davenport (1994), define-o como sendo um conjunto de atividades que deve ser executada para atender um cliente. O conceito de processo de trabalho é também considerado como sendo uma estrutura articulada de atividades, que pode ser representada por um grafo orientado, cujos nós representam as atividades, com seus objetos de insumos e resultados e, cujos arcos representam os acionamentos entre pares de atividades, conforme ilustrado na Figura 24.

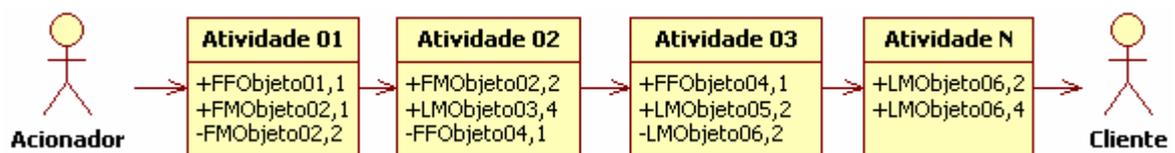


Figura 24 Grafo de atividades de um processo de trabalho

Este grafo também pode ser chamado de Ilustração da Cadeia de Atividades do Processo de Trabalho. Sua representação pode ser feita através de um diagrama de classes OO, onde estas representam as atividades, que recebem insumos e geram resultados, através de um comportamento específico. Embora existam semelhanças entre a ilustração da cadeia de atividades e o diagrama de classes OO, que pode ser implementado por ferramentas UML, algumas diferenças devem ser destacadas. Ao contrário das classes, que podem ser associadas a outras classes, as atividades na Ilustração da Cadeia de Atividades, têm um comportamento diferente. Em geral, a atividade inicial é acionada por um papel acionador e a atividade final aciona um papel cliente. As demais podem acionar e serem acionadas por outras atividades.

Segundo a WPMC (2005), “um processo consiste de uma ou mais atividades, onde cada uma compreende uma lógica, uma unidade auto-contida de trabalho dentro de um processo. Uma atividade representa trabalho, que será executado por uma combinação de recursos e/ou aplicações computacionais”. No conceito de processo de trabalho, as atividades são executadas dentro de um contexto, com o objetivo de obter um determinado resultado.

Sharp e Mcdemott (2001) citam que “o escopo do processo será muito mais claro se forem identificadas as atividades primárias, que representam a essência do trabalho que envolve o processo”. As atividades podem descrever o trabalho nos processos, desde seus níveis mais altos aos mais detalhados de complexidade.

Sharp e Mcdemott (2001) mencionam ainda que “as atividades podem ser decompostas em ações para a realização do trabalho”, o que, no conceito de processo de trabalho, é realizado através da execução da seqüência lógica de ações do papel executor, com o objetivo de modificar o estado dos objetos, assunto que será detalhado na Seção 3.5.2.1.

3.5.1 O Conceito de Atividade Viável

Segundo Martins e Cunha (2004), “Uma atividade é viável quando o insumo necessário é conhecido, o resultado é pré-estabelecido e identificável, e é possível formar uma força-tarefa capaz de executá-la produzindo o resultado”.

A descrição das atividades, conforme preconiza este arcabouço, deve contemplar a possibilidade de sua execução de acordo o conceito de atividade viável de Martins e Cunha (2004). Os termos “conhecido” e “pré-estabelecido” significam que os insumos e resultados devem obedecer a regras de descrição de objetos e estejam representados no repositório de objetos e diagrama conceitual de estruturas. A “força-tarefa” representa o conjunto de recursos humanos e/ou materiais, capazes de executar a atividade no contexto modelado.

O claro entendimento da estrutura dos insumos e resultados é fundamental, pois a execução da atividade proporciona a realização do caminho entre os insumos e resultados.

Sem o entendimento da estrutura dos objetos, a atividade não tem como ser descrita, partindo dos insumos para gerar os resultados. Assim como, sem esse entendimento, não é possível atribuir uma força-tarefa capaz de executar a atividade.

Esses elementos caracterizam uma atividade como viável e devem estar disponíveis no âmbito do processo de trabalho, ou seja, as atividades devem ser viáveis no ambiente modelado. Se algum recurso, ainda que exista, não estiver disponível para o processo de trabalho na atividade em questão, esta não pode ser considerada viável para aquele contexto, tornando inviável todo o processo de trabalho. O conceito de atividade viável estabelece um forte critério de verificação de validade para as atividades do processo de trabalho.

3.5.2 O Papel Executor da Atividade

Jacobson (1994) tratando casos de uso de negócio define papel “como sendo representado por um ator, alguém ou algo no ambiente que possa executar uma ação de negócio”. Segundo Araújo (2001), “um papel é um conjunto de características ou responsabilidades necessárias para a execução de alguma tarefa dentro de um processo”. Booch (2005) acrescenta que os papéis são atribuídos a atores em especificações de sistema, ou seja, os atores representam ou personificam os papéis.

O Papel Executor no contexto deste arcabouço tem um foco diferente das abordagens tradicionais em relação aos papéis. Inicialmente é importante distinguir o papel executor da atividade dos papéis acionador e cliente do processo de trabalho, que delimitam as fronteiras do processo de trabalho, estando sempre fora deste e, conseqüentemente, não tendo atuação direta sobre suas atividades.

O papel executor tem o objetivo de mostrar o comportamento necessário para a execução da atividade específica. Este comportamento em geral, é diferente do de todas as demais atividades. Desta forma, a correta descrição do papel executor viabiliza o conceito de atividade viável. Ele é dividido em duas partes:

3.5.2.1 Seqüência Lógica de Ações do Papel Executor

Consiste na lista de ações do papel executor, necessárias para a transformação dos insumos da atividade em seus resultados. A seqüência lógica de ações e a descrição da atividade podem ser vistas como sendo os dois lados de uma moeda, são dependentes, quando se descreve uma, descreve-se também a outra.

A seqüência lógica de ações de uma atividade é executada por um ente da organização, que possua as aptidões para a execução de todas as suas ações (sem exceção). Logo, a cada atividade correspondem exclusivamente uma seqüência lógica de ações e um ente.

Os entes das organizações podem ser instanciados por: seres humanos, sistemas de informação, dispositivos de TI, máquinas, equipamentos ou outros. Quando se trata de seres humanos, os entes são referenciados pelos cargos ou funções que desempenham, na organização, e não diretamente pelas pessoas. Entretanto, uma função pode contemplar aptidões para desempenhar mais de uma seqüência lógica de ações. Logo, pode não haver uma relação 1:1 entre as atividades e os entes existentes na organização.

Além do ente da organização, a atividade pode ter o apoio de um ou mais SIs computacionais em algumas ou todas as ações da seqüência lógica de ações. Dessa forma, a identificação dos SIs de apoio faz parte da caracterização da seqüência lógica de ações, conforme exemplificado pela Tabela 2.

Seqüência Lógica de Ações da Atividade Atualizar Formulário de Contas	
Ente Executor: Atendente de Caixa	
Ações do Papel Executor	SI
Receber (FFFormulario,1) lendo o codigoDeConta	Não se aplica
Buscar (LMDadosDeConta,3) para obter valorDaConta, utilizando como argumento de busca, o codigoDeConta do (FFFormulario,1)	Sistema de Contas
Atualizar o atributo valor do (FFFormulario,1) com o valorDaConta de (LMDadosDeConta,3) convertendo (FFFormulario,1) para (FFFormulario,2)	Não se aplica
Acionar a atividade Emitir Total Diário das Contas encaminhado (FFFormulario,2)	Não se aplica

Tabela 2 Exemplo de Seqüência Lógica de Ações

Este exemplo não segue uma abordagem específica para representação das ações, uma vez que elas são descritas como um diálogo humano. O arcabouço sugere que a linguagem utilizada para a descrição da seqüência lógica de ações pode ser a que melhor convier aos modeladores, podendo ser mais ou menos rigorosa, desde um “português estruturado” (GANE e SARSON, 1983) e (RUMBAUGH et al, 1994) até uma descrição textual simples, como a utilizada no exemplo. A utilização de uma linguagem estruturada é fundamental nos casos de caminhos alternativos na execução da atividade, onde devem ser utilizadas estruturas tais como: avaliação de condições, repetição e decisão. O mais importante na descrição das ações do papel executor é que a abordagem utilizada descreva claramente como os insumos são manipulados para a geração dos resultados e, se houver SI computacional de apoio, esse seja associado à ação específica.

Uma atividade que manipule um objeto físico certamente terá um ser humano como ente, pois apenas o ser humano é capaz de lidar com um objeto físico. No caso de um objeto lógico, o ente pode ser um recurso computacional ou um ser humano. Neste segundo caso, este ser humano terá o apoio de algum recurso computacional.

A descrição da seqüência lógica de ações é o nível mais baixo de detalhe que o arcabouço propõe para a descrição dos processos de trabalho. Ela pode revelar que muita informação não tem registro rigoroso, podendo estar na cabeça das pessoas, em memórias não conhecidas pela maioria das pessoas e etc.

3.5.2.2 Conjunto de Aptidões do Papel Executor

São as capacidades ou habilidades necessárias para que a seqüência lógica de ações seja executada, corresponde ao domínio, ao conhecimento para a execução da atividade. A seqüência lógica de ações fornece indicações concretas sobre a atividade, para que sejam listadas as aptidões necessárias para sua execução. Não existe uma relação 1:1 entre estes dois conjuntos. O conjunto de aptidões visa ser mais genérico, para ser utilizado não somente por

profissionais de TI, mas também de Recursos Humanos (RH) ou outros que venham criar capacitações para sua geração. As aptidões de acordo com o arcabouço podem ser:

- ü Consultar (saber ler e interpretar todos os atributos) objeto(s) de um determinado tipo;
- ü Criar objeto(s) de um determinado tipo;
- ü Atualizar objeto(s) de um determinado tipo;
- ü Consultar (saber ler e interpretar todos os atributos) objeto(s) de um determinado tipo, utilizando um determinado SI;
- ü Criar objeto(s) de um determinado tipo utilizando um determinado SI;
- ü Atualizar objeto(s) de um determinado tipo, utilizando um determinado SI;
- ü Lidar com seres humanos de um determinado tipo;
- ü Encaminhar objeto(s) de um determinado tipo para um destino (atividade ou papel).

O conjunto de aptidões para a seqüência lógica de ações da atividade Atualizar Formulário de Contas, exemplificada pela Tabela 2, é descrito com as seguintes aptidões:

- ü Consultar objeto FFFormulario;
- ü Consultar objeto LMDadosDeConta utilizando o Sistema de Contas;
- ü Atualizar objeto FFFormulario;
- ü Encaminhar objeto FFFormulario para a atividade Emitir Total Diário das Contas.

3.5.3 As Atividades Essencialmente Humanas

Algumas atividades têm alto grau de complexidade e seu papel executor somente pode ser executado por um ente humano, ou até podem ser realizadas por meios computacionais, entretanto, esses não estejam disponíveis no contexto modelado. Atividades que normalmente dependem do discernimento ou criatividade que apenas o processador humano pode executar com precisão, tais como: compor um poema, identificar as formas de uma peça de arte, analisar o desempenho de um atleta em uma atividade física, adestrar um animal e outras.

Não é possível descrever uma seqüência lógica de ações, algoritmo ou pseudocódigo para estes tipos de atividades. Sua descrição limita-se a citar os passos em alto nível de abstração, tão alto que apenas um ser humano é capaz de entendê-los e executá-los. A Figura 25 ilustra o exemplo da atividade Organizar volumes no depósito, enquanto Tabela 3 e Tabela 4 exibem respectivamente o repositório de objetos e a seqüência lógica de ações.

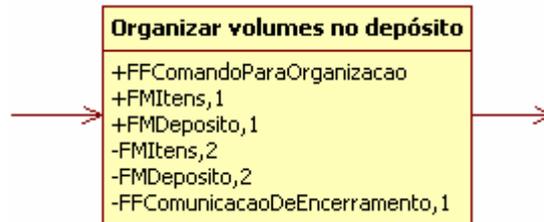


Figura 25 Atividade Humana Organizar volumes no depósito

Repositório de Objetos		
Objeto	Atributos	Domínio de Estados
FFComandoParaOrganizacao	data codigoDeposito	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
FMIItens	descricao tipo	0-Aguardando entrega 1-Entregues 2-Organizados no Estoque
FMDeposito	localizacao	0-Vazio 1-Com itens a serem organizados 2-Organizado
FFComunicacaoDeencerramento	Texto	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos

Tabela 3 Repositório de Objetos da atividade Organizar volumes no depósito

Seqüência Lógica de Ações da atividade Organizar volumes no depósito	
Ente : Estoquista	
Ações	SI
Receber (FFComandoParaOrganizacao,1) lendo o codigoDeposito	Não se aplica
Obter (FMIItens,1)	Não se aplica
Abrir (FMDeposito,1)	Não se aplica
Separar cada (FMIItens,1) por tipo e tamanho da embalagem	Não se aplica
Acomodar cada (FMIItens,1) com os equivalentes (FMIItens,2) do (FMDeposito,1), convertendo cada (FMIItens,1) em (FMIItens,2)	Não se aplica
Fechar (FMDeposito,1), convertendo-o em (FMDeposito,2)	Não se aplica
Acionar Próxima atividade encaminhado (FFComunicacaoDeencerramento,1)	Não se aplica

Tabela 4 Seqüência lógica de ações da atividade Organizar volumes no depósito

É importante observar que o papel executor desta atividade pode ser entendido e executado apenas por um ser humano. Mesmo assim, é possível representar os insumos, resultados e as ações da atividade, delimitando também suas fronteiras de entrada e saída.

3.5.4 A Caracterização das Atividades

Nesta seção, o arcabouço propõe a descrição das atividades do processo de trabalho com o rigor necessário para seu entendimento. As possíveis situações de controle de erro não foram ilustradas, todavia, devem ser contempladas no papel executor e terão reflexo na cadeia de atividades do processo de trabalho, que será abordada na próxima seção. A maneira com que os insumos são transformados em resultados é o foco da descrição da atividade, e assim, o estabelecimento do consenso entre os profissionais que participam da modelagem fica facilitado.

O conceito de atividade viável reforça a vantagem de descrição rigorosa da atividade, pois sem a aplicação deste critério, a correção da descrição do processo de trabalho como um todo, fica comprometida. Mesmo que apenas uma atividade no processo de trabalho não possa ser confirmada como viável, todo este será invalidado do ponto de vista operacional.

Em um momento inicial, não é necessário que todos os detalhes da descrição das atividades de um processo de trabalho sejam levantados. Mas, independente da complexidade da atividade, é necessário que sua descrição siga este rigor, para que seja considerada uma atividade viável no contexto do ambiente modelado.

A descrição das ações humanas, nas atividades dos processos de trabalho, é de suma importância, pois a participação humana é responsável pela execução de grande parte do trabalho neste tipo de processo. Em alguns casos, uma boa parte do trabalho humano é apoiado pelo uso de recursos tecnológicos, o que reforça ainda mais a necessidade de descrevê-lo corretamente, pois a interação homem-máquina não é de entendimento trivial.

É importante distinguir as ações humanas nas atividades, das atividades essencialmente humanas. Este segundo grupo trata de atividades vitais para alguns processos de trabalho. Embora não possam ser desempenhadas por recursos computacionais, é necessário que suas fronteiras com o restante do processo de trabalho sejam conhecidas.

A importância dedicada à descrição dos objetos é fundamental para que a descrição das atividades seja mais eficiente, no intuito de proporcionar a compreensão do seu funcionamento. Cada processo de trabalho deve ter seus diagramas conceituais de estruturas lógicas e físicas. O arcabouço sugere que além destes sejam criados outros (de estruturas lógicas e físicas), contendo somente os objetos manipulados pela atividade. O que proporciona uma visão global dos objetos com os dois primeiros e a visão específica de cada atividade com os demais. Entretanto, para evitar a ambigüidade na descrição dos objetos, todos devem ser referenciados a partir do repositório de objetos.

As atividades podem ser observadas como peças de um quebra-cabeça que, quando dispostas na seqüência correta, descrevem o detalhamento do processo de trabalho, constituindo sua cadeia de atividades.

3.6 A Cadeia de Atividades do Processo de Trabalho

O processo de trabalho equivale a um conjunto de atividades executadas para gerar um resultado. A seqüência lógica de execução de um processo de trabalho é representada pela sua cadeia de atividades, que corresponde ao próprio processo de trabalho, exibindo seu detalhamento, seu fluxo de execução e a manipulação dos objetos.

A cadeia detalha o processo de trabalho e tem recursos de representação que permitem o seu entendimento. Além de mostrar a interação com seu exterior, exibindo a fronteira com os papéis externos e como se dá esta comunicação, conforme ilustrado na Figura 26.

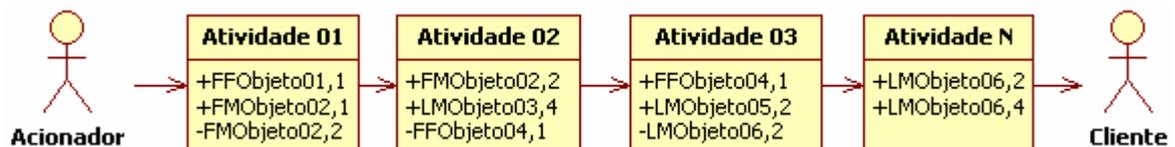


Figura 26 Cadeia de atividades do processo de trabalho

O rigor determinado pelo arcabouço para a representação dos processos de trabalho deve ser aplicado às atividades, logo, essas têm também acionador, cliente, insumos e

resultados, que são representados na cadeia. O acionador e cliente de uma atividade, em geral, são outras atividades da cadeia, exceto a primeira e a última, que têm, respectivamente, como acionador e cliente, o acionador e cliente do processo de trabalho.

3.6.1 As Alternativas de Fluxo na Cadeia de Atividades

Dependendo do comportamento da atividade (seqüência lógica de ações do papel executor) e de como está desenhado o modelo do processo de trabalho, uma atividade pode direcionar o fluxo de execução da cadeia para mais de uma atividade, situação muito comum na execução dos processos operacionais. A Figura 27 ilustra um processo de trabalho cuja cadeia de atividades pode ter três comportamentos diferentes em seu fluxo de execução:

- ü Atividade01, 02, 03, 05 e N;
- ü Atividade01, 02, 04, 06 e N;
- ü Atividade01, 02, 03, 05 e N, com 04 e 06 executadas em paralelo com 03 e 05.

A Atividade02 tem a lógica de decisão para qual caminho o fluxo da cadeia seguirá e a AtividadeN deve também ser descrita para ser capaz de tratar o acionamento pela Atividade05 ou Atividade06 ou, ainda, por ambas.

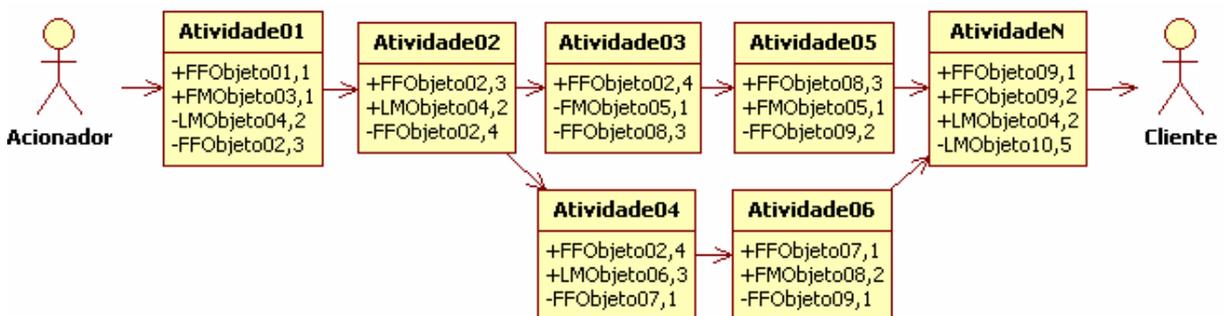


Figura 27 Caminhos alternativos no fluxo de execução da cadeia de atividades

É possível que alguma atividade intermediária do processo de trabalho acione um cliente intermediário sem que o fluxo da cadeia de atividades seja interrompido, gerando um evento para fora da cadeia. O que ocorre quando um cliente deve ser comunicado da geração de um resultado, imediatamente após o término da execução da atividade. Determinando a

figura dos resultados parciais, aqueles que fazem parte do conjunto de resultados do processo de trabalho, entretanto, podem ser entregues ao cliente antes do encerramento.

No exemplo ilustrado pela Figura 28, a Atividade02 tem a lógica de decisão para acionar a Atividade03 e/ou o cliente intermediário.

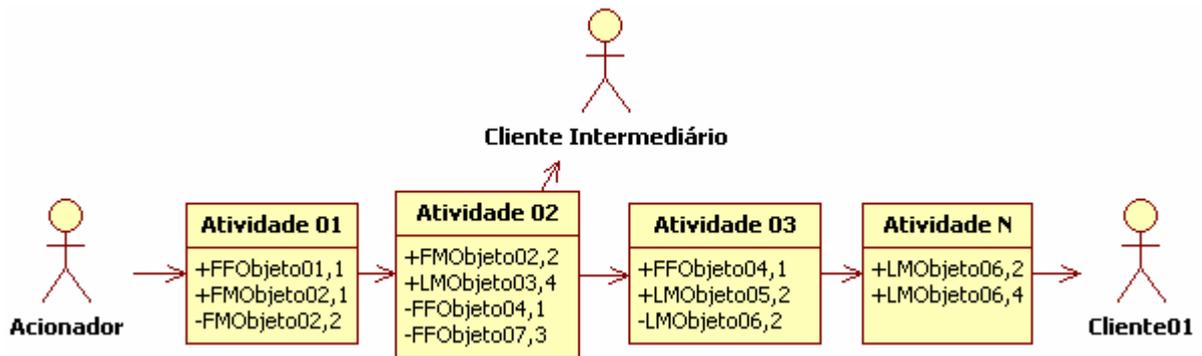


Figura 28 Acionamento do cliente intermediário a partir da Atividade02

O acionamento temporal de um processo de trabalho acontece, incondicionalmente, de acordo com a periodicidade definida no acionamento. Normalmente, há uma condição que é avaliada para sua execução por completo, descrita em geral nas primeiras atividades. Essa é responsável por avaliar a condição e permitir a execução do processo de trabalho ou o encerrar. No exemplo ilustrado pela Figura 29, esta decisão está descrita na Atividade01, que pode prosseguir acionando a Atividade 02, pode acionar o Cliente ou nenhum destes.

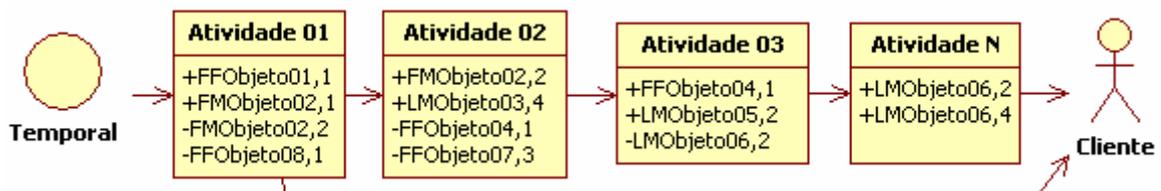


Figura 29 Lógica de decisão na Atividade01 em processo com acionamento temporal

Define-se então comportamento como sendo um conjunto de ações específicas no fluxo de execução de uma atividade ou de uma cadeia de atividades. O conceito de comportamento reforça a possibilidade de visualização das atividades e da cadeia de atividades como objetos. De acordo com os preceitos da OO, faz parte das características de um objeto ter comportamento, que é descrito através de suas operações (RUMBAUGH *et al*, 1994).

3.6.2 A Atuação dos Eventos Sobre a Cadeia de Atividades

Os eventos que podem atuar sobre o processo de trabalho podem ser: acionamento, encerramento ou acionamento temporal. Lembrando que um papel acionador ou cliente podem representar outro processo de trabalho; porém, para se referenciar a um evento, é importante definir em qual contexto é observado. Para o processo de trabalho, os eventos ocorrem para os seguintes:

- ü **Processo de Trabalho:** O evento ocorre pelo acionamento da primeira atividade;
- ü **Atividades:** Exceto na primeira atividade, o evento ocorre pelo encerramento da atividade anterior ou das anteriores, se houver mais de uma imediatamente anterior;
- ü **Papel Acionador:** Não são gerados eventos para o papel acionador;
- ü **Papel Cliente:** O evento ocorre pelo encerramento de uma atividade do processo de trabalho, em geral, a última.

Estes são os casos comuns de eventos sobre o processo de trabalho, entretanto, podem ocorrer outros ao longo da cadeia de atividades, e esses têm as atividades como contexto.

3.6.2.1 Acionamento Por um Processo de Trabalho Sem Interrupção na Cadeia

Acontece quando uma atividade do processo de trabalho pode receber um evento ao longo de sua cadeia de atividades. A Figura 30 ilustra esta situação, onde a Atividade03 está descrita para poder receber um acionamento do Acionador02 e/ou da Atividade02. Neste caso, a cadeia de atividades não é interrompida, ela apenas trata os eventos e segue o seu fluxo.

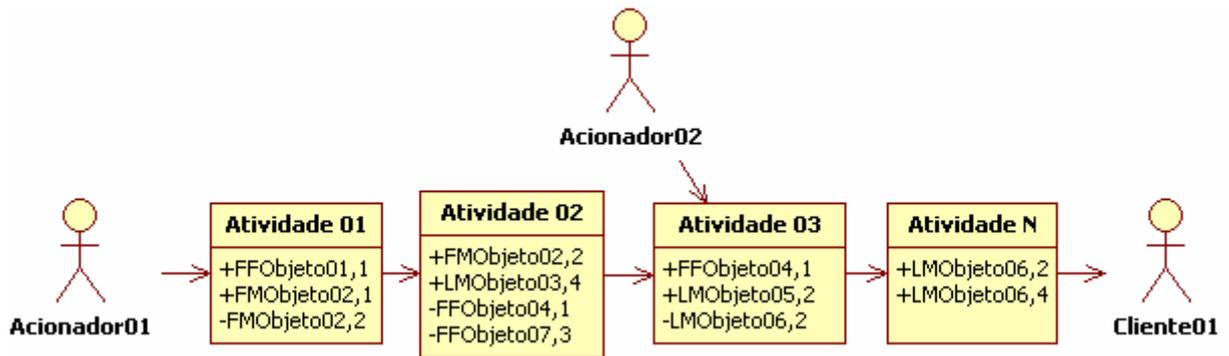


Figura 30 Evento de acionamento de uma atividade sem interrupção da cadeia

3.6.2.2 Acionamento de um Processo de Trabalho e Retorno Sem Interrupção na Cadeia

Acontecem quando o processo de trabalho aciona outro processo de trabalho e continua a execução da cadeia. O resultado produzido pelo processo de trabalho acionado será necessário ao processo de trabalho em questão. Desta forma, quando o processo de trabalho acionado encerra sua execução, ele aciona o processo de trabalho em questão, na atividade específica que tratará este resultado.

A Figura 31 ilustra esta situação, onde a Atividade01 pode acionar o Processo de Trabalho X, a Atividade03 está descrita para receber o acionamento do Processo de Trabalho X e/ou da Atividade02. Neste caso, a cadeia não é interrompida, ela gera um evento em uma atividade e trata outro evento em outra atividade, seguindo o seu fluxo.

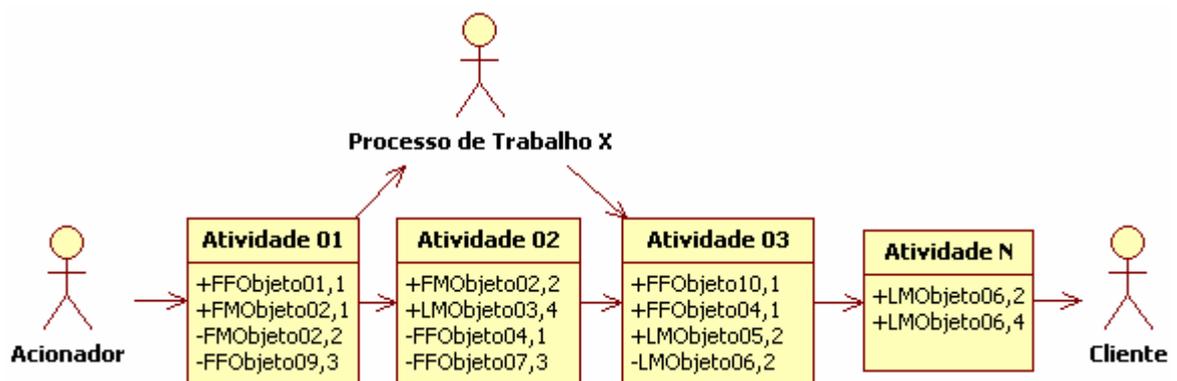


Figura 31 Evento de acionamento de um processo de trabalho sem interrupção da cadeia

Este exemplo ilustra um caso de modularização, onde um processo de trabalho pode ter sido desmembrado, gerando outro, mantendo ainda o acoplamento entre eles. O Processo de Trabalho X, além de ser acionado, também é acionador neste contexto.

Outro fato motivador seria o serviço prestado pelo processo de trabalho acionado estar fora do âmbito da organização. Neste caso, é caracterizada uma terceirização deste serviço, situação bastante comum nas organizações. Aplicando o conceito de processo de trabalho, a situação da terceirização pode ocorrer não apenas com serviços externos à organização, mas também de outros departamentos ou setores da organização modelada. Independente da situação, o uso do processo de trabalho para a representação da terceirização de serviço, apóia a descrição rigorosa desta interface, o que é fundamental para o entendimento de como funcionam as fronteiras do processo de trabalho.

3.6.2.3 Acionamento Por um Processo de Trabalho com Interrupção na Cadeia

Similar à situação ilustrada pela Figura 31, a Figura 32 exemplifica um processo de trabalho que em sua Atividade02, aciona o Processo de Trabalho X e interrompe a execução da cadeia. Ao ser encerrado, o Processo de Trabalho X aciona o processo de trabalho em questão na Atividade03, que trata este resultado e prossegue a execução da cadeia.

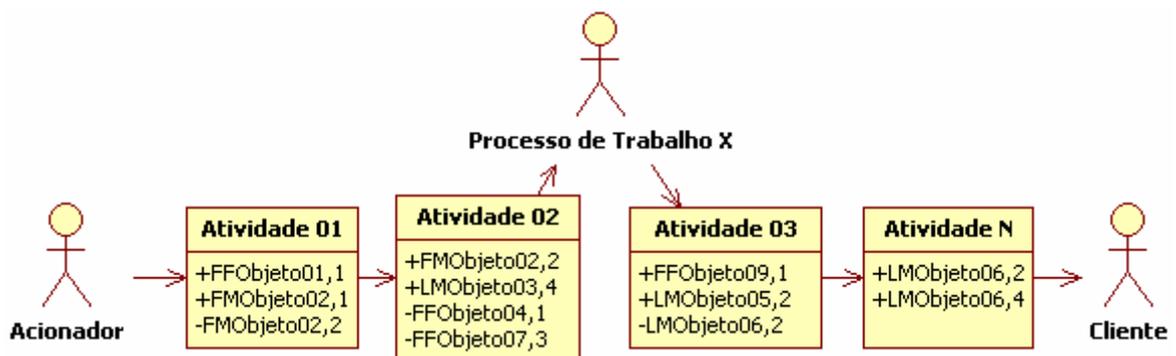


Figura 32 Evento de acionamento de uma atividade com interrupção da cadeia

3.6.2.4 Acionamento de um Sub-processo de Trabalho Temporal

Um sub-processo de trabalho temporal ou sub-processo temporal consiste no detalhamento ou sub-rotina do processo de trabalho em questão, que ocorre em seu âmbito temporalmente, garantindo o provimento de algum recurso para a continuidade do primeiro. Seus resultados são utilizados somente no processo de trabalho em questão, através do acesso à memória ou por acionamento direto de alguma atividade. Por essa razão, sua representação é feita junto ao processo de trabalho em questão.

A Figura 33 ilustra o Processo de Trabalho X que tem acoplado o Sub-Processo Temporal Y. A Atividade03 é descrita para ser acionada pela Atividade02 e/ou Atividade05.

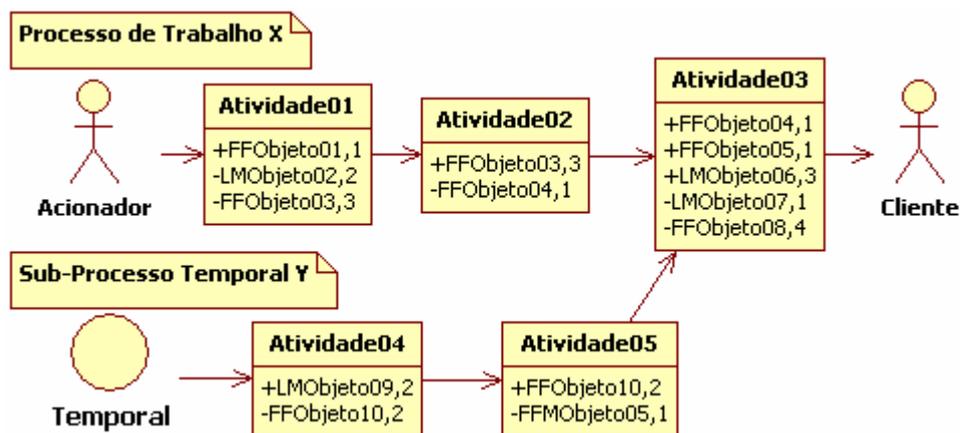


Figura 33 Evento de acionamento de um Sub-Processo Temporal

3.6.3 A Autonomia das Atividades Para o Fluxo da Cadeia

Ao contrário da Abordagem BPMN (WFMC, 2005), onde o fluxo das atividades é representado na cadeia, no conceito de processo de trabalho, o caminho a ser seguido é descrito detalhadamente nas atividades. Nessas, é representado o conhecimento e poder de decisão sobre a próxima atividade a ser executada. Obviamente, se houver apenas uma atividade subsequente, essa será a executada, o que, aplica-se também aos eventos que possam acionar as atividades ou serem acionados por elas.

A característica de ter que se conhecer a descrição das atividades para entender o fluxo da cadeia pode parecer um trabalho desnecessário, visto que seu desenho já poderia prestar esta informação, como na abordagem BPMN. Entretanto, as atividades têm sua complexidade. Apenas entendendo os detalhes, é possível entender todo o processo de trabalho.

4 O Método de Modelagem de Processo de Trabalho

4.1 Visão Geral

Segundo Ferreira (1999), um método pode ser definido como: “o modo de proceder, maneira de agir, meio; caminho pelo qual se atinge um objetivo; programa que regula previamente uma série de operações que devem se realizar, apontando erros evitáveis, a partir de um resultado determinado”.

O Método de Modelagem de Processo de Trabalho segue os conceitos do Arcabouço de Modelagem de Processos de Trabalho, que descreve na seção anterior o que deve ser feito para modelar este tipo de processo. O objetivo do método é descrever o como executar esta modelagem a partir deste referencial, constituindo em um passo a passo de aplicação do arcabouço. Ould (2005), tratando da modelagem de processos de negócio, cita que o “processo de modelagem tem adquirido má fama por, freqüentemente, ser mal realizado, se perder nos desenhos, desperdiçar tempo e dinheiro de várias pessoas. Parte do problema tem sido o uso de métodos pobres que não provêm uma clara direção com modelos aleatórios como resultados”.

Os conceitos descritos no arcabouço têm o foco em aplicação na prática. Entretanto, são definições que, se apoiadas por diretrizes mais calcadas em uma seqüência lógica de aplicação, serão mais bem aproveitados, gerando um resultado mais consistente para a descrição dos processos de trabalho. Segundo Ould (2005), um método não deve ser apenas uma “forma de desenhar modelos e figuras” e sim uma forma organizada de descobrir como funcionam os processos. Assim como um processo de desenvolvimento de software pode ser customizado, dependendo do projeto a ser aplicado, o arcabouço pode ter várias formas de aplicação (ou implementação). O objetivo deste método é descrever uma.

O método utiliza a abordagem de detalhar os elementos do processo de trabalho, partindo-se dos seus resultados. Uma vez que esses sejam conhecidos e estejam caracterizados, torna-se mais intuitiva a descoberta do necessário para gerá-los. O que foi considerado na seção 1.3, um dos itens importantes para compôr um método de modelagem de processos operacionais. A eficácia dessa abordagem é observada em experiências práticas de execução de projetos de TI, como as descritas por Madeira *et al* (2005) e Cunha *et al* (2006). Ao longo da descrição do método, esta abordagem é lembrada e comprovada através da experiência descrita no Capítulo 5.

O método está descrito da Seção 4.2 à 4.7, que perfazem uma seqüência lógica de execução para aplicação dos conceitos do arcabouço. Porém, em alguns casos, algumas partes, já executadas, deverão ser revisitadas para complementação de informações ou ajustes, o que é exemplificado no Capítulo 5. Cada parte do método é ilustrada com pequenos exemplos, cujo objetivo é demonstrar as ações sugeridas. Certamente, estas situações apresentam-se de maneiras diferentes, dependendo da organização em que forem modeladas. O objetivo do método não é descrevê-las na sua totalidade, e sim ilustrar a aplicação do mesmo.

4.2 A Aplicação das Verificações de Conformidade com o Método

O método sugere que, ao final de cada grupo de recomendações, sejam executadas as verificações de conformidade com o método, que consistem em *checklists* onde são feitas perguntas (Avaliação). Se a resposta for negativa, é sugerida a execução de uma ação (Ação Corretiva). As tabelas de verificação estão descritas no APÊNDICE B - Tabelas de Verificação de Conformidade com o Método, sendo identificadas pela etapa do método. Seu aparente isolamento da descrição do método teve o objetivo de facilitar a leitura deste segundo, proporcionando uma separação didática entre estes dois elementos.

A execução de um trabalho em geral passa por avaliações de atendimento aos objetivos, que podem acontecer somente ao final do trabalho, ou ao longo de sua execução. Em ambas as situações, é possível que seja necessário o retorno a algum passo anterior para ajustes, gerando um retrabalho em alguns passos, até chegar novamente ao ponto em que foi feita a verificação, que deve checar novamente se o problema foi resolvido. Portanto, ao serem executadas as verificações de conformidade com o método, sempre deve ser verificada a necessidade de retornar aos passos anteriores e nesta repassagem, verificar o que o método sugere.

Cada avaliação e suas ações corretivas se forem necessárias, podem ser executadas em paralelo, entretanto, é necessário avaliar o impacto de uma ação corretiva afetar outra já realizada. Esses procedimentos dependem da experiência da equipe de modelagem.

As avaliações de conformidade com o método visam atender a um dos sete itens considerados na seção 1.3, como importantes para compôr um método de modelagem de processos operacionais, diminuindo a possibilidade de erros que invalidem a toda descrição do processo.

4.3 Verificações Preliminares Para Aplicação do Método

Para a modelagem dos processos de trabalho, aplicando-se o método ter início, é necessário que a equipe de modelagem realize algumas verificações preliminares. Inicialmente, são identificadas três fundamentais: a Definição do Escopo, a Definição dos Objetivos e a Lista Preliminar dos Processos de Trabalho.

O método não tem o objetivo de detalhar a fundo a elaboração destes elementos, entretanto, faz uma série de considerações que podem ajudar em sua descrição. O método objetiva como primeiras atividades, a verificação desses elementos, para que o trabalho de modelagem dos processos de trabalho possa ser iniciado.

4.3.1 Verificação do Escopo da Modelagem

As iniciativas de modelagem são realizadas em geral sob a forma de um projeto. Para a elaboração de qualquer projeto, é necessário conhecer o escopo do trabalho a ser realizado. Segundo PMBOK (2004), o escopo de um projeto consiste no “trabalho que precisa ser realizado para entregar um produto, serviço ou resultado com as características e funções especificadas”.

O escopo a ser modelado determina a direção que a modelagem deve seguir, definindo sua abrangência e delimitando a porção da organização em que se deseja trabalhar. A partir desta fronteira definida, a modelagem dos processos de trabalho não deve ultrapassar estes limites.

PMBOK (2004) afirma também sobre a definição de fronteiras, que “o gerenciamento do escopo do projeto inclui os processos necessários para garantir que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e somente ele, para terminar o projeto com sucesso. O gerenciamento do escopo do projeto trata principalmente da definição e controle do que está e do que não está incluído no projeto”. PMBOK (2004) ainda divide o “gerenciamento do escopo” em cinco partes: “Planejamento, Definição, Estrutura Analítica do Projeto, Verificação e Controle”. Ou seja, gerenciar um projeto começa por planejar e definir o escopo.

Ao longo da definição do escopo, devem ser identificados os pontos de interface do projeto. No caso da modelagem de processos de trabalho, devem ser identificadas as interfaces com o seu “ambiente exterior”, assim como os objetos que são “trocados” nestas.

A definição de escopo da modelagem de processos de trabalho deve conter:

- **Descrição do Escopo:** Descreve a abrangência a ser modelada, que pode significar: atuar na organização como um todo, em um departamento, em uma filial, em uma área de negócio, em uma linha de produto ou outros segmentos;

ü **Breve Descrição:** Descreve, sumariamente, o escopo definido, mostrando informações em linhas gerais sobre a abrangência a ser modelada;

ü **Documentação Complementar:** Quaisquer documentos obtidos no levantamento que possam acrescentar informações sobre o escopo definido.

A definição do escopo pode ser ilustrada pelo exemplo a seguir:

ü **Escopo:** Área de Vendas.

ü **Breve Descrição:** Compreende os setores de atendimento direto ao cliente, desde o contato inicial até a entrega do produto.

ü **Documentação Complementar:**

- Manual de Relacionamento com o Cliente
- Roteiro de Vendas por Grupo de Produtos

4.3.2 Verificação dos Objetivos da Modelagem

Delimitar uma área de atuação através da definição do escopo não é o suficiente para iniciar a modelagem dos processos de trabalho. Mesmo com o escopo bem definido, pode ocorrer a perda de foco deste trabalho. Autores como Sharp e Macdermott (2001) e Ould (2005) citam o fenômeno “*Analysis Paralysis*”, que descreve a situação onde a análise fica “paralisada” pela perda de foco ou por não se conhecer o nível de detalhamento necessário.

Na seção anterior, foi citada uma definição de PMBOK (2004) para “Escopo do Projeto”. Este também define o “Escopo do Produto” como sendo “as características e funções que descrevem um produto, serviço ou resultado”, ou seja, o escopo do produto consiste nos objetivos da modelagem. Dessa forma, torna-se fundamental que, antes do início da modelagem, conheçam-se os objetivos a serem alcançados dentro do escopo descrito. O método define seis grandes objetivos que podem ser atribuídos à modelagem de processos:

ü Estudar ou Entender os Processos de Trabalho;

ü Reformular os Processos de Trabalho;

- ü Conceber novos Processos de Trabalho;
- ü Estudar ou Entender Sistemas de Informação Computacional de apoio aos Processos de Trabalho;
- ü Reformular Sistemas de Informação Computacional de apoio aos Processos de Trabalho;
- ü Conceber novos Sistemas de Informação Computacional de apoio aos Processos de Trabalho.

Jacobson (1994) aplicou dinâmica semelhante para a Reengenharia de Processos de Negócio, quando definiu quatro atividades principais para descrever este tipo de processos: “Desenvolvendo a Visão do Negócio; Entendendo o Negócio Existente; Projetando o Novo Negócio e Instalando o Novo Negócio”.

Os objetivos da modelagem de processos de trabalho podem ser mais detalhados; porém, devem encaixar-se em pelo menos um dos seis definidos, podendo ser aplicados de maneira independente e, em momentos diferentes, porém, mantendo a coerência entre eles. Para reformular um processo de trabalho, por exemplo, é necessário que este seja conhecido em detalhes, senão for este o caso, é necessário primeiro estudá-lo e descrevê-lo em detalhes.

Nesta mesma linha, Jacobson (1994) menciona que “a ordem das atividades” de modelagem de processos de negócio “não é seqüencial, podem ser parcialmente paralelas e algumas podem ser inter-relacionadas”... “Para visualizar a empresa é preciso primeiro entender sua existência”.

Cumprir cada objetivo pode demandar um projeto separado para cada um, dessa forma, os resultados do cumprimento de um objetivo podem ser reaproveitados como insumos para outro objetivo, sendo incrementados no cumprimento deste segundo.

Os processos de trabalho manipulam objetos, o que é feito através dos SIs, que podem ter ou não apoio de ferramentas computacionais. Os três primeiros objetivos do método referem-se aos processos de trabalho que utilizam SI independente do apoio de recursos

computacionais. Os demais objetivos contemplam processos de trabalho que utilizam os SIs computacionais como ferramenta de apoio.

O método visa atuar na criação de modelos que se coloquem na camada CIM da abordagem da MDA. Através dos modelos de processo de trabalho, é possível identificar todos os objetos manipulados e distinguir os que o são pelos SIs computacionais.

Uma vez que os modelos de processo de trabalho estejam refletindo a realidade de execução desse tipo de processo, a representação dos objetos manipulados por SIs computacionais estará alinhada com os processos em si, facilitando a identificação de requisitos funcionais que gerem SIs também alinhados com os processos de trabalho.

Os objetivos da modelagem servem de guia para o desenvolvimento das etapas do trabalho. O método é aplicado a partir do arcabouço, que já impõem um limite de profundidade de detalhamento, que consiste na descrição da seqüência lógica de ações do papel executor de cada atividade. Entretanto, este nível de detalhe pode ser muito para determinados objetivos.

Por exemplo, para o objetivo Identificar os processos operacionais que devem ser melhorados, provavelmente, não será necessário detalhar as atividades, é possível que apenas identificá-las já seja o suficiente. Para o objetivo Revisar ou criar SIs Computacionais de apoio aos processos operacionais, certamente, será necessário esse detalhamento, pois a identificação dos objetos lógicos será fundamental para identificar o SI.

É importante lembrar que o foco do método não é a descrição de elementos computacionais em seus detalhes de arquitetura e sim descrever o processo de trabalho com o rigor necessário para seu entendimento de acordo com o escopo e os objetivos. Logo, a observância dos aspectos do arcabouço, aliados a estas duas definições, determinará o real limite de conclusão do trabalho de modelagem.

A identificação dos objetivos pode ser listada conforme ilustrado na Tabela 5, onde cada grande objetivo é relacionado com um ou mais objetivos detalhados.

Grandes Objetivos	Objetivos
Estudar ou entender os Processos de Trabalho	Objetivo 01
	Objetivo 02
	Objetivo 03
Reformular os Processos de Trabalho	Objetivo 04
	Objetivo 05

Tabela 5 Exemplo de uma Lista de Objetivos

4.3.3 Verificação da Lista dos Processos de Trabalho

Os objetivos definidos serão traduzidos em resultados a serem alcançados pelo método, ou seja, processos de trabalho a serem modelados. Cada objetivo pode gerar vários processos de trabalho. Por exemplo, para o objetivo Descrever a linha de produção dos produtos, provavelmente haverá um processo de trabalho para cada tipo (classe) de produto.

O resultado esperado da definição de escopo da modelagem e seus objetivos é a Lista dos Processos de Trabalho. A *American Productivity and Quality Center* (APQC) em sua publicação, APQC (2008), mantém o *Process Classification Framework* (PCF), que consiste em uma lista de processos organizacionais divididos em 12 categorias: cinco de processos operacionais e sete de suporte a processos. Essa lista pode servir de apoio à criação da Lista dos Processos de Trabalho.

Existe uma relação N para N entre cada objetivo e cada processo de trabalho candidato. Ou seja, um objetivo pode ser realizado através de um ou vários processos de trabalho, que por sua vez, podem fazer parte da concretização de um ou mais objetivos, dentro do escopo definido. Algumas abordagens, tais como a adotada pela ferramenta Provision da Proforma (HARMON 2004), oferecem a possibilidade de associação entre os objetivos e os processos. Entretanto, a verificação da correção desta relação é exclusivamente da equipe de modelagem.

Cada objetivo identificado deve conter informações sobre os processos de trabalho a serem detalhados, tais como: seu nome, uma breve descrição de sua função, os resultados esperados, os insumos já identificados e, opcionalmente, alguma documentação complementar. O nome de um processo de trabalho pode revelar muito sobre ele. É recomendado que seja formado por um verbo e uma ação. Por exemplo, para o objetivo Descrever o processo produtivo do produto X, o processo de trabalho Comprar Matéria-prima, já dá forte indicação de que o seu resultado esperado é a Matéria-Prima para a produção do Produto X. A lista dos processos de trabalho pode ser disposta como o exemplo exibido na Tabela 6.

Lista dos Processos de Trabalho			
Grande Objetivo	Objetivos	Processos de Trabalho	Detalhes
Grande Objetivo 01	Objetivo 01	Processo de Trabalho 01	Breve Descrição
			Resultados Esperados
			Insumos Identificados
			Documentação Complementar
	Objetivo 01	Processo de Trabalho 02	Breve Descrição
			Resultados Esperados
			Insumos Identificados
			Documentação Complementar
	Objetivo 02	Processo de Trabalho 03	Breve Descrição
			Resultados Esperados
			Insumos Identificados
			Documentação Complementar
Processo de Trabalho 01		Vide descrição anterior para Processo de Trabalho 01	
		Resultados Esperados	
		Insumos Identificados	
		Documentação Complementar	

Tabela 6 Exemplo de uma Lista dos Processos de Trabalho

Em algumas situações, é possível que haja uma lista de processos de trabalho antes da definição do escopo e objetivos. Entretanto, a lista dos processos de trabalho deve ser criada somente após a certificação de que estes dois elementos refletem a expectativa em relação à modelagem. Uma lista já existente pode ser utilizada como base para definição da lista dos processos de trabalho.

Os elementos da lista dos processos de trabalho podem ser descritos de forma textual ainda neste nível e não necessitam dos detalhes sobre os processos de trabalho descritos pelo arcabouço. Entretanto, o quanto mais for sabido sobre esses, melhor será a avaliação inicial das definições do escopo e objetivos da modelagem.

O foco do método, conforme citado, é o de detalhar a forma de descrição dos processos de trabalho a partir do arcabouço, levando em conta que foram definidos o escopo e os objetivos da modelagem, que resultarão numa lista de processos a serem detalhados. Embora algumas considerações tenham sido feitas a respeito da elaboração destes elementos nesta seção, esta dissertação não visa a detalhar os passos para a descoberta do escopo e definição dos objetivos, mas, identifica que estes são elementos essenciais para o início da modelagem de processos de trabalho.

4.4 Criação do Glossário do Universo de Discurso

A criação e manutenção do Glossário do Universo de Discurso são essenciais, sobretudo quando a organização não tem a visão de significado de termos de maneira organizada, ou esta se encontra desestruturada ou podendo gerar várias interpretações. Já nas avaliações iniciais da modelagem, os termos específicos da organização começam a ser mencionados e, desde sua aparição, já devem ser incluídos no glossário do universo de discurso.

A manutenção do glossário do universo de discurso deve ocorrer durante toda a modelagem, quando da identificação de novos termos ou alteração dos já descritos. Devem ser inclusos os termos referentes à descrição dos processos de trabalho, atividades, objetos e papéis. Mesmo que sejam usuais no contexto modelado, os termos devem fazer parte do glossário. Podem aparecer termos semelhantes com o mesmo significado, nesse caso, deve ser avaliada a possibilidade de mencionar ambos e um referenciar o outro ou unificar os significados em uma só definição. O método sugere que o glossário do universo de discurso

contenha sempre os termos e sua descrição e, opcionalmente, a referência para alguma documentação que complemente o entendimento.

4.5 Detalhamento Inicial dos Processos de Trabalho

É possível que já exista um grande conjunto de informações acerca dos processos de trabalho, porém, nesta e nas demais etapas, a equipe de modelagem deve ser criteriosa em aplicar as recomendações do método e não se perder em detalhes desnecessário para cada momento. É importante lembrar que, de acordo com o arcabouço, o detalhe pode chegar ao nível mais elementar de manipulação dos objetos. Portanto, haverá o momento certo para cada detalhamento e o método apoiará a equipe de modelagem nesta tarefa.

As definições do escopo, objetivos e a lista dos processos de trabalho são itens que sempre devem ser observados, são referências para todas as fases da modelagem. A seguir é exemplificado o detalhamento inicial de um processo de trabalho:

ü **Escopo:** Unidade de Produtos;

ü **Grande Objetivo:** Estudar ou entender os processos de trabalho;

ü **Objetivo:** Descrever os detalhes dos processos de atendimento ao cliente ;

ü **Processo de Trabalho:** Produzir Itens:

- **Breve Descrição:** Efetua a confecção dos itens vendidos pelas lojas a partir da solicitação do setor de distribuição;
- **Resultados Esperados:** Itens confeccionados para venda na loja;
- **Insumos Identificados:** Documento de Pedido com a lista de itens para confecção.

A partir destes tópicos, devem ser caracterizadas as fronteiras para o processo de trabalho. O processo de trabalho é caracterizado a partir do efeito que ele causa, dessa forma, é recomendável descrever primeiro a fronteira de saída, que são os resultados e o papel cliente. Em seguida, é descrita a fronteira de entrada, que corresponde aos insumos e o papel acionador. Mesmo que a fronteira de entrada já seja conhecida, o método recomenda que se

análise primeiro a de saída, pela possibilidade de se verificar a adequação da fronteira de entrada a partir da fronteira de saída.

Para representar os resultados e insumos, são utilizados os conceitos do arcabouço para a representação de objetos, descritos na Seção 3.4. A esse ponto, o nível de detalhes deve limitar-se ao suficiente para a elaboração da ilustração do processo de trabalho, conforme exibido na Tabela 7.

Fronteira de Saída		
Cliente	Descrição	
Loja	Setor responsável pela venda direta ao cliente	
Resultados		
Objeto	Descrição	Domínio de Estados
FFLoteDeProdutos	Lote de itens de produtos para venda na loja	0-Acabado 1-Revisado
LMRegistroDeProducao	Registro de itens produzidos no Sist. de Controle de Produção	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
Fronteira de Entrada		
Acionador	Descrição	
Setor de Distribuição	Setor responsável pela recepção das demandas de produção e solicitação da confecção dos produtos	
Insumos		
Objeto	Descrição	Domínio de Estados
FFPedidoDeProdutos	Lista de produtos a serem confeccionados	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos

Tabela 7 Fronteiras do processo de trabalho Produzir Itens

A partir dessas informações, deve ser gerada a ilustração do processo de trabalho, conforme exibida na Figura 34. Para isso, o método sugere a utilização de uma ferramenta de modelagem OO. A utilizada nesta dissertação foi o *Jude Community 3.0* (JUDE, 2007).

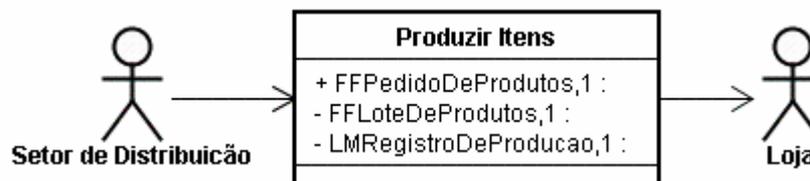


Figura 34 Ilustração do processo de trabalho Produzir Itens

Mesmo utilizando uma ferramenta de modelagem OO, o método sugere que as informações textuais sejam armazenadas. Dependendo da ferramenta adotada, haverá um campo de observação em cada elemento, que pode ser utilizado para este fim. Para isto, o

método não propõe um rigor específico, porém, seu objetivo é ajudar a entender as estruturas e esclarecer alguns detalhes sobre os elementos modelados. Os objetos e papéis identificados devem ser representados, respectivamente, no repositório de objetos e repositório de papéis, conforme ilustrado pela Figura 35.

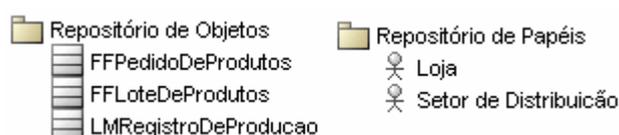


Figura 35 Ilustração dos Repositórios de Objetos e de Papéis do Produzir Itens

4.6 Elaboração dos Diagramas Conceituais de Estruturas

A partir do detalhamento da seção anterior, os insumos e resultados do processo de trabalho já foram identificados em alto nível. Antes do detalhamento de suas atividades, é necessário que a estrutura de cada objeto descoberto seja detalhada e seja representada nos Diagramas Conceituais de Estruturas, utilizando o rigor proposto pelo arcabouço.

Todos os objetos descobertos devem ser descritos, mesmo sendo coisas simples e que não estejam materializados em documentos ou SIs, mesmo os objetos que são de posse do intelecto das pessoas, ou estão em memórias não conhecidas de todos. Se houver sua participação na execução do processo de trabalho, deve fazer parte da descrição.

Profissionais de TI estão em geral mais familiarizados com a representação de objetos lógicos, aplicando o rigor dos modelos de dados para geração dos BD computacionais. Esses modelos podem já existir na organização e serem utilizados como base para a modelagem dos objetos lógicos. Entretanto, como mencionado no arcabouço, a visão de objetos lógicos deve ser realizada pela ótica de quem opera o SI, muitas vezes, com base em telas dos SIs, painéis de controle de equipamentos, relatórios e outras interfaces homem-máquina.

Portanto, neste ponto da modelagem dos processos de trabalho, não é indicada a preocupação extrema com a visão lógica dos modelos de dados computacionais. Além disso,

práticas como: normalização, melhoria de performance, alocação, indexação e outras, devem ser deixadas para momento posterior ao trabalho de modelagem dos processos de trabalho.

Para ilustrar a elaboração dos diagramas conceituais de estruturas, a Figura 36 exibe os diagramas do processo de trabalho Produzir Itens. Esse detalhamento revelou seus atributos, incluindo outros objetos associados, o que gerou inclusões no repositório de objetos, ilustrado pela Figura 37.

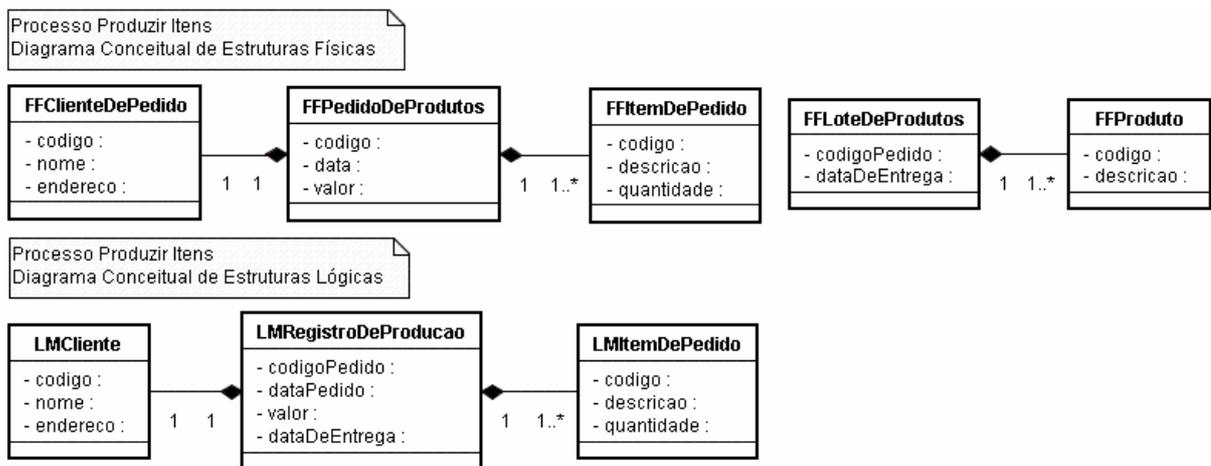


Figura 36 Diagramas Conceituais de Estruturas Lógicas e Físicas do Produzir Itens



Figura 37 Repositório de Objetos do Produzir Itens

A descrição dos objetos na modelagem dos processos de trabalho exige uma observação atenta ao comportamento dos objetos, sobretudo em relação à diferença conceitual entre os lógicos e físicos. No exemplo ilustrado pela Figura 36, profissionais com experiência em modelagem de BD computacionais, podem tender a unir os objetos (classes) FFClienteDePedido e LMCliente, pela sua estrutura idêntica, e representá-los como sendo o mesmo objeto associando-o a FFPedidoDeProdutos e LMRegistroDeProducao. A mesma situação com os objetos FItemDePedido e LMItemDePedido. Entretanto, pela abordagem dos

processos de trabalho, FFClienteDePedido e LMCliente estão em mundos diferentes e não podem ser unidos.

4.7 Caracterização das Atividades do Processo de Trabalho

A partir da caracterização inicial dos processos de trabalho como descrita na seção anterior, é possível inferir seu detalhamento, ou seja, as atividades do processo de trabalho. O arcabouço estabelece o conceito de atividade viável, que determina que cada atividade deva ter identificados seus resultados, insumos e papel executor, e esses sejam disponíveis no contexto modelado. Este conceito é um dos mais importantes para viabilizar a representação dos processos de trabalho.

Na maioria das situações, os profissionais são induzidos a “começar pelo começo”, PMBOK (2004) menciona, por exemplo, que “as fases de um projeto geralmente são sequenciais”. Em geral, a descrição de um fluxo de trabalho é feita analisando-se o primeiro passo, os detalhes intermediários e os passos finais, seguido de uma revisão geral, onde ajustes são feitos para apuração de desalinhamentos. Costuma-se iniciar a análise a partir da matéria-prima até chegar ao produto acabado.

Como mencionado anteriormente, a abordagem do método determina que seja seguido o fluxo inverso. A partir da visão geral do processo de trabalho, já se conhece em alto nível os resultados, os insumos e o que deve ser feito. Assim, a proposta é a aplicação de uma espécie de engenharia reversa, detalhando-se a partir dos resultados até chegar aos insumos.

Obviamente, o detalhamento das atividades não segue um caminho linear e perfeito do final para o início do processo de trabalho. Ao longo da modelagem, informações vão surgindo e esclarecendo os pontos de dúvida, que podem estar em qualquer atividade ou em suas interseções. Além disso, este detalhamento inclui a descoberta e descrição de novos objetos. Não é possível dissociar a descrição das atividades da descrição dos objetos. A seguir, é apresentado o Algoritmo de Caracterização de Atividades.

4.7.1 Algoritmo de Caracterização de Atividades

As atividades devem ser descritas com o mesmo rigor imposto à descrição do processo de trabalho, o que significa delimitar suas fronteiras, aplicando dinâmica semelhante à utilizada para determinar as fronteiras do processo de trabalho, e aprofundando o nível de detalhamento, chegando ao nível mais elementar proposto pelo arcabouço.

Todos os conceitos citados no arcabouço são aplicados, pois dão o subsídio para o detalhamento das atividades, alinhando sua descrição à execução do processo de trabalho, conforme será constatado pelo exemplo descrito no Capítulo 5. Mesmo que a equipe de modelagem seja experiente e tenha um grande conhecimento do processo de trabalho, o método recomenda que os passos sejam seguidos da forma como são apresentados.

Segundo Cockburn (2000) e Fowler (2000), para a descrição de casos de uso, é ideal, inicialmente, a descrição do fluxo normal, que ocorre quando nenhum passo gera erro: e, posteriormente, a dos fluxos alternativos. Seguindo a mesma recomendação, o algoritmo objetiva descrever o fluxo normal de execução do processo de trabalho. Algumas situações de exceção que venham a ser identificadas ao longo da aplicação desses passos devem ser anotadas para posterior adequação da cadeia de atividades. É fundamental não tentar contemplar todas as situações possíveis de execução de cada atividade neste primeiro momento.

Mesmo sem a preocupação em modelar os fluxos alternativos, situações de divisão e junção da cadeia de atividades, podem ocorrer os conhecidos *splits* e *joins*³ no fluxo da cadeia. O algoritmo, nesta versão, não contempla inicialmente estes tipos de fluxo, mapeando apenas o fluxo linear dos processos de trabalho.

³ Um *split* ou divisão no fluxo de processo caracteriza a possibilidade das atividades direcionarem o fluxo de execução da cadeia, para mais de uma atividade ao seu término. Um *join* ou junção caracteriza a possibilidade de uma atividade receber o acionamento de mais de uma atividade.

O algoritmo é escrito em português estruturado (GANE e SARSON, 1983) e dividido em seis fases. As linhas de comentários estão em negrito e são precedidas de duas barras '//', as ações são precedidas de um hífen '-' e as 'palavras reservadas' estão em letras maiúsculas e em negrito. A versão completa do algoritmo é exibida no APÊNDICE D – Algoritmo Completo de Caracterização de Atividades. Para explicar seu funcionamento, uma versão resumida é exibida a seguir com sua estrutura principal e os comentários.

INÍCIO

// Definições iniciais.
// Inicialização de conjuntos.

ENQUANTO a Atividade inicial do processo de trabalho não tiver sido caracterizada FAÇA

FASE 1: Caracterização do Conjunto de resultados e o Nome da atividade corrente:

// Inicialização de conjuntos para cada atividade.

SE atividade corrente é a atividade final ENTÃO

**// Caracterização da atividade final a partir do Conjunto de resultados do processo de
 // trabalho**

SENÃO

**// Caracterização das demais atividades a partir do Conjunto de insumos da atividade
 // imediatamente posterior**

FIMSE

// Atribuição do nome da atividade corrente.

FASE 2: Descrição do papel executor e caracterização dos insumos da atividade corrente:

// Caracterização do acionamento da atividade corrente.

**// Ajustes do Conjunto de resultados da atividade corrente se atividade imediatamente
 // posterior é acionada por um papel externo.**

PARA CADA (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente FAÇA

**// Enumeração das ações do papel executor a partir do Conjunto de resultados da
 // atividade corrente.**

PARA CADA ação descoberta FAÇA

// Descrição de objetos descobertos (insumos ou resultados adicionais)

// no repositório de objetos, listando seu domínio de estados.

FIMPARA

**// Inserção dos insumos no Conjunto de insumos da atividade corrente, somente se não
 // forem gerados na atividade corrente.**

**// Descoberta de objetos adicionais a partir das ações enumeradas e da Descrição Textual
 // do Processo de Trabalho, atribuindo o EstadoEsperado e acrescentado o par no final do
 // Conjunto de resultados da atividade Corrente.**

**// Criação de objeto de fronteira para comunicação da geração do (Objeto, EstadoEsperado) ao
 // encerramento da atividade corrente, atribuindo o EstadoEsperado e acrescentado o objeto de
 // fronteira no final do Conjunto de resultados da atividade corrente.**

FIMPARA

// Criação da seqüência lógica de ações do papel executor.
 // Associação do ente executor da atividade.
 // Associação dos SIs computacionais às ações do papel executor.
 // Descrição do conjunto de aptidões do papel executor a partir da seqüência lógica de ações
 // do papel executor.

FASE 3: Atualização dos conjuntos de objetos que apóiam a caracterização das atividades, após a geração do Conjunto de resultados da atividade corrente:

FASE 4: Atualização dos conjuntos de objetos que apóiam a caracterização das atividades, após a geração do Conjunto de insumos da atividade corrente:

// Atualização dos conjuntos de objetos, após a geração do Conjunto de insumos da atividade
 // corrente

// Caracterização da atividade corrente como sendo a atividade inicial.

FASE 5: Atualização dos diagramas de descrição do processo de trabalho:

FIMENQUANTO

FASE 6: Verificação final na cadeia de atividades do processo de trabalho a partir do Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados:

FIM

A representação detalhada do trabalho de cada atividade, descrevendo seu papel executor, identificando o ente executor da organização e objetos de insumo e resultado, foi considerada na seção 1.3, um dos itens importantes para compôr um método de modelagem de processos operacionais. Através da aplicação do Algoritmo de Caracterização de Atividades, este item é atendido pelo método. Os detalhes de cada uma de suas fases e ações são descritos da seção 4.7.2 à 4.7.10.

4.7.2 Definições Iniciais do Algoritmo de Caracterização de Atividades

As ações das definições iniciais do algoritmo consistem em gerar a visão inicial do processo de trabalho, onde são criadas: a ilustração do processo de trabalho, a descrição textual do processo de trabalho, o repositório de objetos com o domínio de estados para cada objeto e o repositório de papéis.

A descrição dos objetos a este ponto pode ser resumida, contribuindo apenas com a visão inicial da execução do processo de trabalho, o que permite o preenchimento do estado

esperado para cada objeto na ilustração do processo de trabalho, que é determinante para a execução do algoritmo. Em seguida, os objetos descobertos são descritos nos diagramas conceituais de estruturas lógicas e físicas do processo de trabalho.

4.7.3 Inicialização de Conjuntos

Uma das estratégias adotadas no detalhamento dos processos de trabalho é a descrição dos objetos manipulados e seus detalhes. Para tal, a execução do algoritmo é apoiada por uma Matriz de Conjuntos, através dos quais, os objetos e seus estados são alocados aos conjuntos de acordo com a lógica do algoritmo. A matriz de conjuntos é composta de:

- ü Conjunto de Resultados do Processo de Trabalho;
- ü Conjunto de Insumos do Processo de Trabalho;
- ü Conjunto de Resultados do Processo de Trabalho Ainda não Associados;
- ü Conjunto de Insumos de Memória Ainda não Associados;
- ü Conjunto de Resultados da Atividade Corrente;
- ü Conjunto de Insumos da Atividade Corrente;
- ü Conjunto de Insumos da Atividade Imediatamente Posterior.

A etapa de inicialização dos conjuntos consiste em garantir que ao ser iniciado, o algoritmo terá os três primeiros conjuntos desta lista com conteúdo vazio.

4.7.4 ENQUANTO a Atividade Inicial do Processo de Trabalho não tiver sido caracterizada FAÇA

Conforme mencionado anteriormente, a descrição das atividades se inicia pela atividade final, até que seja caracterizada a atividade inicial do processo de trabalho. Assim, as fases de 1 à 5 do algoritmo são executadas para cada atividade descoberta, enquanto a atividade inicial do processo de trabalho não tiver sido caracterizada. Cabe à fase 4, a caracterização da atividade corrente como atividade inicial e conseqüente saída deste *loop*.

4.7.5 FASE 1: Caracterização do Conjunto de Resultados e o Nome da Atividade Corrente

As primeiras ações da fase 1 consistem em inicializar, com o valor 'vazio', os seguintes conjuntos: Conjunto de resultados da atividade corrente, Conjunto de insumos da atividade corrente e Conjunto de insumos da atividade imediatamente posterior. Em seguida, atribuir os (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de resultados da atividade corrente, que parte da análise do que se conhece do processo de trabalho e da descoberta do escopo da atividade. A fase 1 distingue o tratamento da atividade final do aplicado às demais atividades.

Para a caracterização da atividade final, o Conjunto de resultados da atividade corrente é preenchido com os (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados do processo de trabalho que puderem ser gerados por esta atividade. Os que não puderem passam a integrar o Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados, até que, na fase 3, seja descoberta a atividade em que são gerados para que sejam retirados desse conjunto.

Para a caracterização das demais atividades, o Conjunto de resultados da atividade corrente é preenchido com os (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de insumos da atividade imediatamente posterior. Somente os de fronteira e os de memória que puderem ser gerados pela atividade corrente. O (Objeto, EstadoEsperado) poder ser gerado pela atividade, conforme condiciona o algoritmo nesta fase, significa que a atividade é capaz de gerar este (Objeto, EstadoEsperado) como resultado, mesmo que este tenha sido criado em outra atividade e a corrente apenas o esteja transportando. O que é muito comum na atividade final, que em alguns casos, realiza a entrega de produtos ao papel cliente.

Conhecendo-se seu escopo em particular e os (Objeto, EstadoEsperado) que geram de resultado, é possível atribuir o nome adequado à atividade.

4.7.6 FASE 2: Descrição do papel executor e caracterização dos insumos da atividade corrente

O papel executor é a parte do algoritmo que gera maior nível de detalhamento, e é responsável pela descrição do real trabalho executado pela atividade. A partir do conhecimento do Conjunto de resultados da atividade corrente, é possível descobrir o papel executor (seqüência lógica e conjunto de aptidões), assim como o Conjunto de insumos da atividade corrente. Ambos utilizam a descrição textual do processo de trabalho e o tipo de acionamento da atividade, como apoio à análise.

As etapas da fase 2 são:

Caracterização do acionamento da atividade corrente: Este acionamento pode ocorrer a partir da atividade imediatamente anterior, de um papel externo ou temporalmente. É importante ser a primeira coisa a ser caracterizada na fase 2, pois pode influenciar alguns dos demais elementos a serem caracterizados, como será percebido a seguir.

Ajustes do Conjunto de resultados da atividade corrente se atividade imediatamente posterior é acionada por um papel externo: Nesta situação, podem ser necessários ajustes no Conjunto de resultados da atividade corrente, visto que os insumos de fronteira da atividade imediatamente posterior, não podem ser providos como resultado da atividade que corrente, sendo necessariamente enviados no acionamento pelo papel externo. A atividade corrente deve também ser capaz de fornecer os (Objeto, EstadoEsperado) necessários para que o papel externo possa executar sua função e acionar o processo de trabalho, enviando os (Objeto, EstadoEsperado) de insumo para a próxima atividade.

Este ajuste é exemplificado no Capítulo 5, na caracterização da atividade N-2 (Entrar em Contato com Pessoa), onde os objetos (FFDocumentoDaPessoa,1) e (FMFormularioDeContratacao,3), inicialmente, foram atribuídos ao Conjunto de resultados da atividade corrente. Pelo motivo descrito, anteriormente, tiveram que ser substituídos pelos

objetos (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) e (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1).

É importante lembrar que o princípio básico do método é descobrir os elementos do processo de trabalho a partir dos resultados. A caracterização das ações do papel executor também segue este princípio, para tanto, o algoritmo determina que sejam descobertas as ações para a geração individual de cada um dos (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente, executando os passos a seguir:

Enumeração das ações do papel executor a partir do Conjunto de resultados da atividade corrente: As ações do papel executor devem ser relacionadas a partir de cada (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente, descrevendo-se todas as ações necessárias para a geração de cada (Objeto, EstadoEsperado). O que pode gerar um conjunto de ações com redundâncias, visto que algumas ações para obtenção de um determinado (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente podem ser as mesmas para outro (Objeto, EstadoEsperado). Essa redundância de ações é exemplificada no Capítulo 5, na caracterização da atividade N-2 (Entrar em Contato com Pessoa), onde para a geração dos objetos (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1), (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) e (FMFormularioDeContratacao,3), as três primeiras ações são idênticas.

Assim como na descoberta das atividades de processo de trabalho, o método determina que a descoberta das ações do papel executor, antes da descrição da seqüência lógica do papel executor, seja feita da última ação para a primeira. Dessa forma, a primeira ação a ser descrita é a de entrega do (Objeto, EstadoEsperado) para a atividade imediatamente posterior, para um papel externo ou para o armazenamento em memória.

As próximas ações a serem descritas são encadeadas na ordem inversa para se chegar a esta entrega, ou seja, uma ação deve ser descrita para receber e utilizar o insumo gerado na

ação anterior. Quando não for possível mais estabelecer uma conexão entre as ações desta forma, deve-se buscar atender ao preenchimento dos atributos ainda vazios do (Objeto, EstadoEsperado) que está sendo tratado, conforme descrito no exemplo no Capítulo 5, na caracterização da atividade N-4 (Selecionar Pessoa), com o objeto (FMFormularioDeContratacao,2).

Descrição de objetos descobertos (insumos ou resultados adicionais) no repositório de objetos, listando seu domínio de estados: Todos os objetos descobertos nos passos do item anterior devem ser descritos aplicando-se o rigor de representação proposto pelo método. É vital que isto seja feito neste momento do algoritmo, pois os passos seguintes dependem da análise dos atributos dos objetos e seu domínio de estados.

Inserção dos insumos no Conjunto de insumos da atividade corrente, somente se não forem gerados na atividade corrente: Ao longo da descoberta das ações, são descobertos também os insumos das ações responsáveis pelo recebimento ou obtenção de algum (Objeto, EstadoEsperado). Esses insumos compõem o Conjunto de insumos da atividade corrente. Os (Objeto, EstadoEsperado) que são criados dentro da atividade não devem fazer parte deste conjunto.

Descoberta de objetos adicionais a partir das ações enumeradas e da Descrição textual do processo de trabalho, atribuindo o EstadoEsperado e acrescentado o par no final do Conjunto de resultados da atividade corrente: A descrição das ações pode revelar (Objeto, EstadoEsperado) adicionais, além dos que já compõem o Conjunto de resultados da atividade corrente. Nestes casos, estes (Objeto, EstadoEsperado) descobertos, serão incluídos no final do Conjunto de resultados da atividade corrente e o procedimento de descoberta de ações para sua geração, é realizado da mesma forma. Assim, mesmo sendo descobertos novos (Objeto, EstadoEsperado) de resultado, todos terão caracterizadas as ações para sua geração e os insumos. Essa situação é exemplificada no Capítulo 5, na caracterização da atividade N-2

(Entrar em Contato com Pessoa). Onde o objeto de resultado (LMAgenda,1), que não constava do Conjunto de resultados da atividade corrente, é descoberto ao longo da descrição das ações do papel executor.

Criação de objeto de fronteira para comunicação da geração do (Objeto, EstadoEsperado) ao encerramento da atividade corrente, atribuindo o EstadoEsperado e acrescentado o objeto de fronteira no final do Conjunto de resultados da atividade corrente: Quando a criação de um (Objeto, EstadoEsperado) precisa ser comunicada a um papel externo, imediatamente após o término da atividade, esta comunicação é feita através de um acionamento deste papel externo. Neste acionamento, é enviado um (Objeto, EstadoEsperado) de comunicação, que passa a ser mais um resultado da atividade e, como tal, deve ter suas ações geradoras e insumos caracterizados, conforme explicado no item anterior.

Este conjunto de passos esgota a caracterização das ações para geração de todos os (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente. O próximo passo do algoritmo consiste em ordenar as ações descobertas em uma seqüência lógica de execução.

Criação da seqüência lógica de ações do papel executor, associação do ente executor da atividade e SIs computacionais às ações do papel executor: Após a descoberta das ações para cada resultado da atividade, elas são dispostas na seqüência correta de execução, eliminando-se as ações redundantes e formando a seqüência lógica do papel executor. Com isso estabilizou-se o conhecimento sobre as ações da atividade, sendo o momento adequado para associar um ente da organização, responsável pela execução de cada ação. Para cada ação que manipula um objeto lógico, necessariamente deve ser associado um SI computacional.

Descrição do Conjunto de aptidões do papel executor a partir da seqüência lógica de ações do papel executor: O último passo da fase 2 tem o objetivo de descrever o conjunto

de aptidões para a execução das ações do papel executor. Este passo deve ser executado, seguindo-se as recomendações do arcabouço na Seção 3.5.2.2.

4.7.6.1 Convenções Para a Descrição das Ações do Papel Executor

Na descrição das ações do papel executor, pode ser aplicado o rigor de acordo com as convenções adotadas pela equipe de modelagem, inclusive, utilizando-se pseudocódigo ou outras formas de representação. Apesar disto, o método sugere algumas convenções para esta descrição, que foram utilizadas no exemplo descrito no Capítulo 5:

- ü Ações de recebimento de (Objeto, EstadoEsperado), através do acionamento da atividade (objetos de fronteira), devem iniciar com o verbo ‘Receber’ e serem mencionados os atributos lidos. Exemplo: Receber (Objeto01, EstadoEsperado01) do papel X, lendo atributo01, atributo02 e atributo03, confirmando atributo01 do (Objeto02, EstadoEsperado02);
- ü Ações de leitura de (Objeto, EstadoEsperado) da memória, devem utilizar o verbo ‘Buscar’ e mencionar o argumento de busca utilizado para sua recuperação. Exemplo: Buscar (Objeto01, EstadoEsperado01) utilizado atributo01 do (Objeto02, EstadoEsperado02) como argumento de busca;
- ü Para a atividade final, se a informação de quem instancia o papel cliente do processo de trabalho, for obtida através da leitura de (Objeto, EstadoEsperado) da memória, esta leitura deve mencionar o nome do atributo que contém a informação, conforme citado no exemplo descrito no Capítulo 5, caracterização da atividade final (Encaminhar Pessoa);
- ü Ações de encaminhamento de (Objeto, EstadoEsperado) devem utilizar o verbo ‘Encaminhar’. Exemplo: Encaminhar (Objeto01, EstadoEsperado01) para a atividade ‘Nome da atividade’. Quando dispostas na seqüência lógica do papel executor, em geral, serão iniciadas por um acionamento. Exemplo: Acionar atividade ‘Nome da

atividade' encaminhando (Objeto01, EstadoEsperado01) e (Objeto02, EstadoEsperado02);

- ü Ações de criação ou preenchimento de (Objeto, EstadoEsperado), devem mencionar os atributos que estejam sendo preenchidos e os atributos de origem para o preenchimento. Exemplos: Criar (Objeto01, EstadoEsperado01) preenchendo o atributo01, atributo02 e atributo03 com o atributo01, atributo02 e atributo03 do (Objeto02, EstadoEsperado02); Preencher o atributo01 e atributo02 do (Objeto01, EstadoEsperado01) com o atributo03 e atributo04 do (Objeto02, EstadoEsperado02);
- ü Em exceção ao item anterior, as ações de criação ou preenchimento de (Objeto, EstadoEsperado) não necessitam mencionar os atributos quando a estrutura dos objetos for idêntica e todos os atributos estejam sendo preenchidos. Exemplo: Criar o (Objeto01, EstadoEsperado01) com o conteúdo do (Objeto02, EstadoEsperado02);
- ü Objetos que representem seres humanos devem ter um diálogo adequado ao discurso humano. Exemplos: Recepcionar (Objeto01, EstadoEsperado01), solicitando seu nome e identidade; Solicitar documento e pedido ao (Objeto01, EstadoEsperado01).

4.7.7 FASE 3: Atualização dos Conjuntos de objetos que apóiam a caracterização das atividades, após a geração do Conjunto de resultados da atividade corrente

Após a descrição do papel executor, o Conjunto de resultados da atividade corrente está estabilizado. Em geral, não se descobre nada novo em relação a este conjunto depois disto, o que pode demandar atualizações na matriz de conjuntos. Especificamente, no Conjunto de resultados do processo de trabalho, Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados e Conjunto de insumos de memória ainda não associados. Os (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente são analisados individualmente.

Quando se trata da atividade final, a única atualização que pode ocorrer é a inserção de algum (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de resultados do processo de trabalho, se algum não fizer parte desse conjunto. Quanto às demais atividades, inicialmente, é feita a verificação de se o (Objeto, EstadoEsperado) é de fronteira e, se a atividade aciona algum papel externo. Nesse caso, o (Objeto, EstadoEsperado) é retirado do Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados se fizer parte deste, visto que foi descoberta sua atividade geradora. Além disso, como na atividade final, o (Objeto, EstadoEsperado) é inserido no Conjunto de resultados do processo de trabalho, se ainda não fizer parte deste.

Quando o (Objeto, EstadoEsperado) é de memória, é retirado do Conjunto de insumos de memória ainda não associados e do Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados, se fizer parte destes, visto que foi descoberta sua atividade geradora. Como foi mencionado na seção 3.4.2, algumas memórias não precisam permanecer persistidas após o encerramento do processo de trabalho, sendo consideradas memórias temporárias ou auxiliares. Nesta parte da fase 3, se o (Objeto, EstadoEsperado) tiver que estar persistido ao final do processo de trabalho, deve ser inserido ao Conjunto de resultados do processo de trabalho se ainda não fizer parte deste.

4.7.8 FASE 4: Atualização dos Conjuntos de objetos que apóiam a caracterização das atividades, após a geração do Conjunto de insumos da atividade corrente

Na mesma linha de raciocínio da fase 3, a fase 4 toma como base o Conjunto de insumos da atividade corrente. A matriz de conjuntos pode ser atualizada, especificamente o Conjunto de insumos do processo de trabalho e o Conjunto de insumos de memória ainda não associados. A análise principal consiste em verificar se os (Objeto, EstadoEsperado) são gerados dentro ou fora do processo de trabalho.

Os (Objeto, EstadoEsperado) de fronteira ou de memória que são gerados fora do processo de trabalho são inseridos no Conjunto de insumos do processo de trabalho se ainda

não fizerem parte deste. Os (Objeto, EstadoEsperado) de memória que são gerados fora do processo de trabalho, ou seja, já devem existir previamente na memória, são retirados do Conjunto de insumos de memória ainda não associados se ainda fizerem parte deste, pois se descobriu que são originários de fora do processo de trabalho.

Os (Objeto, EstadoEsperado) de memória que são gerados dentro do processo de trabalho são inseridos no Conjunto de insumos de memória ainda não associados se ainda não fizerem parte deste, pois ainda não foi descoberta sua atividade geradora.

A fase 3 tem ainda uma ação bastante importante, que é a de verificar se a atividade corrente é a atividade inicial do processo de trabalho, ou seja, a última atividade a ser modelada. Isto ocorre quando, ao longo da modelagem, já se descobriu os geradores (atividades ou papéis acionadores) de todos os (Objeto, EstadoEsperado) de insumos e resultados, incluindo os das atividades. Além disso, os (Objeto, EstadoEsperado) de insumo de fronteira da atividade corrente são os mesmos do acionamento do processo de trabalho. Somente os de fronteira, pois os de memória não são enviados no acionamento.

4.7.9 FASE 5: Atualização dos Diagramas de Descrição do Processo de Trabalho

Após a finalização da fase 4, os objetos manipulados pelo processo de trabalho, referentes à atividade corrente foram descobertos. O trabalho de descrição da atividade corrente está finalizado. Entretanto, antes de se iniciar a descrição da próxima atividade, retornando-se à fase 1, alguns diagramas devem ser atualizados com as informações da atividade corrente, são eles:

- ü Diagrama da cadeia de atividades do processo de trabalho;
- ü Ilustração do processo de trabalho, exceto os objetos de resultados parciais e os clientes de resultados parciais;
- ü Os diagramas conceituais de estrutura do processo de trabalho (lógicas e físicas);
- ü Os diagramas conceituais de estrutura da atividade (lógicas e físicas).

A opção de não exibir os resultados e clientes parciais na ilustração do processo de trabalho, procura proporcionar uma visão mais objetiva do processo de trabalho, exibindo suas fronteiras principais. A exibição de todos os resultados e clientes pode ocorrer através de uma outra visão da cadeia de atividades, assim como é feito pelas ferramentas de modelagem OO que exibem várias perspectivas do mesmo modelo.

4.7.10 FASE 6: Verificação final na cadeia de atividades do processo de trabalho a partir do Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados:

O início da fase 6 indica que todas as atividades do processo de trabalho foram caracterizadas. Dessa forma, o Conjunto de resultados do processo de trabalho, ainda não associados, deve estar vazio. Em caso contrário, os (Objeto, EstadoEsperado) que, ainda constarem deste devem ser revisados. Pode ter havido erro na execução de algum passo do algoritmo, e estes (Objeto, EstadoEsperado) tenham permanecido neste conjunto por engano. Se estes (Objeto, EstadoEsperado) de fato tiverem que ser gerados pelo processo de trabalho e ainda permanecem neste conjunto após o início da fase 6, isto configura um erro grave na execução do algoritmo, que deve ser revisto por completo.

4.8 Considerações Finais sobre o Método de Modelagem de Processo de Trabalho

Os itens considerados importantes para um Método de Modelagem de Processos de Trabalho, mencionados na Introdução, e listados no Capítulo 2, comparativamente às abordagens analisadas, são todos contemplados no método. A partir da elaboração do arcabouço e do método em separado, foram descritos inicialmente os conceitos de modelagem e, em seguida, uma forma algorítmica de aplicação.

O método aplica a abordagem da descoberta dos elementos orientada pelos resultados, desde a elaboração do detalhamento inicial do processo, onde é criada a ilustração do processo de trabalho em mais alto nível, até a caracterização da atividade inicial, que

corresponde à etapa final de descrição da cadeia de atividades. Cada atividade da cadeia tem descrito o seu papel executor que corresponde ao conjunto de ações da atividade, possibilitando a descoberta das aptidões necessárias para sua execução. Além disso, a descrição das atividades conta com representação de todos os objetos manipulados, ilustrando suas mudanças de estado, o que é vital para o entendimento do processo de trabalho.

A estrutura dos objetos é representada em diagramas separados, destacando a diferença entre objetos lógicos (manipulados pelos SIs computacionais) e físicos (manipulados pelos seres humanos). Essa distinção ajuda a entender a diferença de contextos em que cada um destes tipos de objetos se encaixa e consiste em uma diretriz que apóia a transposição dos modelos de objetos lógicos para modelos de dados de SIs computacionais e outros que possam ser concebidos a partir desta visão.

Seguindo a linha de estabelecer diretrizes deste tipo, através da descrição rigorosa dos processos de trabalho conforme determina o arcabouço, é possível identificar os pontos onde os SIs computacionais atuam na cadeia de atividades. Nesta perspectiva, o papel executor de uma atividade é o papel exercido pelo ator do caso de uso no SI computacional, assim como as ações da atividade correspondem aos passos do caso de uso e os objetos manipulados por ela, terão sua correspondência nos objetos manipulados pelo caso de uso. O mapeamento entre a descrição do processo e a especificação para construção de um SI computacional, exige adaptações ao rigor necessário para este fim. No entanto, os modelos de processo de trabalho propostos pelo método são baseados na realidade de execução do trabalho, ou seja, contém grande parte das informações para a descrição dos requisitos funcionais.

O último item considerado importante para um Método de Modelagem de Processos de Trabalho foi a necessidade de executar verificações de conformidade do trabalho de modelagem, através do grupo de verificações listadas no APÊNDICE B - Tabelas de Verificação de Conformidade com o Método. As descrições do arcabouço e método também

geraram termos inerentes ao conceito de processo de trabalho, que devem ser de conhecimento dos profissionais envolvidos na modelagem. Esses termos estão listados no APÊNDICE C – Lista de Palavras Reservadas do Arcabouço e Método.

Analisando-se a realidade de execução dos processos na organização, conforme mencionado anteriormente e, através da aplicação do método, pode ser alcançada uma “fiel descrição dos processos operacionais”, conforme suposição da hipótese desta dissertação. Esta hipótese ainda propõe que a utilização do método “facilita a descoberta e representação de todas as estruturas de informação”. De fato, todos os objetos manipulados nos processos são descobertos ao longo da aplicação do método, sendo lógicos ou físicos. Os objetos são mencionados nas ações do papel executor e sua estrutura é descrita nos diagramas conceituais de estruturas.

5 Exemplo de Aplicação do Algoritmo de Caracterização de Atividades

5.1 O Exemplo e Seus Requisitos

O Método de Modelagem de Processos de Trabalho foi concebido em sua versão inicial, a partir dos conceitos do Arcabouço de Modelagem de Processos de Trabalho, após a qual foi testado com diversas situações que acontecem nas organizações. Essa diversidade de situações gerou vários ajustes no método, sobretudo no Algoritmo de Caracterização das Atividades, que consolida os conceitos do arcabouço. Após uma versão estabilizada, foi necessário submetê-lo a um processo que fosse composto de todas as situações testadas, permitindo a avaliação do método em sua completude e contemplando o máximo dos conceitos descritos no arcabouço.

Além disso, o processo escolhido deveria atender aos seguintes requisitos:

- Ü Visto que a aplicação do método e avaliações de conformidade ainda é manual⁴, o processo não deveria ser muito complexo, evitando uma descrição muito longa, gerando no máximo 5 ou 6 atividades;
- Ü Ser descrito sem a preocupação com fluxos paralelos, alternativos ou de exceção, visto que o método ainda não está preparado para tais variantes;
- Ü Representar a participação de mais de um setor da organização, demonstrando a capacidade de modelar processos que ultrapassam a barreira do organograma departamental;
- Ü Contemplar a manipulação de objetos de todos os tipos descritos no arcabouço na seção 3.4.3 (lógico, físico, memória e fronteira), assim como seus estados, sua estrutura e alocação nos diagramas;

⁴ Não foi utilizada uma ferramenta computacional de modelagem de processos e sim uma ferramenta de modelagem OO, que proporcionou um apoio de representação dos processos. Entretanto, as análises e verificações foram realizadas pelo autor da dissertação e grande parte foi feita textualmente.

- Ü Conter a representação de pelo menos duas situações de eventos sobre a cadeia, descritas no arcabouço na seção 3.6.2;
- Ü Permitir a representação de todos os passos em cada fase do algoritmo de caracterização das atividades.

5.2 O Contexto do Processo Escolhido

O processo escolhido faz parte de uma empresa nomeada aqui como Organização X. A Organização X atua no ramo de ensino há cerca de 50 anos, é sediada em uma cidade do interior do Estado do Rio de Janeiro, composta de uma matriz e quatro filiais, tendo cerca de 700 empregados diretos. A Organização X não tem sua cultura voltada para administração por processos, seguindo o estilo clássico de gestão das empresas de seu segmento. Há cerca de três anos iniciou o *downsizing* de seus SIs computacionais, executados em plataforma *mainframe*, e que até então eram desenvolvidos e mantidos por equipe interna. Foram adquiridos dois ERPs de plataforma baixa, um para atender à área acadêmica e outro para as demais áreas.

O processo escolhido para aplicação do método foi o processo de contratação de pessoal, que passa por diversas etapas, das quais a atuação humana executa a maioria delas, com alguns pontos de apoio de SIs computacionais. Para atender aos requisitos citados na seção anterior, o processo foi adaptado sem, contudo, perder sua essência. É importante lembrar que o foco do método é proporcionar uma fiel representação dos processos, sem num primeiro momento, propor melhorias ou corrigir distorções.

5.3 A Descrição do Exemplo Segundo o Método

O processo de trabalho Contratar Pessoa da Organização X é descrito nesta seção, seguindo-se o Algoritmo de Caracterização das Atividades. Para cada atividade, a aplicação de cada uma das fases e ações do algoritmo são comentadas, e os resultados provenientes são

apresentados. Alguns são gradativamente incrementados com a aplicação das ações do método, tais como: a Matriz de Conjuntos e os Diagramas Conceituais de Estruturas. Elementos que também tiveram destaque na caracterização de cada atividade foram: a Seqüência Lógica de Ações e o Conjunto de Aptidões de cada atividade.

5.3.1 Definições Iniciais e Inicialização de Conjuntos

A partir da análise inicial do processo de trabalho Contratar Pessoa, foi gerada sua ilustração conforme exibido pela Figura 38.

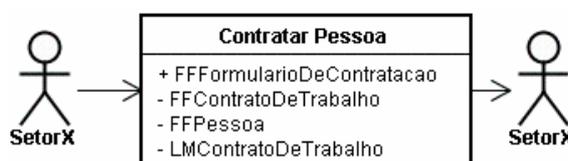


Figura 38 Ilustração do processo de trabalho Contratar Pessoa

Em seguida foi elaborada a Descrição Textual do Processo de Trabalho, que guiou as principais ações do algoritmo, ficando com o seguinte texto:

Um setor da empresa solicita a contratação de uma pessoa ao Departamento de Recursos Humanos (RH), ao preencher o Formulário de Contratação, informando o setor solicitante, a data da solicitação e o código da função. O RH seleciona um currículo a partir do Banco de Currículos, atualiza o Formulário de Contratação preenchendo o nome e identidade da pessoa selecionada e solicita ao Departamento de Logística que providencie as instalações do ambiente necessário para a pessoa assumir o posto de trabalho. O Departamento de Logística efetua a instalação do ambiente de trabalho para a pessoa, informa à Contabilidade sobre o serviço executado e avisa ao RH para convocar a pessoa. O RH entra em contato com a pessoa, informando a data e hora que deve comparecer na empresa, portando os documentos necessários para contratação e atualiza o Formulário de Contratação com os dados da pessoa e do comparecimento. A pessoa comparece com os documentos solicitados pelo RH, que formaliza sua contratação gerando o contrato de trabalho e

arquivando-o no Sistema de Gestão de Contratos. Um empregado do RH é solicitado a acompanhar a pessoa contratada para ser alocada em seu posto no setor solicitante, de posse de seu contrato de trabalho.

A partir da ilustração do processo de trabalho, descrição textual e informações levantadas os objetos no repositório de objetos são caracterizados, incluindo seu domínio de estados, conforme a Tabela 8.

Objeto	Atributos	Domínio de Estados
FFFormularioDeContratacao	setorSolicitante dataDaSolicitacao codigoFuncao dataDeComparecimento horaDeComparecimento nome identidade contato	0-Sem preenchimento 1-Setor, data de solicitação e Código da Função preenchidos 2-Setor, data de solicitação, Código da Função, nome, identidade e contato preenchidos 3-Todos os atributos preenchidos
FFContratoDeTrabalho	codigoFuncao nome identidade dataAdmissao valorHora	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
FFPessoa	nome Identidade	0-Candidato no banco de currículos 1-Selecionada 2-Contratada 3-Alocada
LMContratoDeTrabalho	codigoFuncao nome identidade dataAdmissao valorHora	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos

Tabela 8 Caracterização dos primeiros objetos no Repositório de Objetos

A partir da Tabela 8, a ilustração do processo de trabalho é atualizada com os estados dos objetos, conforme ilustrado pela Figura 39.

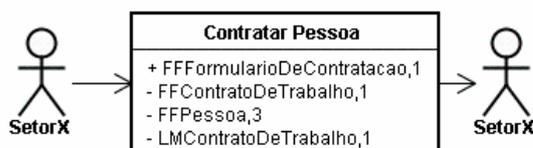


Figura 39 Ilustração do processo de trabalho Contratar Pessoa com os estados dos objetos

A seguir, são criados os diagramas conceituais de estruturas lógicas e físicas do processo de trabalho, a partir do repositório de objetos, conforme ilustra a Figura 40 e a matriz de conjuntos de apoio à caracterização das atividades descrita na Tabela 9.

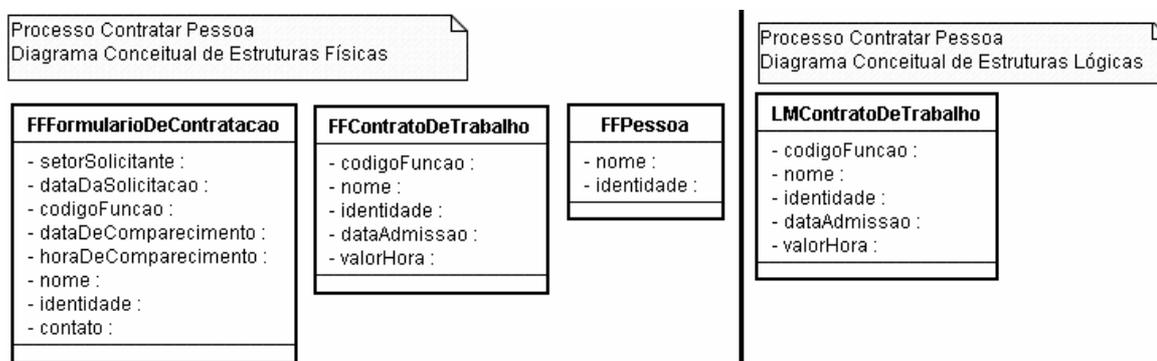


Figura 40 Diagramas Conceituais de Estruturas Lógicas e Físicas do Contratar Pessoa

Conjunto	Conteúdo Atual
Resultados do processo de trabalho	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1)
Insumos do processo de trabalho	(FFFormularioDeContratacao,1)
Resultados do processo de trabalho ainda não associados	Vazio
Insumos de memória ainda não associados	Vazio

Tabela 9 Matriz de conjuntos de apoio à caracterização das atividades

5.3.2 Caracterização da atividade final, atividade N

5.3.2.1 FASE 1: Caracterização do conjunto de resultados e nome da atividade corrente

A matriz de conjuntos é atualizada, preenchendo-se o Conjunto de resultados da atividade corrente e o Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados, que recebe o único objeto do Conjunto de resultados do processo de trabalho, não gerado pela atividade corrente, conforme exibe a Tabela 10.

O nome da atividade é atribuído como Encaminhar Pessoa.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados do processo de trabalho	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1)	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1)
Insumos do processo de trabalho	(FFFormularioDeContratacao,1)	(FFFormularioDeContratacao,1)

Resultados do processo de trabalho ainda não associados	Vazio	(LMContratoDeTrabalho,1)
Insumos de memória ainda não associados	Vazio	Vazio
Resultados da atividade corrente	Nulo	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3)
Insumos da atividade corrente	Nulo	Vazio
Insumos da atividade imediatamente posterior	Nulo	Vazio

Tabela 10 Matriz de Conjuntos após fase 1 da atividade final

5.3.2.2 FASE 2: Papel executor e caracterização dos insumos da atividade corrente

O acionamento da atividade corrente é caracterizado como sendo: a partir do acionamento da atividade imediatamente anterior.

Conforme determina o método, para cada resultado individual da atividade, são descritas as ações do papel executor, e para a descrição de cada ação também se leva em conta o resultado que deve produzir individualmente. Utilizando esta abordagem, são identificados os (Objeto, EstadoEsperado) de insumo para cada ação, que integrarão o Conjunto de insumos da atividade corrente. A Tabela 11 exibe a aplicação da fase 1 para a atividade final.

Resultados da atividade corrente	Ações	Insumos da atividade corrente
(FFPessoa,3)	Encaminhar (FFPessoa,2) até o setorSolicitante lido de (FMFormularioDeContratacao,3), alterando o EstadoEsperado de (FFPessoa,2) para (FFPessoa,3)	
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,3) para obter setorSolicitante, utilizando como argumento de busca, nome e identidade do (FFContratoDeTrabalho,1)	(FMFormularioDeContratacao,3)
	Receber (FFContratoDeTrabalho,1) lendo nome e identidade	(FFContratoDeTrabalho,1)
	Recepcionar (FFPessoa,2) solicitando seu nome e identidade, confirmando estes valores com o nome e identidade do (FFContratoDeTrabalho,1)	(FFPessoa,2)
(FFContratoDeTrabalho,1)	Encaminhar (FFContratoDeTrabalho,1) até o setorSolicitante de (FMFormularioDeContratacao,3)	
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,3) para obter setorSolicitante, utilizando como argumento de busca, nome e identidade do (FFContratoDeTrabalho,1)	(FMFormularioDeContratacao,3)
	Receber (FFContratoDeTrabalho,1) lendo o nome e identidade	(FFContratoDeTrabalho,1)

Tabela 11 Ações do papel executor para a atividade Encaminhar Pessoa

O novo objeto descoberto é descrito no repositório de objetos, conforme Tabela 12.

Objeto	Atributos	Domínio de Estados
FMFormularioDeContratacao	setorSolicitante dataDaSolicitacao codigoFuncao dataDeComparecimento horaDeComparecimento nome identidade contato	0-Sem preenchimento 1-Setor, data de solicitação e Código da Função preenchidos 2-Setor, data de solicitação, Código da Função, nome, identidade e contato preenchidos 3-Todos os atributos preenchidos

Tabela 12 Caracterização do objetos descoberto no Repositório de Objetos

Identificadas as ações para gerar os resultados da atividade, elas devem ser encadeadas na sua seqüência de execução e eliminadas as redundâncias, gerando o que o método chama de Seqüência Lógica de Ações, que é exibida na Tabela 13.

Ações
Receber (FFContratoDeTrabalho,1) lendo o nome e identidade
Buscar (FMFormularioDeContratacao,3) para obter setorSolicitante, utilizando como argumento de busca, nome e identidade do (FFContratoDeTrabalho,1)
Recepcionar (FFPessoa,2) solicitando seu nome e identidade, confirmando estes valores com o nome e identidade do (FFContratoDeTrabalho,1)
Acionar o setorSolicitante lido de (FMFormularioDeContratacao,3), encaminhando (FFContratoDeTrabalho,1) e (FFPessoa,3) que teve seu Estado alterado a partir da (FFPessoa,2)

Tabela 13 Seqüência Lógica de Ações da atividade Encaminhar Pessoa

Seguindo as determinações do método, a partir da seqüência lógica de ações é descrito o Conjunto de Aptidões, exibido na Tabela 14.

Para esta atividade, o ente da organização atribuído é o Empregado do RH.

Aptidões
Consultar objetos FFContratoDeTrabalho e FMFormularioDeContratacao
Lidar com seres humanos do tipo FFPessoa
Encaminhar objetos FMFormularioDeContratacao, FFContratoDeTrabalho e FFPessoa para o papel Cliente setorSolicitante

Tabela 14 Conjunto de aptidões da atividade Encaminhar Pessoa

5.3.2.3 Atualização da matriz de conjuntos nas fases 3 e 4 e diagramas na fase 5

A matriz de conjuntos é atualizada pelas fases 3 e 4, entretanto, após sua execução para esta atividade, não houve modificação nos elementos dos conjuntos, ficando conforme ilustrado na Tabela 15.

Conjunto	Conteúdo Atual
Resultados do processo de trabalho	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1)
Insumos do processo de trabalho	(FFFormularioDeContratacao,1)
Resultados do processo de trabalho ainda não associados	(LMContratoDeTrabalho,1)
Insumos de memória ainda não associados	Vazio
Resultados da atividade corrente	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3)
Insumos da atividade corrente	(FMFormularioDeContratacao,3) (FFPessoa,2) (FFContratoDeTrabalho,1)
Insumos da atividade imediatamente posterior	Vazio

Tabela 15 Matriz de conjuntos após a execução das fases 3 e 4 da atividade final

Após a fase 5, o diagrama da cadeia de atividades do processo de trabalho com a atividade final, é exibido pela Figura 41.

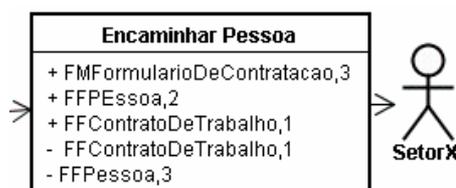


Figura 41 Diagrama da cadeia de atividades com a atividade Encaminhar Pessoa

5.3.3 Caracterização da atividade da atividade N-1

5.3.3.1 FASE 1: Caracterização do conjunto de resultados e nome da atividade corrente

A matriz de conjuntos é atualizada pela fase 1 e as atualizações são exibidas pela Tabela 16. O nome da atividade é atribuído como Formalizar Contratação da Pessoa.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados da atividade corrente	Vazio	(FFPessoa,2) (FFContratoDeTrabalho,1)
Insumos da atividade imediatamente posterior	Vazio	(FMFormularioDeContratacao,3) (FFPessoa,2) (FFContratoDeTrabalho,1)

Tabela 16 Atualizações na matriz de conjuntos após fase 1 da atividade N-1

5.3.3.2 FASE 2: Papel executor e caracterização dos insumos da atividade corrente

O acionamento da atividade corrente é caracterizado como sendo: a partir do acionamento do papel Pessoa. As ações do papel executor são enumeradas e o Conjunto de insumos da atividade corrente é determinado conforme exibido na Tabela 17.

Resultados da atividade corrente	Ações	Insumos da atividade corrente
(FFPessoa,2)	Encaminhar (FFPessoa,2) para a atividade Encaminhar Pessoa	
	Buscar (LMContratoDeTrabalho,1) utilizando como argumento de busca, o nome e identidade de (FFDocumentoDaPessoa,1), conferindo a conversão de (FFPessoa,1) para (FFPessoa,2)	(LMContratoDeTrabalho,1)
	Receber (FFDocumentoDaPessoa,1) do papel Pessoa (FFPessoa,1), lendo nome e foto, confirmando nome com o informado pelo papel Pessoa (FFPessoa,1) e a foto com sua aparência	(FFDocumentoDaPessoa,1)
	Recepcionar o papel Pessoa (FFPessoa,1) solicitando seu nome e documento de identidade (FFDocumentoDaPessoa,1)	(FFPessoa,1)
(FFContratoDeTrabalho,1)	Encaminhar (FFContratoDeTrabalho,1) para a atividade Encaminhar Pessoa	
	Preencher os atributos nome e identidade do (FFContratoDeTrabalho,1) com o nome e identidade do (FFDocumentoDaPessoa,1)	
	Receber (FFDocumentoDaPessoa,1) do papel Pessoa (FFPessoa,1), lendo nome e foto, confirmando nome com o informado pelo papel Pessoa (FFPessoa,1) e a foto com sua aparência	(FFDocumentoDaPessoa,1)
	Recepcionar o papel Pessoa (FFPessoa,1) solicitando seu nome e documento de identidade (FFDocumentoDaPessoa,1)	(FFPessoa,1)
	Preencher os atributos dataAdmissao e codigoFuncao do (FFContratoDeTrabalho,1) com a dataDeComparecimento e codigoFuncao do (FMFormularioDeContratacao,3)	
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,3) utilizando como argumento de busca, o nome e identidade do (FFDocumentoDaPessoa,1)	(FMFormularioDeContratacao,3)
	Criar (FFContratoDeTrabalho,1), preenchendo o valorHora com o valorHora do (LMDadosDeRemuneracao,1)	
	Buscar (LMDadosDeRemuneracao,1) utilizando como argumento de busca, o codigoFuncao do (FMFormularioDeContratacao,3)	(LMDadosDeRemuneracao,1)
(LMContratoDeTrabalho,1)	Criar (LMContratoDeTrabalho,1), preenchendo todos os seus atributos de acordo com os atributos do (FFContratoDeTrabalho,1)	
	Receber (FFContratoDeTrabalho,1) lendo nome e identidade, confirmando estes valores com o papel	(FFContratoDeTrabalho,1)

	Pessoa (FFPessoa,2)	
	Receber (FFDocumentoDaPessoa,1) do papel Pessoa (FFPessoa,2), lendo nome e foto, confirmando nome com o informado pelo papel Pessoa (FFPessoa,2) e a foto com sua aparência	(FFDocumentoDaPessoa,1)
	Recepcionar o papel Pessoa (FFPessoa,2) solicitando seu nome e documento de identidade (FFDocumentoDaPessoa,1)	(FFPessoa,2)

Tabela 17 Ações do papel executor para a atividade Formalizar Contratação da Pessoa

Os objetos descobertos são descritos no repositório de objetos, conforme a Tabela 18.

Objeto	Atributos	Domínio de Estados
FFDocumentoDaPessoa	nome identidade foto	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
LMDadosDeRemuneracao	codigoFuncao valorHora	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos

Tabela 18 Objetos descobertos com a caracteriz. da atividade Formalizar Contratação da Pessoa

A seqüência lógica de ações e o SI associado a cada ação são exibidos na Tabela 19 e o conjunto de aptidões na Tabela 20. O ente atribuído é o Empregado do RH.

Ações	SI
Recepcionar o papel Pessoa (FFPessoa,1) solicitando seu nome e documento de identidade (FFDocumentoDaPessoa,1)	Não se aplica
Receber (FFDocumentoDaPessoa,1) do papel Pessoa (FFPessoa,1), lendo nome e foto, confirmando nome com o informado pelo papel Pessoa (FFPessoa,1) e a foto com sua aparência	Não se aplica
Buscar (FMFormularioDeContratacao,3) utilizando como argumento de busca, o nome e identidade do (FFDocumentoDaPessoa,1)	Não se aplica
Buscar (LMDadosDeRemuneracao,1) utilizando como argumento de busca, o codigoFuncao do (FMFormularioDeContratacao,3)	Sistema de Gestão do RH
Criar (FFContratoDeTrabalho,1), preenchendo os atributos: valorHora com o valorHora do (LMDadosDeRemuneracao,1), nome e identidade com o nome e identidade do (FFDocumentoDaPessoa,1), dataAdmissao e codigoFuncao com a dataDeComparecimento e codigoFuncao do (FMFormularioDeContratacao,3)	Não se aplica
Criar (LMContratoDeTrabalho,1), preenchendo todos os seus atributos de acordo com os atributos do (FFContratoDeTrabalho,1)	Sistema de Gestão do RH
Acionar atividade Encaminhar Pessoa encaminhando (FFContratoDeTrabalho,1) e (FFPessoa,2) que teve seu Estado alterado a partir da (FFPessoa,1)	Não se aplica

Tabela 19 Seqüência lógica de ações da atividade Formalizar Contratação da Pessoa

Aptidões
Lidar com seres humanos do tipo FFPessoa
Consultar objetos FFDocumentoDaPessoa e FMFormularioDeContratacao
Consultar objeto LMDadosDeRemuneracao utilizando o Sistema de Gestão do RH
Criar objeto FFContratoDeTrabalho
Criar objeto LMContratoDeTrabalho utilizando o Sistema de Gestão do RH
Encaminhar objetos FFContratoDeTrabalho e FFPessoa para a atividade Encaminhar Pessoa

Tabela 20 Conjunto de aptidões da atividade Formalizar Contratação da Pessoa

5.3.3.3 Atualização da matriz de conjuntos nas fases 3 e 4 e diagramas na fase 5

A matriz de conjuntos é atualizada em alguns conjuntos pelas fases 3 e 4 conforme exibido pela Tabela 21 e pela Tabela 22.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados do processo de trabalho ainda não associados	(LMContratoDeTrabalho,1)	Vazio

Tabela 21 Atualização na matriz de conjuntos após fase 3 da atividade N-1

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Insumos do processo de trabalho	(FFFormularioDeContratacao,1)	(FFFormularioDeContratacao,1) (FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (LMDadosDeRemuneracao,1)

Tabela 22 Atualização na matriz de conjuntos após fase 4 da atividade N-1

Na fase 5, o diagrama da cadeia de atividades do processo de trabalho é atualizado com a atividade N-1, conforme exibido pela Figura 42.

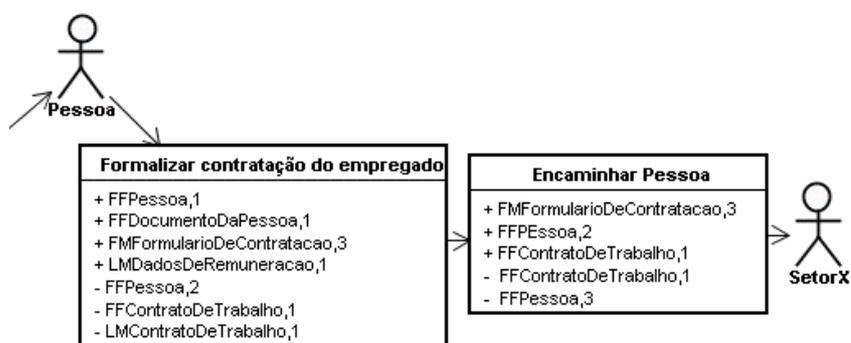


Figura 42 Diagrama da cadeia com a atividade Formalizar Contratação do Empregado

5.3.4 Caracterização da atividade da atividade N-2

5.3.4.1 FASE 1: Caracterização do conjunto de resultados e nome da atividade corrente

A matriz de conjuntos é atualizada pela fase 1 e as atualizações são exibidas pela Tabela 23. O nome da atividade é atribuído como Entrar em Contato Com Pessoa.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados da atividade corrente	(FFPessoa,2) (FFContratoDeTrabalho,1) (LMContratoDeTrabalho,1)	Vazio
Insumos da atividade corrente	(FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (FMFormularioDeContratacao,3) (LMDadosDeRemuneracao,1)	Vazio
Insumos da atividade imediatamente posterior	(FMFormularioDeContratacao,3) (FFPessoa,2) (FFContratoDeTrabalho,1)	Vazio

Tabela 23 Atualizações na matriz de conjuntos após fase 1 da atividade N-2

5.3.4.2 FASE 2: Papel executor e caracterização dos insumos da atividade corrente

Como foi verificado que a atividade imediatamente posterior é acionada por um papel externo, alguns ajustes são realizados no Conjunto de resultados da atividade corrente, conforme ilustrado pela Tabela 24. O que demanda a caracterização de novos objetos no repositório de objetos conforme ilustrado pela Tabela 25.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados da atividade corrente	(FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (FMFormularioDeContratacao,3)	(FMFormularioDeContratacao,3) (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1)

Tabela 24 Conjunto de resultados da atividade corrente antes e depois dos ajustes

Objeto	Atributos	Domínio de Estados
FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao	data hora nome identidade contato	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
FFListaDeDocumentosParaContratacao	nomesDeDocumentos	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos

Tabela 25 Objetos descobertos nos ajustes do Conjunto de resultados da atividade corrente

O acionamento da atividade corrente é caracterizado como sendo: a partir do acionamento da atividade imediatamente anterior.

As ações do papel executor são enumeradas e o Conjunto de insumos da atividade corrente é determinado conforme ilustrado pela Tabela 26.

Resultados da atividade corrente	Ações	Insumos da atividade corrente
(FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1)	Encaminhar (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) ao papel Pessoa	
	Preencher (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) preenchendo data e hora com a data e hora de (LMAgenda,0)	
	Buscar (LMAgenda,0) para comparecimento do papel Pessoa	(LMAgenda,0)
	Criar (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) preenchendo nome, identidade e contato, com nome, identidade e contato de (FMFormularioDeContratacao,2)	
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,2) utilizando como argumento de busca, nome e identidade iguais ao nomePessoa e identidadePessoa de (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)	(FMFormularioDeContratacao,2)
	Receber (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) lendo nomePessoa e identidadePessoa	(FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)
(FFListaDeDocumentosParaContratacao,1)	Encaminhar (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) ao papel Pessoa	
	Criar (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) preenchendo nomesDeDocumentos com as ocorrências de documentos de (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1)	
	Buscar (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1) utilizando como argumento de busca, codigoFuncao de (FMFormularioDeContratacao,2)	(LMListaDeDocumentosParaContratacao,1)
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,2) utilizando como argumento de busca, nome e identidade iguais ao nomePessoa e identidadePessoa de (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)	(FMFormularioDeContratacao,2)
	Receber (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) lendo nomePessoa e identidadePessoa	(FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)
(FMFormularioDeContratacao,3)	Criar (FMFormularioDeContratacao,3), acrescentando os atributos dataDeComparecimento e horaDeComparecimento no (FMFormularioDeContratacao,2), a partir da data e hora de (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1)	
	Receber (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) lendo nome e identidade, sendo nome e identidade iguais ao nome e identidade do	(FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1)

	(FMFormularioDeContratacao,2)	
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,2) utilizando como argumento de busca, nome e identidade iguais ao nomePessoa e identidadePessoa de (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)	(FMFormularioDeContratacao,2)
	Receber (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) lendo nomePessoa e identidadePessoa	(FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)
(LMAgenda,1)	Criar (LMAgenda,1) preenchendo data e hora com data e hora de (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1)	
	Preencher compromisso de (LMAgenda,1) com identidade e nome de (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) e o texto “contratação de pessoa”	
	Obter (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) utilizando como argumento de busca, nomePessoa e identidadePessoa de (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)	(FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1)
	Receber (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) lendo nomePessoa e identidadePessoa	(FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)

Tabela 26 Ações do papel executor para a atividade Entrar em Contato Com Pessoa

Os objetos descobertos são descritos no repositório de objetos, conforme Tabela 27.

Objeto	Atributos	Domínio de Estados
FFAvisoDeInstalacaoRealizada	data setorSolicitante descricaoServico nomePessoa identidadePessoa	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
LMListaDeDocumentosParaContratacao	codigoFuncao documentos	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
LMAgenda	data hora compromisso	0-Sem compromisso marcado 1-Com compromisso marcado

Tabela 27 Objetos descobertos com a caracterização da Ativ. Entrar em Contato Com Pessoa

A seqüência lógica de ações e o SI associado a cada ação são exibidos na Tabela 28 e o conjunto de aptidões na Tabela 29. O ente atribuído é o Empregado do RH.

Ações	SI
Receber (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) lendo nomePessoa e identidadePessoa	Não se aplica
Buscar (FMFormularioDeContratacao,2) utilizando como argumento de busca, nome e identidade iguais ao nomePessoa e identidadePessoa de (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)	Não se aplica
Buscar (LMAgenda,0) para comparecimento do papel Pessoa	Sistema de Agenda
Criar (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) preenchendo nome, identidade e contato, com nome, identidade e contato de (FMFormularioDeContratacao,2), data e hora com a data e hora de (LMAgenda,0)	Não se aplica
Criar (LMAgenda,1) preenchendo data e hora com data e hora de	Sistema de

(FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1), compromisso com a identidade e nome de (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) e o texto “contratação de pessoa”	Agenda
Buscar (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1) utilizando como argumento de busca, codigoFuncao de (FMFormularioDeContratacao,2)	Sistema de Gestão do RH
Criar (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) preenchendo nomesDeDocumentos com as ocorrências de documentos de (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1)	Não se aplica
Criar (FMFormularioDeContratacao,3), acrescentando os atributos dataDeComparecimento e horaDeComparecimento no (FMFormularioDeContratacao,2), a partir da data e hora de (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1)	Não se aplica
Acionar o papel Pessoa correspondente ao nome, identidade e contato do (FMFormularioDeContratacao,3), encaminhando (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) e (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1)	Não se aplica

Tabela 28 Sequência lógica de ações da atividade Entrar em Contato Com Pessoa

Aptidões
Consultar objeto(s) FFAvisoDeInstalacaoRealizada, FMFormularioDeContratacao e FMFormularioDeContratacao
Criar objeto(s) FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao e FFListaDeDocumentosParaContratacao
Consultar objeto(s) LMListaDeDocumentosParaContratacao utilizando Sistema de Gestão do RH
Consultar objeto(s) LMAgenda utilizando o Sistema de Agenda
Criar objeto(s) LMAgenda utilizando o Sistema de Agenda
Atualizar objeto FMFormularioDeContratacao
Encaminhar objeto(s) FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao e FFListaDeDocumentosParaContratacao para o papel Pessoa

Tabela 29 Conjunto de aptidões da atividade Entrar em Contato Com Pessoa

5.3.4.3 Atualização da matriz de conjuntos nas fases 3 e 4 e diagramas na fase 5

A matriz de conjuntos é atualizada pelas fases 3 e 4, conforme exibido na Tabela 30 e na Tabela 31.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados do processo de trabalho	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1)	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1) (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) (FMFormularioDeContratacao,3) (LMAgenda,1)
Insumos de memória ainda não associados	(FMFormularioDeContratacao,3)	Vazio

Tabela 30 Atualização na matriz de conjuntos após fase 3 da atividade N-2

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Insumos do processo de trabalho	(FFFormularioDeContratacao,1) (FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (LMDadosDeRemuneracao,1)	(FFFormularioDeContratacao,1) (FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (LMDadosDeRemuneracao,1) (LMAgenda,0) (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1)
Insumos de memória ainda não associados	Vazio	(FMFormularioDeContratacao,2)

Tabela 31 Atualização na matriz de conjuntos após fase 4 da atividade N-2

Na fase 5, o diagrama da cadeia de atividades do processo de trabalho é atualizado com a atividade N-2, conforme exibido pela Figura 43.

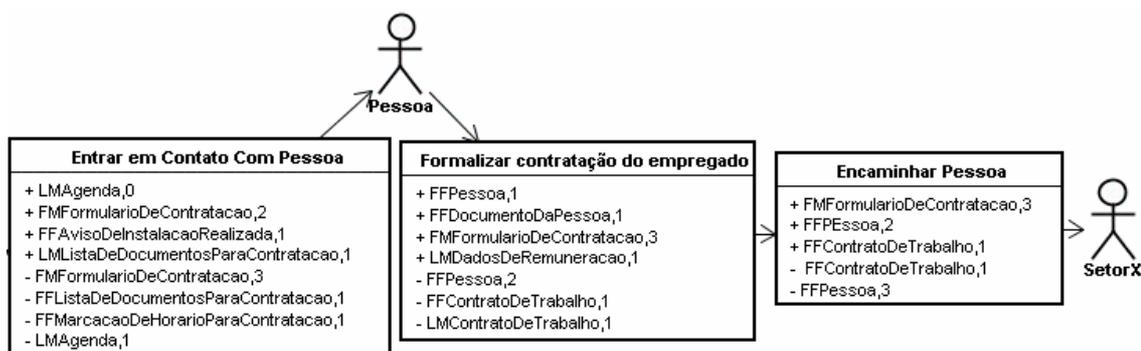


Figura 43 Diagrama da cadeia de atividades com a atividade Entrar em Contato com Pessoa

5.3.5 Caracterização da atividade da atividade N-3

5.3.5.1 FASE 1: Caracterização do conjunto de resultados e nome da atividade corrente

A matriz de conjuntos é atualizada pela fase 1 e as atualizações são exibidas pela Tabela 32. O nome da atividade é atribuído como Disponibilizar Instalação.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados da atividade corrente	Vazio	(FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)
Insumos da atividade imediatamente posterior	Vazio	(LMAgenda,0) (FMFormularioDeContratacao,2) (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)

Tabela 32 Atualização na matriz de conjuntos após fase 1 da atividade N-3

5.3.5.2 FASE 2: Papel executor e caracterização dos insumos da atividade corrente

O acionamento da atividade corrente é caracterizado como sendo: a partir do acionamento da atividade Imediatamente Anterior. As ações do papel executor são enumeradas e o Conjunto de Insumos da atividade corrente é determinado conforme Tabela 33.

Resultados da atividade corrente	Ações	Insumos da atividade corrente
(FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)	Encaminhar (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) para a atividade Entrar em Contato com Pessoa	
	Preencher data do (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) com a data atual	
	Preencher setorSolicitante, nomePessoa e identidadePessoa do (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) com setorSolicitante, nome e identidade do (FMFormularioDeContratacao,2)	
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,2) utilizando como argumento de busca, nome e identidade de (FFAvisoParaInstalacao,1)	(FMFormularioDeContratacao,2)
	Receber (FFAvisoParaInstalacao,1) lendo nome, identidade	(FFAvisoParaInstalacao,1)
	Criar (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) preenchendo a descricaoServico com ambienteNecessario e equipamentos de (LMCarateristicasDaInstalacao,1)	
	Buscar (LMCarateristicasDaInstalacao,1) utilizando como argumento de busca, codigoFuncao de (FMFormularioDeContratacao,2)	(LMCarateristicasDaInstalacao,1)
(FFComunicacaoAContabilidade,1)	Encaminhar (FFComunicacaoAContabilidade,1) ao papel Setor de Contabilidade	
	Preencher data do (FFComunicacaoAContabilidade,1) com a data atual, a descricaoServico com o texto “Instalação de ambiente de trabalho para novo contratado” e tempoUtilizado com o tempo gasto para a instalação	
	Criar (FFComunicacaoAContabilidade,1) preenchendo setorSolicitante com setorSolicitante do (FMFormularioDeContratacao,2)	
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,2) utilizando como argumento de busca, nome e identidade de (FFAvisoParaInstalacao,1)	(FMFormularioDeContratacao,2)
	Receber (FFAvisoParaInstalacao,1) lendo nome, identidade	(FFAvisoParaInstalacao,1)

Tabela 33 Ações do papel executor para a atividade Disponibilizar Instalação

Os objetos descobertos são descritos no repositório de objetos, conforme a Tabela 34.

Objeto	Atributos	Domínio de Estados
LMCarateristicasDaInstalacao	codigoFuncao ambienteNecessario equipamentos	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
FFComunicacaoAContabilidade	data setorSolicitante descricaoServico tempoUtilizado	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
FFAvisoParaInstalacao	nome identidade	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos

Tabela 34 Objetos descobertos com a caracterização da atividade Disponibilizar Instalação

A seqüência lógica de ações é exibida na Tabela 35 e o conjunto de aptidões na Tabela 36. O ente da organização atribuído é o Empregado do Depto. de Logística.

Ações	SI
Receber (FFAvisoParaInstalacao,1) lendo nome, identidade	Não se aplica
Buscar (FMFormularioDeContratacao,2) utilizando como argumento de busca, nome e identidade de (FFAvisoParaInstalacao,1)	Não se aplica
Buscar (LMCarateristicasDaInstalacao,1) utilizando como argumento de busca, codigoFuncao de (FMFormularioDeContratacao,2)	Sistema de Documentos
Criar (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1) preenchendo descricaoServico com ambienteNecessario e equipamentos de (LMCarateristicasDaInstalacao,1), data com a data atual, setorSolicitante, nomePessoa e identidadePessoa com setorSolicitante, nome e identidade do (FMFormularioDeContratacao,2)	Não se aplica
Criar (FFComunicacaoAContabilidade,1) preenchendo setorSolicitante com setorSolicitante do (FMFormularioDeContratacao,2) e data com a data atual, descricaoServico com o texto “Instalação de ambiente de trabalho para novo contratado” e tempoUtilizado com o tempo gasto para a instalação	Não se aplica
Acionar atividade Entrar em Contato com Pessoa encaminhando (FFAvisoDeInstalacaoRealizada,1)	Não se aplica
Acionar papel Setor de Contabilidade encaminhando (FFComunicacaoAContabilidade,1)	Não se aplica

Tabela 35 Seqüência lógica de ações da atividade Disponibilizar Instalação

Aptidões
Consultar objetos FFAvisoParaInstalacao e FMFormularioDeContratacao
Consultar objeto LMCarateristicasDaInstalacao utilizando o Sistema de Documentos
Criar objetos FFAvisoDeInstalacaoRealizada e FFComunicacaoAContabilidade
Encaminhar objeto FFAvisoDeInstalacaoRealizada para atividade Entrar em Contato com Pessoa
Encaminhar objeto FFComunicacaoAContabilidade para o papel Setor de Contabilidade

Tabela 36 Conjunto de aptidões da atividade Disponibilizar Instalação

5.3.5.3 Atualização da matriz de conjuntos nas fases 3 e 4 e diagramas na fase 5

A matriz de conjuntos é atualizada pelas fases 3 e 4, conforme exibido na Tabela 37 e na Tabela 38.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados do processo de trabalho	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1) (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) (FMFormularioDeContratacao,3) (LMAgenda,1)	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1) (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) (FMFormularioDeContratacao,3) (LMAgenda,1) (FFComunicacaoAContabilidade,1)

Tabela 37 Atualização na matriz de conjuntos após fase 3 da atividade N-3

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Insumos do processo de trabalho	(FFFormularioDeContratacao,1) (FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (LMDadosDeRemuneracao,1) (LMAgenda,0) (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1)	(FFFormularioDeContratacao,1) (FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (LMDadosDeRemuneracao,1) (LMAgenda,0) (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1) (LMCarateristicasDaInstalacao,1)

Tabela 38 Atualização na matriz de conjuntos após fase 4 da atividade N-3

Em relação à fase 5, o diagrama da cadeia de atividades do processo de trabalho é atualizado com a atividade N-3, conforme exibido pela Figura 44.

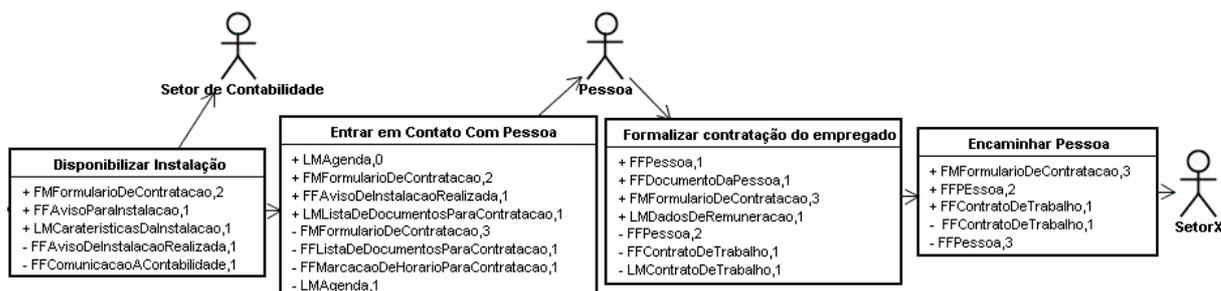


Figura 44 Diagrama da cadeia de atividades com a atividade Disponibilizar Instalação

5.3.6 Caracterização da atividade N-4

5.3.6.1 FASE 1: Caracterização do conjunto de resultados e nome da atividade corrente

A matriz de conjuntos é atualizada pela fase 1 e as atualizações são exibidas pela Tabela 39. O nome da atividade é atribuído como Selecionar Pessoa.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados da atividade corrente	Vazio	(FFAvisoParaInstalacao,1) (FMFormularioDeContratacao,2)
Insumos da atividade imediatamente posterior	Vazio	(FMFormularioDeContratacao,2) (FFAvisoParaInstalacao,1) (LMCarateristicasDaInstalacao,1)

Tabela 39 Matriz de conjuntos após fase 1 da atividade N-4

5.3.6.2 FASE 2: Papel executor e caracterização dos insumos da atividade corrente

O acionamento da atividade corrente é caracterizado como sendo: a partir do acionamento da atividade imediatamente anterior. As ações do papel executor são enumeradas e o Conjunto de insumos da atividade corrente é determinado, conforme Tabela 40.

Resultados da atividade corrente	Ações	Insumos da atividade corrente
(FFAvisoParaInstalacao,1)	Encaminhar (FFAvisoParaInstalacao,1) para a atividade Disponibilizar Instalação	
	Criar (FFAvisoParaInstalacao,1) preenchendo nome e identidade com nome e identidade do (FMFormularioDeContratacao,2)	
	Buscar (FMFormularioDeContratacao,2) utilizando como argumento de busca, nome e identidade do (FMCurriculoCandidato,1)	(FMFormularioDeContratacao,2)
	Buscar (FMCurriculoCandidato,1) utilizando como argumento de busca, capacitacaoNecessaria do (LMCapacitacaoDaFuncao,1)	(FMCurriculoCandidato,1)
	Buscar (LMCapacitacaoDaFuncao,1) utilizando como argumento de busca, codigoFuncao de (FFFormularioDeContratacao,1)	(LMCapacitacaoDaFuncao,1)
	Receber (FFFormularioDeContratacao,1) lendo codigoFuncao	(FFFormularioDeContratacao,1)
(FMFormularioDeContratacao,2)	Preencher (FMFormularioDeContratacao,2) com setorSolicitante, dataDaSolicitacao e codigoFuncao com os respectivos atributos do (FFFormularioDeContratacao,1)	
	Receber (FFFormularioDeContratacao,1) lendo todos seus atributos	(FFFormularioDeContratacao,1)
	Criar (FMFormularioDeContratacao,2) preenchendo nome, identidade e contato com os respectivos atributos do (FMCurriculoCandidato,1)	
	Buscar (FMCurriculoCandidato,1) utilizando como argumento de busca, capacitacaoNecessaria do (LMCapacitacaoDaFuncao,1)	(FMCurriculoCandidato,1)
	Buscar (LMCapacitacaoDaFuncao,1) utilizando como	(LMCapacitacaoDaF

	argumento de busca, codigoFuncao de (FFFormularioDeContratacao,1)	uncao,1)
	Receber (FFFormularioDeContratacao,1) lendo setorSolicitante, dataDaSolicitacao e codigoFuncao	(FFFormularioDeContratacao,1)

Tabela 40 Ações do papel executor para a atividade Selecionar Pessoa

Os objetos descobertos são descritos no repositório de objetos, conforme Tabela 41.

Objeto	Atributos	Domínio de Estados
FMCurriculoCandidato	Nome identidade contato capacitação	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos
LMCapacitacaoDaFuncao	codigoFuncao capacitacaoNecessaria	0-Sem preenchimento 1-Todos os atributos preenchidos

Tabela 41 Objetos descobertos com a caracterização da atividade Selecionar Pessoa

A seqüência lógica de ações é exibida na Tabela 42 e o conjunto de aptidões na Tabela 43. O ente da organização atribuído é o Empregado do RH.

Ações	SI
Obter (FFFormularioDeContratacao,1) lendo setorSolicitante, dataDaSolicitacao e codigoFuncao	Não se aplica
Buscar (LMCapacitacaoDaFuncao,1) utilizando como argumento de busca, codigoFuncao de (FFFormularioDeContratacao,1)	Sistema de Gestão do RH
Buscar (FMCurriculoCandidato,1) utilizando como argumento de busca, capacitacaoNecessaria do (LMCapacitacaoDaFuncao,1)	Não se aplica
Criar (FMFormularioDeContratacao,2) preenchendo nome, identidade e contato com os respectivos atributos do (FMCurriculoCandidato,1), setorSolicitante, dataDaSolicitacao e codigoFuncao com os respectivos atributos do (FFFormularioDeContratacao,1)	Não se aplica
Criar (FFAvisoParaInstalacao,1) preenchendo nome e identidade com nome e identidade do (FMFormularioDeContratacao,2)	Não se aplica
Acionar a atividade Disponibilizar Instalação encaminhando (FFAvisoParaInstalacao,1)	Não se aplica

Tabela 42 Seqüência lógica de ações da atividade Selecionar Pessoa

Aptidões
Consultar objetos FFFormularioDeContratacao e FMCurriculoCandidato
Consultar objeto LMCapacitacaoDaFuncao utilizando o Sistema de Gestão do RH
Criar objeto FFAvisoParaInstalacao
Atualizar objeto FMFormularioDeContratacao
Encaminhar objeto FFAvisoParaInstalacao para a atividade Disponibilizar Instalação

Tabela 43 Conjunto de aptidões da atividade Selecionar Pessoa

5.3.6.3 Atualização da matriz de conjuntos nas fases 3 e 4

A matriz de conjuntos é atualizada pelas fases 3, conforme exibido na Tabela 44.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Insumos de memória ainda não associados	(FMFormularioDeContratacao,2)	Vazio

Tabela 44 Atualização na matriz de conjuntos após fase 3 da atividade N-4

Após todas as atualizações, incluindo a da fase 4, a matriz de conjuntos fica conforme exibido na Tabela 45.

Conjunto	Conteúdo Anterior	Conteúdo Atual
Resultados do processo de trabalho	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1) (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) (FMFormularioDeContratacao,3) (LMAgenda,1) (FFComunicacaoAContabilidade,1)	(FFContratoDeTrabalho,1) (FFPessoa,3) (LMContratoDeTrabalho,1) (FFListaDeDocumentosParaContratacao,1) (FFMarcacaoDeHorarioParaContratacao,1) (FMFormularioDeContratacao,3) (LMAgenda,1) (FFComunicacaoAContabilidade,1)
Insumos do processo de trabalho	(FFFormularioDeContratacao,1) (FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (LMDadosDeRemuneracao,1) (LMAgenda,0) (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1) (LMCarateristicasDaInstalacao,1)	(FFFormularioDeContratacao,1) (FFPessoa,1) (FFDocumentoDaPessoa,1) (LMDadosDeRemuneracao,1) (LMAgenda,0) (LMListaDeDocumentosParaContratacao,1) (LMCarateristicasDaInstalacao,1) (FMCurriculoCandidato,1) (LMCapitacaoDaFuncao,1)
Resultados do processo de trabalho ainda não associados	Vazio	Vazio
Insumos de memória ainda não associados	Vazio	Vazio
Resultados da atividade corrente	(FFAvisoParaInstalacao,1) (FMFormularioDeContratacao,2)	(FFAvisoParaInstalacao,1) (FMFormularioDeContratacao,2)
Insumos da atividade corrente	(FMCurriculoCandidato,1) (LMCapitacaoDaFuncao,1) (FFFormularioDeContratacao,1)	(FMCurriculoCandidato,1) (LMCapitacaoDaFuncao,1) (FFFormularioDeContratacao,1)
Insumos da atividade imediatamente posterior	(FMFormularioDeContratacao,2) (FFAvisoParaInstalacao,1) (LMCarateristicasDaInstalacao,1)	(FMFormularioDeContratacao,2) (FFAvisoParaInstalacao,1) (LMCarateristicasDaInstalacao,1)

Tabela 45 Situação final da matriz de conjuntos após atualizações da fase 4 da atividade N-4

5.3.6.4 FASE 5: Atualização dos diagramas de descrição do processo de trabalho

Após a execução da fase 5, os diagramas são atualizados com os dados da atividade N-4. O diagrama da cadeia de atividades do processo de trabalho fica conforme exibido pela

Figura 45, a ilustração do processo de trabalho pela Figura 46 e os diagramas conceituais de estruturas lógicas e físicas pela Figura 47.

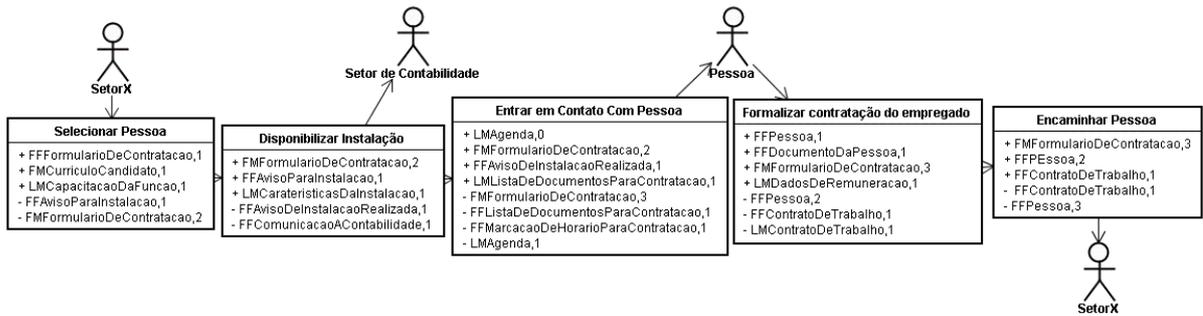


Figura 45 Diagrama da cadeia de atividades completa do Contratar Pessoa

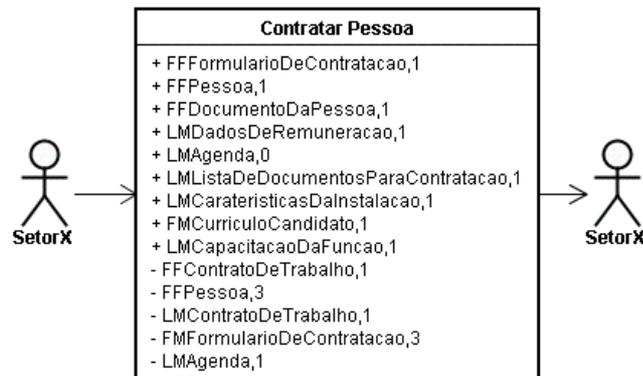


Figura 46 Ilustração do processo de trabalho Contratar Pessoa

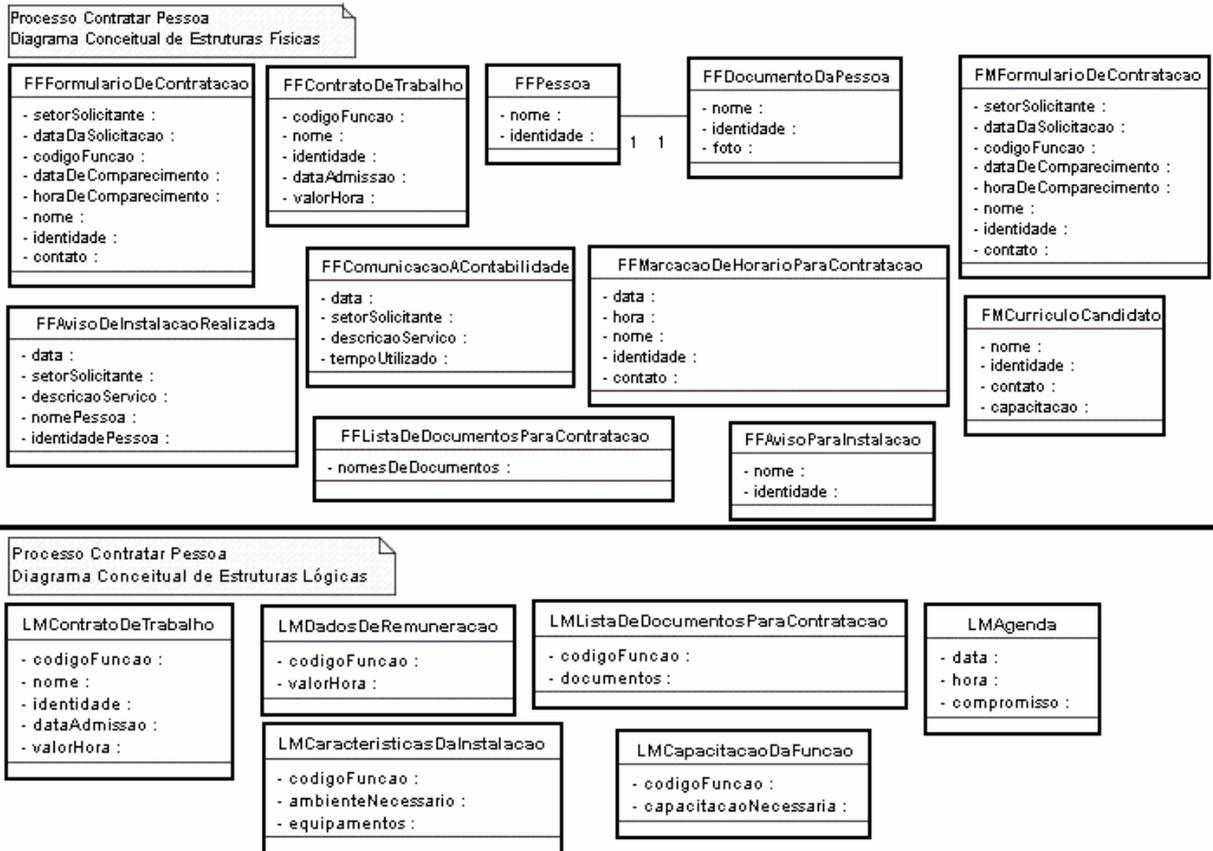


Figura 47 Diagramas conceituais de estruturas lógicas e físicas do Contratar Pessoa

Embora o método recomende que, na ilustração do processo de trabalho não sejam exibidos os resultados parciais, apenas para exemplificar o resultado, a Figura 48 exibe a ilustração completa do processo de trabalho com todos os acionamentos, objetos e clientes.

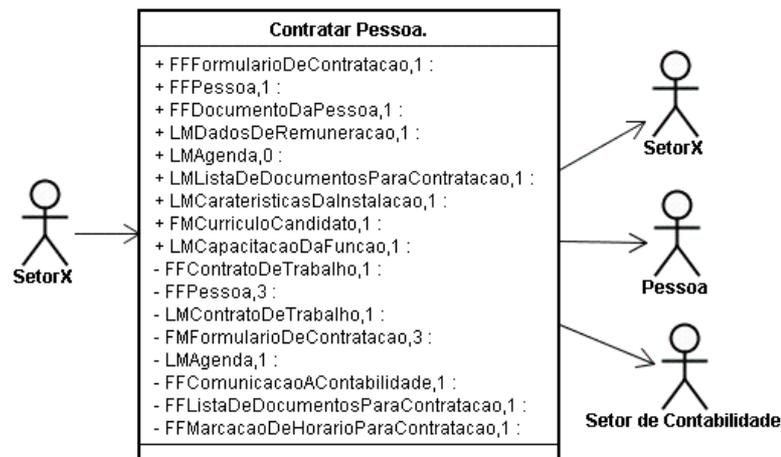


Figura 48 Ilustração do processo de trabalho com todos os acionamentos, objetos e clientes

Após a fase 5 da atividade N-4, foi constatado que esta é a atividade inicial, de acordo com os critérios descritos pelo algoritmo. A fase 6 foi executada e não foi verificado nenhum

elemento no Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados, o que encerra a execução do algoritmo.

5.3.7 Descrição do Glossário do Universo de Discurso do Contratar Pessoa

A Tabela 46 ilustra um fragmento do Glossário do Universo de Discurso do processo de trabalho Contratar Pessoa. Lembrando que esse deve ser atualizado ao longo de toda a execução do algoritmo de caracterização das atividades.

Termo	Descrição
Contratar Pessoa	Processo de trabalho através do qual um setor solicita a contratação de uma pessoa física para atuar como empregado contratado no mesmo
Formulário de Contratação	Formulário em papel utilizado para acionar o processo Contratar Pessoa, representado pelos objetos FFFormularioDeContratacao e FMFormularioDeContratacao
Contrato de Trabalho	Documento de formalização da contratação de uma pessoa física, tendo uma versão em papel (FFContratoDeTrabalho) e outra no Sistema de Gestão do RH (LMContratoDeTrabalho)
Encaminhar Pessoa	Atividade do processo de trabalho Contratar Pessoa cujo objetivo é receber os documentos formais de contratação de uma pessoa física e encaminhar a pessoa e os documentos ao setor solicitante da contratação

Tabela 46 Fragmento do glossário do universo de discurso do Contratar Pessoa

5.4 Considerações Sobre o Exemplo

Embora extenso, o exemplo apresentado cumpre o objetivo de servir como instrumento de apoio ao entendimento do Método de Modelagem de Processos de Trabalho. A descoberta gradativa das cinco atividades e seus elementos seguiu rigorosamente as recomendações do Algoritmo de Caracterização das Atividades e, com isso, conseguiu-se a ilustração de todos os seus passos.

Observa-se, através do exemplo, que é possível descrever um processo de trabalho com o rigor necessário para a representação do trabalho humano, dos objetos manipulados e da identificação dos pontos onde SIs computacionais atuam, de acordo com as considerações sobre o método, descritas na seção 4.8.

6 Conclusão

Esta dissertação descreve um Método de Modelagem de Processos de Trabalho baseado em um Arcabouço Conceitual, também descrito neste documento. Através deste método é possível descrever os processos operacionais das organizações em um modelo unificado. A representação inclui o trabalho humano no nível de detalhe das ações das atividades, descrevendo a manipulação de todos os objetos envolvidos, identificando os SIs computacionais de apoio, o ente executor da atividade e as suas aptidões necessárias.

A representação dos objetos distingue os físicos (manipulados pelos seres humanos) dos lógicos (manipulados pelos SIs computacionais), destacando a fronteira entre o trabalho humano e os SIs computacionais. Os processos de trabalho e as atividades também são representados como objetos, em conformidade com os preceitos da Orientação a Objeto como descrito na Seção 3.4.6, o que proporciona um rigor razoável para sua descrição.

Foi descrito um exemplo que mostra a aplicação prática do método, modelando um processo operacional que ultrapassa a fronteira das unidades funcionais de uma organização. O exemplo ilustrou a descoberta dos elementos do processo de maneira gradual e detalhada, utilizando a abordagem proposta, que consiste em partir sempre dos resultados. Foi ilustrada também a importância da representação da estrutura e estados dos objetos e sua gradual descoberta através da aplicação do Algoritmo de Caracterização das Atividades.

6.1 Contribuições do Método de Modelagem de Processos de Trabalho

Todos os itens considerados importantes para um método de modelagem de processos operacionais, que foram listados na Introdução e comparados com a forma de trabalho das três abordagens analisadas na Revisão de Bibliografia, são contemplados.

O método descreve uma seqüência lógica de ações para modelagem de processos operacionais, que consiste em, inicialmente, verificar o escopo, os objetivos e gerar a lista

preliminar de processos. Em seguida, a descrição do Glossário do Universo de Discurso, o detalhamento inicial dos processos, a elaboração dos diagramas conceituais de estrutura e, por fim, a descrição das atividades através da aplicação do Algoritmo de Caracterização das Atividades. Este algoritmo foi posto à prova, através de sua aplicação a um exemplo de processo de uma organização real, descrito no Capítulo 5.

O método permite a representação de processos operacionais independente das unidades funcionais da organização, ou seja, cada atividade é executada por um ente da organização, que em geral está alocado em alguma unidade funcional. Entretanto, no contexto geral do processo de trabalho, não há limites de estrutura funcional para a execução das atividades. Além disto, o método permite representar interações com entes externos ao contexto do processo modelado, através da rigorosa descrição da fronteira entre estes.

Outra importante contribuição está na possibilidade de se facilitar o estabelecimento de consenso entre os profissionais de negócio e profissionais de TI, quando atuam em conjunto para a busca de uma solução de TI para a organização. Nessa linha, o profissional de negócio deve ser capaz de observar e compreender a organização, guiado pelo conceito de processo de trabalho, objetivando as soluções de TI que atendam não somente às necessidades de um usuário ou setor específico, e sim, no contexto da organização, como um todo. Essas habilidades devem estar aliadas a outras, como: identificar, entender, documentar e explicar os processos do trabalho.

O profissional de TI deve ser capaz de entender e utilizar esta documentação, gerada e aprovada pelo profissional de negócio. Ele é ainda o especialista nos aspectos tecnológicos, sabendo delinear as soluções práticas, baseadas nos aspectos identificados pelo profissional de negócio. Assim, a conectividade entre estes dois tipos de profissionais, é identificada com o nível de abstração em relação a TI, como ilustrado pela Figura 49.



Figura 49 Tipos de profissionais envolvidos na Solução de TI e os seus níveis de abstração

Enquanto o profissional de negócio observa a TI em nível mais alto de abstração, pois sua *expertise* principal é o negócio da organização, o profissional de TI a observa em nível mais detalhado. Ambos objetivam uma solução de TI alinhada com os objetivos da organização. Mesmo tendo suas especialidades bem definidas, ambos levam em conta os aspectos tratados pelo outro, daí a real conectividade entre suas funções, guiada pelo conceito de processo de trabalho. Embora os profissionais de TI estejam mais acostumados à lógica algorítmica e à representação de objetos através de classes, a linguagem de representação proposta pelo método tende a ser também acessível aos profissionais de negócio.

6.2 Limitações do Método de Modelagem de Processos de Trabalho

Apesar das contribuições citadas, o método não atende a todas as situações de modelagem de processos operacionais. Embora o Algoritmo de Caracterização das Atividades apóie esta tarefa, descrevendo os elementos de cada atividade, ainda não contempla tratamento de fluxos paralelos, fluxos alternativos e fluxos de exceção.

A descrição de todas estas alternativas, em geral resulta em uma cadeia de atividades bastante complexa. O que para um mapeamento de processo de trabalho em ambiente real, é imprescindível, para a correta compreensão do mesmo. Porém, para o escopo que se propôs esta dissertação, esta descrição completa, ficaria extremamente extensa, distorcendo o objetivo de estabelecer os conceitos e um método de aplicação para modelagem de processos

operacionais. Desta forma, a proposta desta dissertação foi estabilizar uma versão deste algoritmo, com o fluxo linear e alterá-lo para tratar os demais fluxos em um trabalho futuro.

Outra limitação é o fato de sua aplicação ser praticamente manual. Mesmo com a utilização de uma ferramenta de modelagem OO para representação dos diagramas e armazenamento de algumas das informações sobre os processos, todo o trabalho de descrição e avaliação de conformidade é manual, depende exclusivamente da equipe de modelagem.

Embora não tenha havido um experimento que ateste o método em maior escala, e haja algumas vertentes a serem exploradas, conforme é descrito na Seção 6.3, os resultados obtidos, com o exemplo apresentado no Capítulo 5, permitem verificar sua potencialidade.

6.3 Extensões ou Trabalhos Futuros

Conforme mencionado na seção anterior, a ausência de tratamento para fluxos paralelos, alternativos e de exceção na cadeia de atividades do processo de trabalho, é uma limitação desta dissertação. Como primeira extensão do método, a resolução desta limitação tende a ser uma futura contribuição. Para tal, as fases do Algoritmo de Caracterização de Atividades, possivelmente, utilizem recursos de recursividade para tratarem estes tipos de fluxo.

As ações do papel executor podem ser descritas de maneira ainda mais rigorosa, possivelmente utilizando técnicas como um pseudocódigo em português estruturado (GANE e SARSON, 1983) e (RUMBAUGH et al, 1994).

A aplicação e avaliação de consistência da descrição dos processos, utilizando o método, são atividades atribuídas aos modeladores. Com o objetivo de facilitar este trabalho, os conceitos do arcabouço podem ser utilizados como insumos para a criação de uma ferramenta de modelagem de processos; assim, o método pode ser um algoritmo base para a

modelagem dos processos, podendo ser guiada por assistentes⁵, e as Tabelas de Verificação de Conformidade podem formar um banco de críticas aplicadas ao longo da execução de cada fase. Desta forma, o modelador seria alertado se os processos modelados tiverem, dentre outras, as seguintes situações:

- ü Atividades que não geram resultados;
- ü Insumos sem identificação de sua origem ou resultados que não são utilizados;
- ü Insumos de uma atividade sem correspondência com os resultados da atividade imediatamente anterior ou objetos lidos da memória;
- ü Termos e objetos sem menção no Glossário do Universo de Discurso.

Como foi constatado pela análise de outras abordagens de modelagem de processo, descrita no Capítulo 2, as abordagens, em geral, priorizam a descrição dos conceitos, que são materializados em ferramentas de modelagem, como é o caso da Disciplina Modelagem de Negócio do RUP e da BPMN. Essas ferramentas disponibilizam facilidades de representação dos conceitos, entretanto, não determinam um método (rigoroso) de modelagem, deixando o trabalho do modelador muito livre, o que por vezes, o induz a erros conceituais. A proposta de um trabalho futuro, que construa uma ferramenta de modelagem de processos de trabalho, deve aplicar o método de maneira rigorosa, desta forma, o apoio ao modelador será mais eficiente, podendo consistir em um guia orientado de como modelar processos de trabalho, seguindo os conceitos do arcabouço.

O Glossário do Universo de Discurso é um recurso muito útil para centralização das informações sobre os processos e, de acordo com o método, deve ser composto de todos os termos utilizados na modelagem que possam gerar ambigüidade. A aplicação de ontologias

⁵ Assistentes são seqüências de questionamentos que conduzem a utilização do software para a obtenção de um resultado. Utilizados para facilitar a utilização por pessoas menos experientes.

para futuras implementações do método seria uma interessante contribuição e, provavelmente, proporcionaria melhorias na criação e manutenção do glossário dos processos.

As Tabelas de Verificação de Conformidade consistem em um recurso de avaliação da aplicação do método; entretanto, no contexto desta dissertação, foram levantadas apenas as principais avaliações. Certamente, existem outras a serem consideradas, o que proporcionaria ao método uma gama maior de assertividade, principalmente quando aplicado através de uma ferramenta computacional.

Conforme mencionado no arcabouço, o conjunto de aptidões do papel executor é extraído das ações do papel executor, o que é executado no método de maneira empírica. O envolvimento de profissionais com conhecimento de gestão de recursos humanos pode apoiar essa extração, tornando este conjunto mais útil aos profissionais deste tipo.

Outra contribuição futura consiste na identificação das atividades e processos de gerência que atuam sobre a cadeia de atividades. Em muitos casos, as atividades de gerência são confundidas com atividades de execução dos processos de trabalho; porém, a gerência dos processos atua com ações que incidem sobre os processos de trabalho, podendo interferir: provendo recursos, determinando prazos, controlando indicadores ou até interrompendo sua execução. Logo, as atividades de gerência não fazem parte de cadeia de atividades do processo de trabalho, não são atividades operacionais e se situam em uma dimensão gerencial, que está fora da dimensão operacional realizada pelos processos de trabalho, conforme ilustrado pela Figura 50.

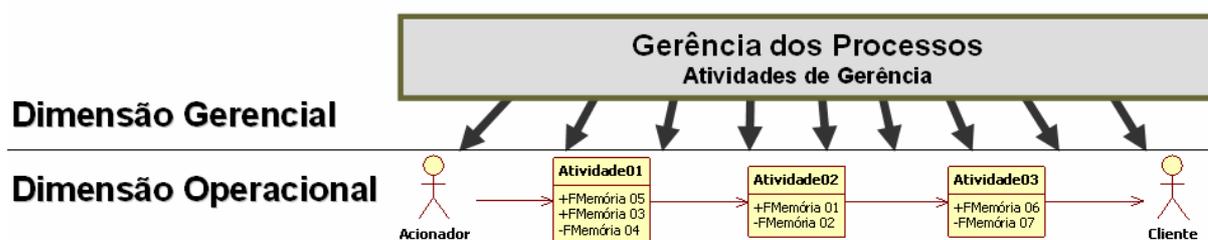


Figura 50 Dimensão das atividades de gerência em relação aos processos de trabalho

Mesmo não fazendo parte do fluxo operacional, as atividades de gerência são realizadas para viabilizar a execução das instâncias dos processos de trabalho. Portanto, estender o estudo para os processos gerenciais e estratégicos, observando suas diferenças e descrevendo suas interações com os processos de trabalho, pode ser uma interessante contribuição.

6.4 Considerações Finais

A dinâmica das abordagens de modelagem de processo pode aplicar dois tipos de modelo, os “*as is*” que mostram a situação atual, e os “*to be*”, que mostram a situação esperada após a aplicação de melhorias. Dependendo do contexto, quando a modelagem de processo de trabalho for aplicada com o foco na criação de modelos “*as is*”, provavelmente, haverá poucas atividades essencialmente computacionais. As atividades serão descritas com mais ênfase no trabalho humano, que pode já ser apoiado pelo uso de SIs computacionais.

Na descrição dos modelos “*to be*”, serão levados em consideração aspectos de melhoria, dos quais o apoio por computador é um dos principais. Por exemplo, uma atividade em que um ser humano lê uma planilha, executa alguns cálculos e grava o resultado em um outro arquivo texto, provavelmente será uma atividade que num modelo “*to be*” deve ser atribuída a um componente computacional. Dessa forma, o Método de Modelagem de Processos de Trabalho tende a ser uma ferramenta de grande ajuda na transformação de modelos “*as is*” para “*to be*”.

As possibilidades descritas na Seção 3.3.3, assim como algumas da Seção 3.6, ilustram várias formas de representar os processos de trabalho de maneira fiel à sua forma de execução. Entretanto, no mapeamento “*as is*” para “*to be*”, deve ser buscada uma configuração de processos de trabalho ideal, que gere processos de trabalho com o maior grau de coesão e menor grau de acoplamento possíveis. Mesmo assim, de acordo com Gane e Sarson (1983), algum grau de acoplamento sempre será necessário.

O Método de Modelagem de Processos de Trabalho consiste em uma proposta de solução para a camada CIM da MDA. Sua especificação original (OMG, 2008) menciona que os requisitos de um SI devem ser modelados inicialmente nesta camada, mostrando o SI no ambiente em que será operado e chamando os modelos CIM de modelos de domínio. Cita ainda que os modelos CIM possam incluir vários tipos de modelos, tendo alguns com maior e outros com menor nível de detalhes. Kleppe (2003) e Frankel (2003) também fazem referências semelhantes aos modelos CIM. Porém, estas e outras bibliografias pesquisadas concentram seu detalhamento na transposição dos modelos PIM para os PSM, não fornecendo detalhes conceituais, tão pouco metodológicos para a construção dos modelos CIM.

Os modelos gerados através deste método devem convergir em insumos para a melhor gerência dos processos operacionais, uma vez que esses processos sejam conhecidos e rigorosamente descritos, as ações de gerência podem ser aplicadas sobre esses, com mais propriedade e maior grau de boa gestão. O apoio desse Método de Modelagem de Processos de Trabalho deve reforçar também um dos grandes objetivos da Ciência da Computação: Apoiar a execução dos processos.

Referências

APQC. **Americam Productivity and Quality Center** - process classification framework - version 5.0.3 – 2008. Disponível em: http://www.apqc.org/portal/apqc/ksn/PCF_5x.pdf?paf_gear_id=contentgearhome&paf_dm=full&pageselect=contentitem&docid=152203. Acesso em: 10 jun. 2008.

ARAUJO, R. M. ; BORGES, M. R. S. Sistemas de workflow. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 21., 2001, Fortaleza; JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA, 20., 2001, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: SBC, 2001, v.2, p. 177-218.

BOOCH, G. **UML**, guia do usuário. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total** (no estilo japonês). Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

COAD, P. ; YOURDON, E. **Análise baseada em objetos**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

COCKBURN, A. **Writing effective use cases**. Reading: Addison Wesley, 2000.

CUNHA, A. M. et al. A Criação de um processo de desenvolvimento de software customizado a partir do Rational Unified Process (RUP). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 3., 2006, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: UnicenP, 2006. Disponível em: <http://sbsi2006.unicenp.edu.br/>. Acesso em: 01 nov. 2006.

CUNHA, A. M. ; SOUZA, G. Q. Especificando requisitos a partir do conceito de processo de trabalho. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE, 7., 2005, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: Cenpra, 2005. Disponível em: http://www.simpros.com.br/upload/A05_1_artigo14738.pdf. Acesso em: 10 nov. 2005.

_____. O Conceito de memória na modelagem de processos de negócio para gerar requisitos de sistema de informação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 3., 2006, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: UnicenP, 2006, Disponível em: <http://sbsi2006.unicenp.edu.br/>. Acesso em: 01 nov. 2006.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

ELMASRI, R. ; NAVATHE, S. B. **Fundamentals of database systems**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FISHER, L. **2008 BPM and workflow handbook – spotlight on human – centric BPM**. Lighthouse Point: Future Strategies Inc., 2008.

FOWLER, M. ; SCOTT, K. **UML essencial**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

FRANKEL, D. S. **Model driven architecture**, applying MDA to enterprise computing. Indianapolis: John Wiley, 2003.

GANE, C. ; SARSON, T. **Análise estrutura de sistemas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1983.

GUERRA, V. M. L. O Ensino reflexivo da leitura e da escrita. **Revista Inter Ação**, Goiânia, v.2, n 1, jul/dez 2003 Disponível em: <http://www.ceul.ufms.br/pgletras/docentes/vania/O%20ensino%20reflexivo%20da%20leitura.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2007.

GONÇALVES, J. E. L. As Empresas são grandes coleções de processos: **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6-19, jan./mar. 2000.

HARMON, P. **Business process change: a manager's guide to improving, redesigning, and automating processes**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003.

_____. **Proforma's provision suite version 4.4.1**. Business Process Trends, 2004, Disponível em: http://www.bptrends.com/deliver_file.cfm?fileType=publication&fileName=Proforma%20ProVision%20v4-4-1%20%20Rev%2011-1-041.pdf. Acesso em: 18 dez. 2007.

HARMON, P. ; HALL, C. **The 2005 enterprise architecture, process modeling & simulation tools report**. Business Process Trends, 2005.

HARMON, P. ; MIERS, D. **The 2005 BPM suites report**. Business Process Trends, 2005.

HARRISON-BRONINSKI, K. **Taming the minotaur: how to integrate organizational management with the IT backbone 2007**. Disponível em: http://www.ebizq.net/blogs/it_directions/archives/2007/02/taming_the_mino.php. Acesso em: 05 abr. 2008.

IEEE **Guide to the software engineering body of knowledge-SWEBOK-2004**, Los Alamitos, 2004. Disponível em: http://www.swebok.org/ironman/pdf/SWEBOK_Guide_2004.pdf. Acesso em: 25 mai. 2007.

JACOBSON, I. ; ERICSSON, M. ; JACOBSON, A. **The Object advantage: business process reengineering with object technology**. Reading: Addison-Wesley, 1994.

JUDE **Jude community web site**. Disponível em: <http://jude-users.com/en/>. Acesso em: 10 mai. 2007.

KHAN, R. N. **Business process management: a practical guide**. Tampa: Meghan-Kiffer Press, 2004.

KLEPPE, A. G. ; WARMER, J. ; BAST, W., **MDA explained: the model driven architecture: practice and promise**. Reading: Addison Wesley, 2003.

KRUCHTEN, P. **The Rational unified process: an introduction**. 3. ed., Reading: Addison Wesley Professional, 2003.

RUP **Rational unified process**. Disponível em: <http://www-306.ibm.com/software/awdtools/rup/>. Acesso em: 10 mai. 2006.

LAUDON, K.C. ; LAUDON, J .P. **Sistemas de informação**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LEFFINGWELL, D. ; WIDRIG, D. **Managing software requirements: a unified approach**. 1. ed., Reading: Addison Wesley Professional., 1999.

MACMENAMIM, S. M. ; PALMER, J. F. **Análise essencial de sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

MADEIRA I.; CUNHA, A. ; SOUZA, G. Q. Como melhorar as soluções de TI através do conceito de processo de trabalho. **CONCEITO**: Informativo Técnico do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, Rio de Janeiro, jul./ago. 2005. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/conceito/artigos/2005/05-1.htm>. Acesso em: 20 fev. 2008.

MADISON, D. J. **Process mapping, process improvement and processo management – a practical guide to enhancing work and information flow**. Chico: Paton Press, 2005.

MARTINS, L. ; CUNHA, A. M. **Modelagem de negócio orientada a objetos**. Rio de Janeiro: IM/NCE/UFRJ, 2004. Material de aula das disciplinas MNOO I e MNOO II.

O'BRIEN, J.A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. São Paulo: Saraiva, 2001.

OMG **Business process modeling notation specification**, Object Management Group. Disponível em: <http://www.omg.org/docs/dtc/07-06-03.pdf>. Acesso em: 31 out. 2007.

_____. **MDA guide version 1.0.1**, Object Management Group. Disponível em: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?omg/03-06-01.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2008.

OULD, M. A. **Business process management a rigorous approach**. Tampa: Meghan-Kiffer Press, 2005.

PAGE-JONES, M. **Projeto estruturado de sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE **Guia PMBOK** um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos. 3. ed., Newtown Square: Project Management Institute Inc., 2004.

PRESSMAN, R. S. **Software engineering: a practitioner's approach**, 5. ed., Boston: McGraw-Hill, 2001.

RUMBAUGH J. et al. **Modelagem e projetos baseados em objetos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SHARP, A. ; MCDEMOTT, P. **Workflow modeling-tools for process improvement and application development**. Norwood: Artech House Publishers, 2001.

SHLAER, S. ; MELLOR, S. J. **Análise de sistemas orientada para objetos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

SMITH, H. ; FINGAR, P. **Business process management (BPM): the third wave**. Tampa: Meghan-Kiffer Press, 2003.

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

STAIR, RALPH M. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

WFMC **Workflow management coalition workflow standard process definition interface -- XML process definition language**, The Workflow Management Coalition Specification, 2005. Disponível em: http://www.wfmc.org/standards/docs/TC-1025_xpdl_2_2005-10-03.pdf. Acesso em: 10 out. 2007.

Apêndices

APÊNDICE A - Exemplo de uma Ficha de Cadastro de Empregados

Ficha de Cadastro de Empregado		
Dados Cadastrais (Preenchimento Obrigatório)		
Nome		Data de Nascimento
Etnia	Nacionalidade	Naturalidade
Endereço (Preenchimento Obrigatório)		
Logradouro		
Número	Complemento	
Bairro	Cidade	
CEP	Telefone	
Curriculo Resumido (Preenchimento Opcional)		
Curso		
Periodo	Data de Inicio	
Curso		
Periodo	Data de Inicio	
Curso		
Periodo	Data de Inicio	

APÊNDICE B - Tabelas de Verificação de Conformidade com o Método

Verificação do Escopo da Modelagem	
Avaliação	Ação Corretiva
O Escopo da modelagem está descrito?	A Definição de Escopo deve ser descrita contendo: a Descrição do Escopo, a Breve Descrição e opcionalmente alguma Documentação Complementar.
O Escopo contém a descrição dos itens: Escopo, Breve Descrição?	Os itens devem ser preenchidos.
O Escopo corresponde a uma parte da organização (mesmo que seja toda ela) descrevendo as fronteiras do trabalho sem risco de ambigüidade entre os integrantes da equipe de modelagem?	O Escopo deve ser revisto com a participação da equipe de modelagem até que haja consenso de suas fronteiras.
A Breve Descrição detalha a abrangência da modelagem esclarecendo o Escopo?	O Escopo deve ser revisto analisando se corresponde à parte da organização a ser modelada. Em seguida a Breve Descrição deve ser também revista.
A Documentação Complementar apresenta informações que detalham a Breve Descrição sem contrariar o Escopo?	O Escopo e a Breve Descrição devem ser revistos, se confirmados, o item de Documentação Complementar deve ser reavaliado se corresponde ao Escopo descrito.

Tabela 47 Verificação do Escopo da Modelagem

Verificação dos Objetivos da Modelagem	
Avaliação	Ação Corretiva
Pelo menos um dos seis Grandes Objetivos foi escolhido?	Definir pelo menos um Grande Objetivo para detalhamento da abrangência do Escopo a ser modelado.
O Objetivo é aplicável ao Escopo definido? Exemplo de incorreção: para o Escopo Área de Vendas, cuja Breve Descrição é “Compreende os setores de atendimento direto ao cliente, desde o contato inicial até a entrega do produto”, o Objetivo ser “Detalhar as atividades de fabricação dos produtos”.	Pode estar ocorrendo uma distorção de visão de um destes elementos. Inicialmente o Escopo deve ser revisado, se confirmado, o Objetivo deve ser revisado e alinhado com o Escopo.
Existe mais de um Objetivo e não há conflito de coerência entre eles? Exemplo de incorreção: Objetivos: - Descrever os formulários preenchidos manualmente pelos atendentes em suas atividades correlatas; - Descrever apenas as estruturas das tabelas do banco de dados manipuladas pelo SI da organização.	Pode ter ocorrido uma distorção para definição dos Objetivos. Desta forma, estes ficaram conflitantes. A Definição dos Objetivos deve ser revista e os conflitos eliminados.
Os Objetivos definidos são coerentes com o Grande Objetivo? Exemplo de incorreção: Escopo: Área de Marketing Grande Objetivo: Estudar ou entender os Processos de Trabalho Objetivo: Tornar a ferramenta computacional para controle das operações com fornecedores mais eficiente	Pode estar ocorrendo uma distorção de visão de um destes elementos. Inicialmente o Escopo deve ser revisado, se confirmado, o Objetivo deve ser revisado e alinhado com o Escopo.
Observados os conceitos do Arcabouço e os Grandes Objetivos, os Objetivos definidos esclarecem o limite	Rever o arcabouço a fim de entender o nível de detalhe para cada um dos seus elementos. Rever os

de profundidade de detalhes da modelagem?	Objetivos observando a abrangência proposta pelo Escopo.
---	--

Tabela 48 Verificação dos Objetivos da Modelagem

Verificação da Lista dos Processos de Trabalho	
Avaliação	Ação Corretiva
Cada Objetivo definido tem descrita uma Lista dos Processos de Trabalho que atendem este Objetivo?	Descrever a Lista dos Processos de Trabalho.
O processo de trabalho é formado por um verbo e uma ação?	Rever a definição do processo de trabalho.
A Lista dos Processos de Trabalho tem como detalhamento: o nome de cada processo de trabalho, uma Breve Descrição de sua função, os resultados esperados, os insumos Identificados e opcionalmente alguma Documentação Complementar?	Descrever estes elementos antes de iniciar a modelagem.
O mesmo processo de trabalho aparece mais de uma vez com a mesma descrição para os itens: Breve Descrição, resultado Esperado ou Documentação Complementar?	Um processo de trabalho pode atender a mais de um Objetivo, entretanto, os <u>detalhes</u> não podem ser diferentes para o mesmo processo de trabalho. Neste caso, o processo de trabalho e seus <u>detalhes</u> devem ser revistos, observando a possibilidade de serem Processos de Trabalho diferentes ou seus <u>detalhes</u> estarem incorretos.
Cada processo de trabalho listado trata de coisas realmente distintas, não havendo redundância entre estes? Exemplo de incorreção: Para o Objetivo “Detalhar as tarefas de admissão de empregados”, são definidos os Processos de Trabalho: - Contratar Empregado - Prover Recursos Humanos	Rever os Processos de Trabalho e seus itens, certificando-se de que tratam coisas realmente distintas. Eliminar os redundantes, observando se o que será preservado contempla todos os elementos dos eliminados.
Os Processos de Trabalho e o resultado Esperado são considerados <u>viáveis</u> , de acordo com a definição de atividade Viável?	Rever a definição do processo de trabalho para que seja <u>viável</u> de acordo com a definição de atividade Viável.
Todos os Processos de Trabalho estão alinhados com o Escopo e o Objetivo? Exemplo de incorreção: <u>Escopo:</u> Setor de Marketing. <u>Objetivo:</u> Entender como é distribuída a verba de criação de novas campanhas. <u>Processos de Trabalho:</u> - Solicitar verba. - Criar campanha de mídia impressa. - Obter aprovação do setor cliente. - Contratar mão-de-obra para produção do Produto X. Neste caso, o último processo de trabalho não está alinhado com o Escopo e Objetivo	Rever os itens do processo de trabalho e eliminar sua vinculação do Objetivo, caso o alinhamento não seja comprovado.
Todos os Processos de Trabalho identificados estão no nível operacional? Exemplo de incorreção: - Definir estratégia de vendas para a próxima década.	Eliminar o processo de trabalho da Lista dos Processos de Trabalho.
Todos os Objetivos tem pelo menos um processo de trabalho associado?	Todo Objetivo deve ter um processo de trabalho associado. Rever a definição de Escopo e eliminar o Objetivo se nenhum processo de trabalho puder ser associado a este.

Tabela 49 Verificação da Lista dos Processos de Trabalho

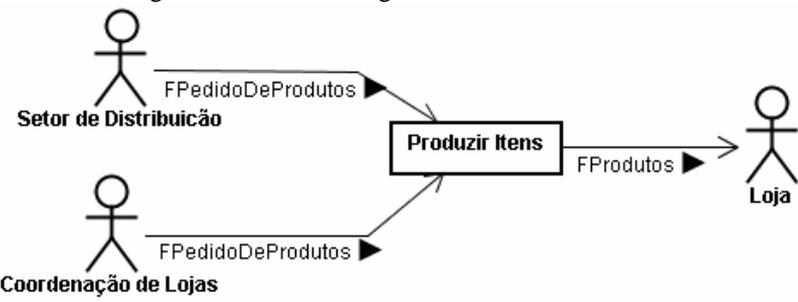
Verificação para o Glossário do Universo de Discurso	
Avaliação	Ação Corretiva
O Glossário do Universo de Discurso é de conhecimento de todos os envolvidos na modelagem?	Todos os envolvidos na modelagem devem tomar conhecimento do Glossário do Universo de Discurso.
Há consenso entre os envolvidos na modelagem a respeito da definição de termos do Glossário do Universo de Discurso?	Aplicar avaliação em conjunto para esclarecimento do significado de cada termo.
Os itens do Glossário do Universo de Discurso foram preenchidos com os atributos: Termo, Descrição e opcionalmente Complemento?	O Glossário do Universo de Discurso deve conter pelo menos os atributos Termo e Descrição.
O item Complemento do Glossário do Universo de Discurso tem referência com os itens Termo e Descrição?	Os itens Termo e Descrição devem ser revistos, corretos para o contexto modelado, o item Complemento deve ser revisto e alinhado aos demais.
Os atributos Termo e Descrição de todos os itens do Glossário do Universo de Discurso são distintos e não tem semelhança entre si que justifique a eliminação de algum deles?	Os Termos semelhantes devem ser revistos e se for possível a Descrição devem um deve apontar para o outro.

Tabela 50 Verificação para os Glossários, ao longo da Modelagem

Verificação para o Detalhamento Inicial dos Processos de Trabalho	
Avaliação	Ação Corretiva
O processo de trabalho tem o resultado definido?	Todo processo de trabalho deve gerar pelo menos um resultado. Se não houver nenhum definido, o Detalhamento Inicial deve ser revisto.
A Fronteira de Entrada com os itens acionador e insumo estão definidos?	A Descrição deve ser revista e os itens acionador e insumo devem ser corretamente definidos.
O item “Descrição” do resultado, Cliente, insumo e acionador estão corretamente definidos?	Todos os itens devem ser revistos e a Descrição de todos deve ser feita.
Todos os Papéis e objetos estão representados em seus respectivos repositórios?	A ferramenta de modelagem deve ter separados o repositório de objetos e repositório de papéis, tendo todos os objetos e Papéis representados nestes.
Existem nomes de Processos de Trabalho que possam representar mais de um processo de trabalho?	Esta situação ocorre em geral, quando há conectores “e” ou “ou” nos nomes. Por exemplo: “Conferir entrada de mercadoria e lançar no controle de estoque”. Neste caso, o processo de trabalho deve ser desmembrado no conector, gerando dois outros Processos de Trabalho: -Conferir entrada de mercadoria -Lançar no controle de estoque Para estes, todas as definições devem ser verificadas novamente.
O insumo é igual ao resultado?	É possível que um processo tenha o mesmo objeto como insumo e resultado, e este sofra alguma mudança de estado pela execução do processo de trabalho, entretanto, é necessário avaliar se os objetos são de fato o mesmo. Deve ser avaliado não somente o nome do objeto, mas o seu significado e domínio de estados. Nomes como: Nota-fiscal e Comprovação de Compra, Ficha Funcional e Dados do Empregado, Produto Embalado e Produto Final, são exemplos de objetos cujos nomes não são idênticos, entretanto, podem ter conteúdos que os caracterizem como sendo o mesmo objeto.
A Descrição e o Domínio de Estados de todos os objetos de insumos e resultados foram descritos?	Todo objeto de insumo e resultado dos Processos de Trabalho devem ter definidos sua Descrição e Domínio de Estados.
Existe mais de um processo de trabalho com o mesmo acionador e cliente ou mesmo insumo e resultado?	Estas situações podem ser corretas, entretanto, se identificadas estas similaridades, é importante observar na Breve Descrição dos Processos de Trabalho, se estes não se traduzem no mesmo.

Acionador ou cliente executam o processo de trabalho ou parte dele?	Os papéis acionador e cliente estão sempre do lado de fora do processo de trabalho, respectivamente acionando-o e utilizando seus resultados. Se identificada esta situação, o acionador ou cliente são na verdade um ente executor de alguma atividade do processo de trabalho. Devem ser reavaliados os reais acionador e cliente.
Existem Processos de Trabalho com nomes muito simples ou inconclusivos? Por exemplo: Comprar, Teste e etc.	A Identificação e Breve Descrição dos Processos de Trabalho devem ser claras e concisas. Mesmo em alto nível, não devem deixar dúvida sobre o que o processo de trabalho faz.
Todos os Processos de Trabalho da Lista de Processos de Trabalho tem sua Descrição Inicial concluída?	Todos os Processos de Trabalho da Lista de Processos de Trabalho devem ser descritos.
Os Processos de Trabalho conforme descrito são considerados viáveis, de acordo com a definição de atividade Viável?	Rever a definição do processo de trabalho para que seja <u>viável</u> de acordo com a definição de atividade Viável.
Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?	Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.
Os objetivos da modelagem foram cumpridos?	A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.

Tabela 51 Verificação para a Descrição Inicial dos Processos de Trabalho

Verificação para a Descrição Inicial dos Processos de Trabalho. Com processos utilizando Outras Possibilidades de Descrição. Devendo ser aplicada em complemento à Tabela 51.	
Avaliação	Ação Corretiva
Mais de um acionador tem a mesma identificação para o mesmo processo de trabalho?	É possível que um processo de trabalho tenha mais de um acionamento pelo mesmo acionador, entretanto, nestes casos o insumo deve ser diferente. Se os acionamentos tiverem o mesmo acionador e insumo, na verdade correspondem ao mesmo acionamento
O mesmo tipo de insumo está sendo enviado em mais de um acionamento?	<p>Se o mesmo tipo de insumo está sendo enviado em mais de um acionamento, é possível que os acionadores possam ser representados por um único papel acionador. Por exemplo, o processo de trabalho Produzir Itens tem o diagrama ilustrado na Figura 51:</p>  <pre> graph LR SD[Setor de Distribuição] -- FPedidoDeProdutos --> PI[Produzir Itens] CL[Coordenação de Lojas] -- FPedidoDeProdutos --> PI PI -- FProdutos --> L[Loja] </pre> <p style="text-align: center;">Figura 51 Processo de trabalho Produzir Itens</p> <p>Mesmo com identificação de acionadores diferentes, mas com insumos idênticos, possivelmente este processo de trabalho possa ser representado com tendo apenas um acionador, visto que o insumo é o mesmo, ficando como ilustrado na Figura 52.</p>

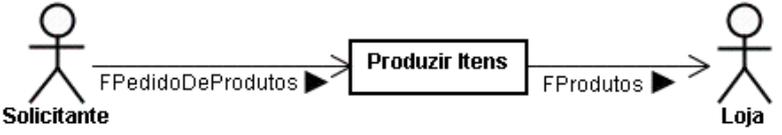
	 <p>Figura 52 Processo de trabalho Produzir Itens com apenas um acionamento</p>
<p>Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?</p>	<p>Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.</p>
<p>Os objetivos da modelagem foram cumpridos?</p>	<p>A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.</p>

Tabela 52 Verificação para a Descrição Inicial dos Processos de Trabalho com outras Possibilidades de Descrição

Verificação para a Descrição dos Objetos	
Avaliação	Ação Corretiva
<p>Todos os objetos inseridos no repositório de objetos e tem preenchida sua Descrição Textual e Domínio de Estados?</p>	<p>É necessário que os objetos tenham sua Descrição Textual e Domínio de Estados preenchidos, por mais elementar que seja o objeto.</p>
<p>Não existem objetos físicos e lógicos relacionados no mesmo diagrama conceitual de estruturas?</p>	<p>Se houver objetos físicos e lógicos relacionados no mesmo diagrama conceitual de estruturas, este deve ser desmembrado em dois: diagrama conceitual de estruturas lógicas e diagrama conceitual de estruturas físicas e os objetos correlatos serem alocados em seu diagrama específico.</p>
<p>A Descrição Textual dos objetos não gerou a necessidade de criação de nenhum outro para contemplar seu detalhamento?</p>	<p>Sua descrição, assim como do diagrama conceitual de estruturas devem ser revistos.</p>
<p>Todos os objetos identificados no processo de trabalho estão descritos no repositório de objetos e no diagrama conceitual de estruturas?</p>	<p>Todos os objetos identificados no processo de trabalho devem estar descritos no repositório de objetos e no diagrama conceitual de estruturas, assim como seus atributos e associações com outros objetos.</p>
<p>Todos os objetos identificados no processo de trabalho estão descritos com seu domínio de estados?</p>	<p>Todos os objetos identificados no processo de trabalho devem ter o seu domínio de estados descrito no repositório de objetos.</p>
<p>Todos os objetos têm pelo menos um atributo, mesmo que seja proveniente de uma associação ou relação de dependência?</p>	<p>Não faz sentido um objeto sem atributos na modelagem de processos de trabalho. O objeto deve ser analisado e receber algum atributo. Se um objeto tiver apenas um atributo proveniente de uma associação ou relação de dependência, é necessário verificar se não se trata de apenas um objeto ao invés de dois relacionados.</p>
<p>Todos os objetos têm os prefixos que os caracterizam como objetos Lógicos ou Físicos?</p>	<p>Todos os objetos devem ter os prefixos indicadores de tipo: objetos Lógicos ou Físicos.</p>
<p>Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?</p>	<p>Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.</p>
<p>Os objetivos da modelagem foram cumpridos?</p>	<p>A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.</p>

Tabela 53 Verificação para a Descrição dos Objetos

Verificação para a Fase 1 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas	
Avaliação	Ação Corretiva
Para a atividade Final, os (Objeto, EstadoEsperado) que fazem parte do Conjunto de resultados do processo de trabalho e não fazem parte do Conjunto de resultados da atividade corrente, foram acrescentados ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados?	Para a atividade Final, os (Objeto, EstadoEsperado) que fazem parte do Conjunto de resultados do processo de trabalho e não fazem parte do Conjunto de resultados da atividade corrente, devem ser acrescentados ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados.
Para as demais atividades, nenhum (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de insumos da atividade imediatamente posterior, que não possa ser gerado pela atividade corrente, foi acrescido ao Conjunto de resultados do processo de trabalho?	Para as demais atividades, nenhum (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de insumos da atividade imediatamente posterior, que não possa ser gerado pela atividade corrente, pode ser acrescido ao Conjunto de resultados do processo de trabalho.
O nome da atividade é composto de um verbo seguido de um substantivo, tendo alguma relação com o resultado da atividade?	O nome da atividade deve ser composto de um verbo seguido de um substantivo, tendo alguma relação com o resultado da atividade. Retornar ao passo de identificação do nome desta fase.
Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?	Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.
Os objetivos da modelagem foram cumpridos?	A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.

Tabela 54 Verificação para a fase 1 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas

Verificação para a Fase 2 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas	
Avaliação	Ação Corretiva
O acionamento da atividade corrente foi caracterizado?	O acionamento da atividade corrente deve ser caracterizado antes das descrições da fase 2.
A atividade imediatamente posterior é acionada por um papel externo e seus (Objeto, EstadoEsperado) de insumo de fronteira, não fazem parte do Conjunto de resultados da atividade corrente?	Se a atividade imediatamente posterior é acionada por um papel externo, seus (Objeto, EstadoEsperado) de insumo de fronteira, não devem fazer parte do Conjunto de resultados da atividade corrente.
A atividade imediatamente posterior é acionada por um papel externo, neste caso, foram descobertos os (Objeto, EstadoEsperado) de resultado da atividade corrente, que devem ser enviados ao papel externo, para que este possa enviar os (Objeto, EstadoEsperado) no acionamento da atividade imediatamente posterior. Estes (Objeto, EstadoEsperado) de resultado da atividade corrente foram acrescentados ao Conjunto de resultados da atividade corrente?	Quando a atividade imediatamente posterior é acionada por um papel externo, devem ser descobertos os (Objeto, EstadoEsperado) de resultado da atividade corrente, que serão enviados ao papel externo, para que este possa enviar os (Objeto, EstadoEsperado) no acionamento da atividade imediatamente posterior. Estes (Objeto, EstadoEsperado) de resultado da atividade corrente devem também ser acrescentados ao Conjunto de resultados da atividade corrente.
Para cada (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente foi enumerada pelo menos uma ação? E para estas foi descoberto pelo menos um objeto de insumo?	Todos os (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente devem ter pelo menos uma ação enumerada e a estas pelo menos um objeto de insumo.
Todos os objetos de insumo descobertos tiveram seu EstadoEsperado atribuído, formando o (Objeto, EstadoEsperado)?	Todos os objetos de insumo Descobertos devem ter seu EstadoEsperado atribuído para formar o (Objeto, EstadoEsperado) neste conjunto.
Somente os objetos de insumo que não são criados pela atividade corrente foram acrescentados ao Conjunto de insumos da atividade corrente?	Somente os objetos de insumo que não são criados pela atividade corrente podem ser acrescentados ao Conjunto de Insumos da atividade corrente.
Cada objeto adicional descoberto, teve seu EstadoEsperado definido, gerando o (Objeto, EstadoEsperado) e este foi acrescido ao final do Conjunto de resultados da atividade corrente?	Cada objeto Adicional descoberto, deve ter seu EstadoEsperado definido, gerando o (Objeto, EstadoEsperado) e este ter sido acrescido ao final do Conjunto de resultados da atividade corrente.

Cada objeto que deve ter sua conclusão comunicada a um papel cliente, tem um correspondente objeto de fronteira para esta comunicação, através de um acionamento a este papel? E este objeto de Fronteira foi acrescido ao final do Conjunto de resultados da atividade corrente?	Cada objeto que deve ter sua conclusão comunicada a um papel cliente, deve ter um correspondente objeto de fronteira para esta comunicação. Um acionamento a este papel deve ser criado e este objeto de fronteira deve ser acrescido ao final do Conjunto de resultados da atividade corrente.
A seqüência lógica de ações e o conjunto de aptidões do papel executor foram descritos a partir das ações enumeradas?	A seqüência lógica de ações e o conjunto de aptidões do papel executor devem ser descritos a partir das ações enumeradas.
As ações que manipulam objetos lógicos têm pelo menos um SI computacional associado?	Se uma ação manipula objetos lógicos, ela deve ter associado pelo menos um SI computacional.
Não foi modificado nenhum (Objeto, EstadoEsperado) caracterizado na fase 1 para a atividade corrente?	Se tiver sido modificado algum (Objeto, EstadoEsperado) caracterizado na fase 1, esta deve ser revista, verificando o impacto nos demais conjuntos.
O ente identificado é capaz de executar todas as ações do papel executor?	Se o ente identificado não for capaz de executar todas as ações do papel executor, a atividade deve ser revista e possivelmente desmembrada em mais de uma, para que apenas um ente execute as ações do papel executor.
A organização dispõe do ente identificado para o papel executor em seu âmbito?	A atividade somente será viável se o ente identificado no papel executor estiver disponível em seu âmbito. Caso contrário, a atividade deve ser revista buscando-se alternativas de execução com recursos disponíveis.
O conjunto de aptidões do papel executor abrange todas as ações da seqüência lógica de ações do papel executor?	O conjunto de aptidões do papel executor deve compreender a todas as ações da seqüência lógica de ações do papel executor.
O nome da atividade é condizente com a seqüência lógica de ações e o conjunto de aptidões do papel executor?	O nome da atividade deve referenciar a seqüência lógica de ações e o conjunto de aptidões do papel executor. Caso contrário deve-se retornar à fase 1 para redefinir o nome da atividade e/ou retornar ao início da fase 2 para rever as ações de acordo com o nome e resultados da atividade.
A organização tem condições de gerar Conjunto de resultados da atividade corrente?	A atividade somente será viável se for capaz de gerar o Conjunto de resultados da atividade corrente. Caso contrário a atividade deve ser revista buscando-se alternativas de execução com recursos disponíveis.
Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?	Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.
Os objetivos da modelagem foram cumpridos?	A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.

Tabela 55 Verificação para a Fase 2 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas

Verificação para a Fase 3 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas	
Avaliação	Ação Corretiva
Para a atividade final, todos os (Objeto, EstadoEsperado) descobertos e acrescidos ao Conjunto de resultados da atividade corrente foram acrescidos ao Conjunto de resultados do processo de trabalho?	Para a atividade Final, todos os (Objeto, EstadoEsperado) descobertos e acrescidos ao Conjunto de resultados da atividade corrente devem ser acrescidos ao Conjunto de resultados do processo de trabalho.
Para as demais atividades que acionam um papel externo, os (Objeto, EstadoEsperado) de fronteira do Conjunto de resultados da atividade corrente, não pertencem ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados e pertencem ao Conjunto de resultados do processo de trabalho?	Para as demais atividades que acionam um papel externo, os (Objeto, EstadoEsperado) de Fronteira do Conjunto de resultados da atividade corrente, não devem pertencer ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados, entretanto, devem pertencer ao Conjunto de resultados do processo de trabalho.
Para as demais atividades, os (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de	Para as demais atividades, os (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de resultados da atividade corrente,

resultados da atividade corrente, não pertencem ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados, nem ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados?	não devem pertencer ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados, nem ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados.
Para as demais atividades, os (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de Resultados da atividade corrente, que precisam estar persistidos ao final do processo de trabalho, pertencem ao Conjunto de resultados do processo de trabalho?	Para as demais atividades, os (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de resultados da atividade corrente, que precisam estar persistidos ao final do processo de trabalho, devem pertencer ao Conjunto de resultados do processo de trabalho.
Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?	Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.
Os objetivos da modelagem foram cumpridos?	A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.

Tabela 56 Verificação para a Fase 3 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas

Verificação para a Fase 4 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas	
Avaliação	Ação Corretiva
Quando um insumo de fronteira corresponde a um identificador para a leitura de uma memória, é possível realizar a busca necessária?	Retornar ao início da fase 2 e revisar a caracterização do insumo de fronteira.
Os (Objeto, EstadoEsperado) de fronteira do Conjunto de insumos da atividade corrente que precisam ser gerados fora do processo de trabalho pertencem ao Conjunto de insumos do processo de trabalho?	Os (Objeto, EstadoEsperado) de fronteira do Conjunto de insumos da atividade corrente que precisam ser gerados fora do processo de trabalho devem pertencer ao Conjunto de insumos do processo de trabalho.
Os (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de insumos da atividade corrente que precisam ser gerados fora do processo de trabalho pertencem ao Conjunto de insumos do processo de trabalho e não pertencem ao Conjunto de Insumos de memória ainda não associados?	Os (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de insumos da atividade corrente que precisam ser gerados fora do processo de trabalho devem pertencer ao Conjunto de insumos do processo de trabalho e não devem pertencer ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados.
Os (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de insumos da atividade corrente que não devem ser gerados fora do processo de trabalho e ainda não tem a atividade geradora identificada, pertencem ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados?	Os (Objeto, EstadoEsperado) de memória do Conjunto de insumos da atividade corrente que não devem ser gerados fora do processo de trabalho e ainda não tem a atividade geradora identificada, devem pertencer ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados.
Não foi descoberto ou alterado nenhum (Objeto, EstadoEsperado) de resultado além dos caracterizados anteriormente para a atividade corrente?	Se tiver sido descoberto ou alterado algum (Objeto, EstadoEsperado) de resultado além do caracterizado para a atividade corrente, deve-se retornar ao início da fase 1, considerando o resultado descoberto na descrição do papel executor.
Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?	Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.
Os objetivos da modelagem foram cumpridos?	A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.

Tabela 57 Verificação para a Fase 4 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas

Verificação para a Fase 5 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas	
Avaliação	Ação Corretiva
Os (Objeto, EstadoEsperado) mantiveram sua estrutura inalterada desde a sua descoberta?	Se algum (Objeto, EstadoEsperado) teve sua estrutura alterada a partir de sua primeira definição, as atividades que o utilizam devem ser revisadas, observando se a alteração tem algum impacto em sua execução.
Nenhum objeto foi alterado ou objeto novo foi descoberto no Conjunto de resultados do processo de trabalho ou Conjunto de insumos do processo de trabalho?	Se objetos foram alterados ou descobertos no Conjunto de resultados do processo de trabalho ou Conjunto de insumos do processo de trabalho, a Ilustração do processo de trabalho deve ser atualizada.
Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?	Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.
Os objetivos da modelagem foram cumpridos?	A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.

Tabela 58 Verificação para a Fase 5 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas

Verificação para a Fase 6 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas	
Avaliação	Ação Corretiva
Após a execução da fase 6, o Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados ficou vazio?	Se após a execução da Fase 6, o Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados ainda contém objetos, toda a caracterização do processo de trabalho pode estar comprometida. A aplicação do algoritmo deve ser refeita com atenção especial aos (Objeto, EstadoEsperado) ainda pertencentes a este conjunto.
Os (Objeto, EstadoEsperado) de insumos de cada atividade são obtidos com os (Objeto, EstadoEsperado) de resultado da atividade imediatamente anterior? Os que não são, podem ser obtidos através da leitura de alguma memória gerada neste ou em outro processo de trabalho?	Os (Objeto, EstadoEsperado) de insumos de cada atividade devem ser obtidos com os (Objeto, EstadoEsperado) de resultado da atividade imediatamente anterior, ou através da leitura de alguma memória gerada neste ou em outro processo de trabalho.
Todas as atividades estão balanceadas, tendo graus semelhantes de complexidade?	A situação ideal ocorre quando as atividades possuem graus semelhantes de complexidade. Se houver um desbalanceamento, a equipe de modelagem deve verificar a necessidade de desmembrar as atividades sobrecarregadas.
Não foram descobertos novos termos nem alterados os já existentes no Glossário do Universo de Discurso?	Todos os termos novos ou alterados no Glossário do Universo de Discurso devem ser submetidos à Verificação de Conformidade com o Método para o Glossário do Universo de Discurso.
Os objetivos da modelagem foram cumpridos?	A modelagem deve continuar até que os objetivos sejam cumpridos.

Tabela 59 Verificação para a Fase 6 do Algoritmo de Caracterização de Atividades Candidatas

APÊNDICE C - Lista de Palavras Reservadas do Arcabouço e Método

Termo	Descrição
(Objeto, EstadoEsperado)	Representação para um objeto e seu Estado Esperado ao longo da execução do Algoritmo de Caracterização das atividades.
Ação Humana	Ações descritas no interior das atividades, executadas por seres humanos no contexto modelado.
Acionador	papel responsável por fazer o acionamento do processo de trabalho.
Acionamento	Evento originado por um papel acionador com o objetivo de iniciar a execução de um processo de trabalho. Se originado de uma atividade, aciona outra atividade ou o papel Cliente do processo de trabalho.
Acionamento Temporal	Tipo de acionamento que não tem um papel acionador associado, ocorre pela passagem do tempo. Nele é especificada a periodicidade de acionamento.
Algoritmo de Caracterização das Atividades	Seqüência de passos para a caracterização de cada atividade do processo de trabalho.
Atividade	Descrição do conjunto de ações articuladas para execução de uma função específica do processo de trabalho, a partir de insumos gerando resultados.
Atividade Humana	Atividades cujo papel executor pode ser desempenhado apenas por seres humanos no contexto modelado.
Atividade Viável	Atividade cujo insumo necessário é conhecido, o resultado é pré-estabelecido e identificável, e é possível formar uma força-tarefa capaz de executá-la produzindo o resultado esperado.
Breve Descrição	Descrição sumária de algum elemento do processo de trabalho.
Cadeia de Atividades	Ou simplesmente Cadeia. É o conjunto de atividades do processo de trabalho ilustrando seu fluxo de execução, partindo do acionador ao Cliente.
Cliente	Papel responsável por receber o sinal de encerramento da execução do processo de trabalho.
Conjunto de Aptidões do Papel Executor	Capacidades ou habilidades necessárias para que a seqüência lógica de ações de uma atividade seja executada.
Conjunto de Insumos	Conjunto de objetos de insumo lido ou recebido pelo processo de trabalho para a geração dos resultados.
Conjunto de Resultados	Conjunto de objetos gerados ou transportados pelo processo de trabalho
Descrição da Atividade	Descrição das ações executadas no interior da atividade, contendo necessariamente os procedimentos de manipulação dos insumos para obtenção dos resultados.
Diagrama Conceitual de Estruturas	Modelo que descreve as classes de objetos manipuladas pelos Processos de Trabalho, detalhando suas estruturas e relacionamentos.
Diagrama Conceitual de Estruturas Físicas	diagrama conceitual de estruturas contendo apenas os objetos Físicos.
Diagrama Conceitual de Estruturas Lógicas	Diagrama conceitual de estruturas contendo apenas os objetos Lógicos.
Documentação Complementar	Quaisquer documentos obtidos no levantamento que possam acrescentar informações sobre os elementos do processo de trabalho.
Domínio de Estados	Conjunto de estados que um objeto pode assumir. É composto de código e descrição.
Encerramento	Sinal gerado para o papel Cliente pelo encerramento da execução do processo de trabalho. Um sinal de acionamento de uma atividade pode ser considerado também um sinal de encerramento da atividade que o comandou.
Escopo da Modelagem	Determina a direção que a modelagem deve seguir, definindo sua abrangência e delimitando a porção da organização em que se deseja trabalhar.
EstadoEsperado	Representação do estado esperado para um objeto em determinado momento do processo de trabalho.
Eventos da Cadeia	São os eventos que podem incidir sobre a cadeia de atividades: acionamento, encerramento ou acionamento Temporal
Fronteira de Entrada	São o papel acionador e os insumos de um processo de trabalho.
Fronteira de Saída	São os resultados e o papel Cliente de um processo de trabalho.
Grandes Objetivos da	Grupo de seis Grandes Objetivos, dos quais um ou mais devem ser definidos

Modelagem	como os Objetivos principais para a modelagem de Processos de Trabalho. Devem ser desmembrados em objetivos mais específicos.
Ilustração do Processo de Trabalho	Ilustração que mostra o nome processo de trabalho e os Papéis acionador e Cliente, podendo representar também os objetos de insumo e resultado.
Insumo	Objeto lido ou recebido pelo processo de trabalho para a geração dos resultados.
Insumo de Fronteira	Tipo de insumo passado para o processo de trabalho ou atividade em um acionamento.
Insumo de Memória	Tipo de insumo passado para o processo de trabalho ou atividade através da leitura de alguma memória.
Lista Preliminar dos Processos de Trabalho	Consiste da lista inicial dos Processos de Trabalho a serem detalhados, a partir da Definição do Escopo e Objetivos da Modelagem.
Matriz de Conjuntos	Matriz de conjuntos de objetos que apóia a execução do Algoritmo de Caracterização das atividades
Memória	Ambiente da organização onde os objetos são armazenados em algum meio persistente.
Objetivos da Modelagem	Objetivos específicos que são o desmembramento dos Grandes Objetivos.
Objeto	Representação das coisas existentes do mundo real, manipuladas pelos Processos de Trabalho.
Objeto de Fronteira	Objeto que é passado no acionamento ou encerramento.
Objeto de Memória	Objeto que fica armazenado em meio persistente da organização.
Objeto Físico	Objeto que dependa da ação humana para sua manipulação.
Objeto Lógico	Objeto manipulado por um SI computacional.
Papel	Elementos que representam o ambiente externo ao processo de trabalho, com a finalidade de identificar e ilustrar suas fronteiras.
Papel Executor	Descrição de ações com o objetivo de mostrar o comportamento de uma atividade. É subdividido em: seqüência lógica de ações e Conjunto de Aptidões.
Processo de Trabalho	Conjunto de atividades executadas para gerar um resultado identificável e utilizável.
Repositório de Objetos	Abstração para representar o ambiente da organização onde se encontram todos os objetos manipulados pelos Processos de Trabalho e garante que cada classe de objeto é única.
Repositório de Papéis	Abstração para representar todos os papéis identificados na modelagem, incluindo a representação de Processos de Trabalho como papéis, quando Acionados ou acionadores de outros Processos de Trabalho.
Resultado	Objeto gerado ou transportado pelo processo de trabalho.
Seqüência Lógica de Ações do Papel Executor	Lista de ações do papel executor de uma atividade que viabiliza a transformação dos insumos em resultados.
Sub-Processo Temporal	Detalhamento ou sub-rotina de um processo de trabalho, que ocorre em seu âmbito temporalmente, garantindo o provimento de algum recurso para sua continuidade.
Universo de Discurso	Vocabulário de termos particulares de um processo de trabalho.
Verificações de Conformidade com o Método	<i>Checklist</i> onde são feitas perguntas (Avaliações), se a resposta for negativa, é sugerida a execução de uma Ação Corretiva.

Tabela 60 Lista de Palavras Reservadas do Arcabouço e Método

APÊNDICE D - Algoritmo Completo de Caracterização das Atividades

INÍCIO

// Definições iniciais.

- Criar a Ilustração do processo de trabalho
- Criar a Descrição textual do processo de trabalho
- Descrever os objetos identificados no Repositório de objetos, listando seu Domínio de Estados
- Acrescentar o EstadoEsperado aos objetos na Ilustração do processo de trabalho
- Criar Diagramas conceituais de estruturas lógicas e físicas do processo de trabalho

// Inicialização de conjuntos.

- Conjunto de resultados do processo de trabalho recebe os (Objeto, EstadoEsperado) dos objetos de resultado do processo de trabalho
- Conjunto de insumos do processo de trabalho recebe os (Objeto, EstadoEsperado) dos objetos de insumo do processo de trabalho
- Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados recebe vazio
- Conjunto de Insumos de memória ainda não associados recebe vazio

ENQUANTO a atividade inicial do processo de trabalho não tiver sido caracterizada FAÇA

INÍCIO FASE 1: Caracterização do conjunto de resultados e o nome da atividade corrente:

// Inicialização de conjuntos para cada atividade

- Conjunto de resultados da atividade corrente recebe vazio
- Conjunto de insumos da atividade corrente recebe vazio
- Conjunto de insumos da atividade imediatamente posterior recebe vazio

// Caracterização da atividade final a partir do Conjunto de resultados do processo de trabalho SE atividade corrente é a atividade final ENTÃO

- Descobrir o escopo da última atividade a partir da Descrição textual do processo de trabalho
- PARA CADA** (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados do processo de trabalho **FAÇA**
- SE** (Objeto, EstadoEsperado) pode ser gerado pela atividade Final **ENTÃO**
- Acrescentar o (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de resultados da atividade corrente
- SENÃO**
- Acrescentar o (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados
- FIMSE**
- FIMPARA**

SENÃO

// Caracterização das demais atividades a partir do Conjunto de insumos da atividade Imediatamente posterior

- Descobrir o escopo da atividade corrente a partir da descrição textual do processo de trabalho
- Conjunto de insumos da atividade imediatamente posterior recebe todos os (Objeto, EstadoEsperado) de insumo da atividade imediatamente posterior
- PARA CADA** (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de insumos da atividade imediatamente posterior **FAÇA**
- SE** ((Objeto, EstadoEsperado) é de fronteira) **OU** ((Objeto, EstadoEsperado) é de memória **E** (Objeto, EstadoEsperado) pode ser gerado pela atividade corrente) **ENTÃO**
- Acrescentar o (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de resultados da atividade corrente
- FIMSE**
- FIMPARA**

FIMSE

// Atribuição do nome da atividade corrente.

- Atribuir um nome para a atividade corrente que reflita a capacidade de gerar os seus resultados, utilizando como base a descrição textual do processo de trabalho e o Conjunto de resultados da atividade corrente

FIM FASE 1

INÍCIO FASE 2: Descrição do papel executor e caracterização dos insumos da atividade corrente:**// Caracterização do acionamento da atividade corrente.**

-Caracterizar o tipo de acionamento da atividade corrente, utilizando como base a descrição textual do processo de trabalho e o Conjunto de resultados da atividade corrente

// Ajustes do Conjunto de resultados da atividade corrente se atividade imediatamente posterior é**// acionada por um papel externo**

SE atividade imediatamente posterior é acionada por um papel externo **ENTÃO**

PARA CADA (Objeto, EstadoEsperado) de fronteira do Conjunto de insumos da atividade imediatamente posterior **FAÇA**

- Retirar o (Objeto, EstadoEsperado) de Fronteira do Conjunto de resultados da atividade corrente
- Descobrir objetos de resultado da atividade corrente a serem enviados ao papel externo, para que este possa acionar a atividade imediatamente posterior
- Descrever objetos descobertos no repositório de objetos, listando seu domínio de estados
- Acrescentar o EstadoEsperado a cada objeto descoberto formando os (Objeto, EstadoEsperado)
- Acrescentar os (Objeto, EstadoEsperado) da atividade corrente ao Conjunto de resultados da atividade corrente

FIMPARA

FIMSE

// Enumeração das ações do papel executor a partir do Conjunto de resultados da atividade corrente.

// Descrição de objetos descobertos (insumos ou resultados adicionais) no repositório de objetos, listando // seu domínio de estados.

// Inserção dos insumos no Conjunto de insumos da atividade corrente, somente se não forem gerados na // atividade corrente.

// Descoberta de objetos adicionais ao Conjunto de resultados da atividade corrente.

// Descoberta de objetos de fronteira para comunicação da geração do (Objeto, EstadoEsperado).

PARA CADA (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente **FAÇA**

// Enumeração das ações do papel executor a partir do Conjunto de resultados da atividade corrente.

-Enumerar as ações que descrevam resumidamente o trabalho para a atividade corrente gerar o (Objeto, EstadoEsperado), descobrindo os insumos necessários

PARA CADA ação descoberta **FAÇA**

// Descrição de objetos descobertos (insumos ou resultados adicionais) no repositório de objetos, // listando seu domínio de estados.

-Descobrir os insumos

PARA CADA insumo descoberto **FAÇA**

-Descrever insumo descoberto no repositório de objetos, listando seu Domínio de Estados

-Acrescentar o EstadoEsperado a cada insumo descoberto

FIMPARA

FIMPARA

// Inserção dos insumos no Conjunto de insumos da atividade corrente, somente se não forem gerados // na atividade corrente.

PARA CADA insumo descoberto **FAÇA**

SE o insumo descoberto **NÃO É** criado na atividade corrente **ENTÃO**

-Acrescentar o insumo descoberto ao Conjunto de insumos da atividade corrente

FIMSE

FIMPARA

// Descoberta de objetos adicionais a partir das ações enumeradas e da descrição textual do processo // de trabalho, atribuindo o EstadoEsperado e acrescentado o par no final do Conjunto de resultados // da atividade corrente.

-Descobrir objetos adicionais a partir das ações enumeradas e da descrição textual do processo de trabalho

PARA CADA objeto adicional **FAÇA**

-Acrescentar objeto adicional no final do Conjunto de resultados da atividade corrente

-Descrever o objeto adicional no repositório de objetos, listando seu domínio de estados

-Acrescentar o EstadoEsperado ao objeto adicional

FIMPARA

// Criação de objeto de fronteira para comunicação da geração do (Objeto, EstadoEsperado) ao // encerramento da atividade corrente, atribuindo o EstadoEsperado e acrescentado o objeto de // fronteira no final do Conjunto de resultados da atividade corrente.

SE um cliente do processo de trabalho precisa ser comunicado da geração do (Objeto, EstadoEsperado) ao encerramento da atividade Corrente **ENTÃO**

-Criar um acionamento para este cliente a partir da atividade corrente

- Criar um objeto de fronteira para ser enviado neste acionamento para esta comunicação
- Acrescentar objeto de fronteira no final do Conjunto de resultados da atividade corrente
- Descrever o objeto de fronteira no repositório de objetos, listando seu domínio de estados
- Acrescentar o EstadoEsperado ao objeto de fronteira

FIMSE

FIMPARA

// Criação da seqüência lógica de ações do papel executor.

- Criar a seqüência lógica de ações do papel executor, encadeando as ações enumeradas e suprimindo as redundâncias

// Associação do ente executor da atividade.

- Associar o ente da organização que executa a atividade

// Associação dos SIs computacionais às ações do papel executor.

PARA CADA ação enumerada **FAÇA**

- Associar o(s) SIs computacionais de apoio à execução da ação

FIMPARA

// Descrição do conjunto de aptidões do papel executor a partir da seqüência lógica de ações do papel executor.

- Descrever o conjunto de aptidões do papel executor

FIM FASE 2

INÍCIO FASE 3: Atualização dos conjuntos de objetos que apóiam a caracterização das atividades, após a geração do Conjunto de resultados da atividade corrente:

PARA CADA (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados da atividade corrente **FAÇA**

SE atividade corrente **É** atividade Final **ENTÃO**

SE (Objeto, EstadoEsperado) **NÃO** pertencente ao Conjunto de resultados do processo de trabalho

ENTÃO

- Acrescentar (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de resultados do processo de trabalho

FIMSE

// Demais atividades

SENÃO

SE (Objeto, EstadoEsperado) **é** de fronteira **E** atividade aciona um papel Externo **ENTÃO**

SE (Objeto, EstadoEsperado) pertencente ao Conjunto de resultados do processo de trabalho Ainda não Associados **ENTÃO**

- Retirar (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados do processo de trabalho Ainda não Associados

FIMSE

SE (Objeto, EstadoEsperado) **NÃO** pertencente ao Conjunto de resultados do processo de trabalho

ENTÃO

- Acrescentar (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de resultados do processo de trabalho

FIMSE

FIMSE

SE (Objeto, EstadoEsperado) **é** de memória **ENTÃO**

SE (Objeto, EstadoEsperado) pertencente ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados

ENTÃO

- Retirar (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de insumos de memória ainda não associados

FIMSE

SE (Objeto, EstadoEsperado) pertencente ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados **ENTÃO**

- Retirar (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados

FIMSE

SE (Objeto, EstadoEsperado) precisa estar persistido ao final do processo de trabalho **E**

(Objeto, EstadoEsperado) **NÃO** pertence ao Conjunto de resultados do processo de trabalho **ENTÃO**

- Acrescentar o objeto ao Conjunto de resultados do processo de trabalho

FIMSE

FIMSE

FIMSE

FIMPARA

FIM FASE 3

INÍCIO FASE 4: Atualização dos conjuntos de objetos que apóiam a caracterização das atividades, após a geração do Conjunto de insumos da atividade corrente:

// Atualização dos Conjuntos de objetos, após a geração do Conjunto de insumos da atividade corrente. PARA CADA (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de insumos da atividade corrente **FAÇA**

SE objeto é de fronteira **ENTÃO**

SE (Objeto, EstadoEsperado) precisa ser gerado fora do processo de trabalho **E** (Objeto, EstadoEsperado)

NÃO pertence ao Conjunto de insumos do processo de trabalho **ENTÃO**

-Acrescentar o (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de insumos do processo de trabalho

FIMSE

// Objeto de insumo é de memória

SENÃO

SE (Objeto, EstadoEsperado) precisa ser gerado fora do processo de trabalho **ENTÃO**

SE (Objeto, EstadoEsperado) **NÃO** pertence ao Conjunto de insumos do processo de trabalho

ENTÃO

-Acrescentar o (Objeto, EstadoEsperado) no Conjunto de insumos do processo de trabalho

FIMSE

SE (Objeto, EstadoEsperado) pertence ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados

ENTÃO

-Retirar o (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de insumos de memória ainda não associados

FIMSE

SENÃO

SE (Objeto, EstadoEsperado) **NÃO** pertence ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados **ENTÃO**

-Acrescentar o (Objeto, EstadoEsperado) ao Conjunto de insumos de memória ainda não associados

FIMSE

FIMSE

FIMSE

FIM PARA

// Caracterização da atividade corrente como sendo a atividade inicial.

SE Conjunto de insumos de memória ainda não associados está vazio **E**

Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados está vazio **E**

os objetos de insumo de fronteira da atividade corrente são os mesmos do acionamento do processo de trabalho

ENTÃO

-Caracterizar a atividade como sendo a atividade Inicial do processo de trabalho

FIMSE

FIM FASE 4

INÍCIO FASE 5: Atualização dos Diagramas de Descrição do processo de trabalho:

-Inserir a atividade no diagrama da cadeia de atividades do processo de trabalho

-Atualizar a ilustração do processo de trabalho com novos resultados do processo de trabalho, exceto os resultados parciais

-Atualizar diagramas conceituais de estruturas lógicas e físicas do processo de trabalho

-Criar diagramas conceituais de estruturas da atividade corrente, descrevendo os objetos do conjunto de resultados da atividade corrente e Conjunto de insumos da atividade corrente

FIM FASE 5**FIM ENQUANTO**

INÍCIO FASE 6: Verificação final na cadeia de atividades do processo de trabalho a partir do Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados:

-Verificar o Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados

SE Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados **NÃO** está vazio **ENTÃO**
PARA CADA (Objeto, EstadoEsperado) pertencente ao Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados **FAÇA**

SE este (Objeto, EstadoEsperado) não é gerado pelo processo de trabalho **ENTÃO**

-Retirar (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados do processo de trabalho

-Retirar (Objeto, EstadoEsperado) do Conjunto de resultados do processo de trabalho ainda não associados

FIMSE

FIMCADA

FIMSE

FIM FASE 6

FIM