

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

**Um Método de Trabalho para
Auxiliar a Definição de Requisitos**

por
Lis Ângela De Bortoli

Dissertação submetida à avaliação, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Mestre

Prof.^a Dra Ana Maria de Alencar Price
Orientadora



Porto Alegre, setembro de 1999

UFRGS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
BIBLIOTECA

CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

De Bortoli, Lis Ângela

Um Método de Trabalho para Auxiliar a Definição de Requisitos / por Lis Ângela De Bortoli – Porto Alegre : PPGC da UFRGS, 1999.
160f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Computação, Porto Alegre, BR-RS, 1999. Orientadora: Price, Ana Maria de Alencar.

1. Sistemas de Informação. 2. Engenharia de Requisitos. 3. Elicitação de Informações. 4. Aquisição de Conhecimento. I. Price, Ana Maria de Alencar. II. Título.

UFRGS INSTITUTO DE INFORMÁTICA BIBLIOTECA		
N.º CHAMADA	N.º REG:	
681.32.063(043)	38375	
D287M	10.12.99	
ORIGEM:	DATA:	VALOR:
①	16/11/99	R\$30,00
FUNDO:	FORN.:	
II	II	

Engenharia de Software - SBO
Engenharia: Software
Engenharia: Requisitos
sistemas: Informação
Aquisição: conhecimento

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitora: Profª. Dra Wrana Panizzi

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Dr. Franz Rainer Semmelmann

Diretor do Instituto de Informática: Prof. Dr. Philippe Olivier Alexandre Navaux

Coordenadora do PPGC: Profª. Dra Carla Maria Dal Sasso Freitas

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Beatriz Haro

CNPq 1.03.03.00-6

Agradecimentos

Como todo trabalho, a minha dissertação somente foi completada porque eu tive o apoio e o carinho de várias pessoas, as quais sempre estiveram presentes nos momentos que eu mais precisei, bem como entidades que colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à minha família por sempre me incentivar a estudar. Foram meus pais e irmãs que me mostraram que a sabedoria adquirida pelos estudos são nossos maiores bens, nossas maiores conquistas. Meus pais nunca mediram esforços para me oportunizar o acesso ao ensino e, se eu consegui chegar ao fim de mais esta etapa em minha vida, com certeza, eles tem tanto mérito quanto eu.

Ao Emerson, meu marido, companheiro, colega e grande incentivador, agradeço pelo apoio, pelo amor, pela amizade, pela paciência e por manter o bom humor, mesmo nos momentos de maior dificuldade. Estas atitudes me motivaram a sempre seguir em frente em busca dos meus objetivos.

Agradeço à notável Prof^a. Dra. Ana Price, minha orientadora, a qual desempenhou um papel muito significativo durante todas as etapas do curso, sempre me orientando e me aconselhando. Sempre esteve presente nos momentos que precisei e soube apontar a melhor direção a seguir. Ana, tens em mim uma amiga e admiradora.

Aos professores que ajudaram a construir o meu conhecimento no Mestrado, quero manifestar o meu mais sincero agradecimento.

Gostaria de agradecer à Prof^a. Dra. Cornélia Eckert, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UFRGS, a qual me auxiliou na aquisição do conhecimento sobre Etnografia. Apesar dos seus inúmeros compromissos, conseguiu agendar um tempo para que pudéssemos trocar algumas idéias acerca de minha dissertação.

Os meus colegas sempre me acompanharam nos diversos momentos do curso. Sempre trocávamos informações, dividíamos experiências e anseios. Saibam que vocês foram os colegas que sempre desejei ter. Obrigada.

Não poderia deixar de agradecer à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial ao Instituto de Informática, por me oportunizar a realização do Mestrado.

Este trabalho de dissertação teve uma colaboração muito especial do pessoal da biblioteca do Instituto de Informática, onde foi realizado o estudo de caso. Eles sempre conseguiram me auxiliar e, muitas vezes, mesmo sem tempo, em função das inúmeras atividades que realizam, me disponibilizaram a atenção necessária para que eu conseguisse completar o meu trabalho. Adriana, Ana Paula, Beatriz, Fabiana, Grace, Henrique, Ida e Zita, além de profissionais, vocês foram amigos e fizeram com que meu trabalho se tornasse uma tarefa ainda mais agradável. Por isso, muito obrigada pela disponibilidade e, principalmente, pela paciência em me “aguentar”.

Os funcionários da secretaria, das portarias e dos laboratórios sempre resolveram os problemas que surgiam, tentando fazer com que os trabalhos dos alunos fossem realizados sem interferências que pudessem atrasá-lo. Além disso, sempre tinham uma palavra de amizade e incentivo. Obrigada!

Agradeço, também, à Universidade de Passo Fundo – UPF que me deu oportunidade e me concedeu a licença para que pudesse realizar o curso de Mestrado e à CAPES pelo apoio financeiro.

Dedico um especial agradecimento ao Prof. Dr. Julio Cesar Sampaio do Prado Leite e à amiga e colega doutoranda Soeli Fiorini, ambos da PUC-Rio. Desde o início de minhas pesquisas, me auxiliaram com material técnico e com orientações que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. Obrigada Julio e Soeli pela sua disponibilidade, paciência e valiosas sugestões.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Sistema de Bibliotecas da UFRGS

38375

681.32.063(043)
D287M

INF
1999/101622-0
1999/12/10

Sumário

Lista de Abreviaturas	7
Lista de Figuras	8
Lista de Tabelas	10
Resumo	11
Abstract	12
1 Introdução	13
2 Engenharia de Requisitos	16
2.1 Definições	16
2.2 Problemas da Definição de Requisitos	18
2.2.1 A Comunicação Envolvida	19
2.2.2 Outros Problemas	21
2.3 Considerações Finais sobre a Definição de Requisitos	21
3 Técnicas de Aquisição de Conhecimento, Elicitação e Comunicação	23
3.1 Aquisição de Conhecimento e Elicitação	23
3.1.1 Abordagem Etnográfica	24
3.1.2 Entrevistas	26
3.1.3 Questionários	28
3.1.4 Reuniões	28
3.1.4.1 JAD	28
3.1.5 Observação	32
3.1.6 Leitura de Documentos	32
3.2 Técnicas para Auxiliar na Comunicação	33
3.2.1 Modelo de Precisão	33
3.2.2 Técnica de Delphi	34
3.2.3 Léxico Ampliado da Linguagem	34
4 Técnicas de Modelagem e Validação	38
4.1 Modelagem	38
4.1.1 Workflow	38
4.1.1.1 A Ferramenta Workflow BPR	42
4.1.2 Statecharts.....	45
4.1.3 Redes de Petri	47
4.1.4 Modelagem Organizacional	49
4.1.5 Outras Técnicas	50
4.2 Validação	51
4.3 Considerações Finais	53
5 O Método Proposto	55
5.1 Elicitação	57
5.1.1 Identificação das Fontes de Informação	58
5.1.2 Coleta de Informações	58

5.1.2.1 Construção do LAL	63
5.2 Modelagem	64
5.3 Validação	66
5.3.1 Planejamento	67
5.3.2 Validação Individual	67
5.3.3 Validação do LAL	68
5.3.4 Validação Geral	68
6 Estudo de Caso	72
6.1 Elicitação	72
6.1.1 Identificação das Fontes de Informação	72
6.1.2 Coleta de Informações	72
6.1.2.1 Construção do LAL	75
6.2 Modelagem	79
6.3 Validação	90
6.3.1 Planejamento	90
6.3.2 Validação Individual	90
6.3.3 Validação do LAL	91
6.4 Avaliação	92
6.5 Tempo por fase	92
7 Conclusões e Trabalhos Futuros	94
Anexo 1 Formulário Informações sobre a validação	97
Anexo 2 Identificação das Fontes de Informação	98
Anexo 3 Lista de Atividades	108
Anexo 4 Parte do arquivo de atividades e tarefas	110
Anexo 5 Parte do arquivo de documentos	142
Anexo 6 ADFD da tarefa Localizar Material	151
Anexo 7 Questionário de Avaliação	152
Bibliografia	155

Lista de Abreviaturas

ADFD	Activity Decision Flow Diagram
DFD	Diagrama de Fluxo de Dados
ER	Engenharia de Requisitos
fig.	Figura
IA	Inteligência Artificial
JAD	Joint Application Design ou Joint Application Development
LAL	Léxico Ampliado da Linguagem
SI	Sistema de Informação
UdI	Universo de Informações
tab.	Tabela

Lista de Figuras

FIGURA 2.1 – O Processo de Definição de Requisitos	17
FIGURA 2.2 – Custo dos Erros de Requisitos	18
FIGURA 3.1 – Cliente – Entrada LAL Controle de Caixa de Restaurante	37
FIGURA 3.2 – Fazer o Pedido – Entrada LAL Controle de Caixa de Restaurante ...	37
FIGURA 4.1 – Modelo de gatilhos para o processo de seleção de artigos	40
FIGURA 4.2 – Modelo de Cassati/Ceri para o processo de seleção de artigos	41
FIGURA 4.3 – Tarefas Consecutivas	44
FIGURA 4.4 – Tarefas Paralelas	44
FIGURA 4.5 – Tarefas Alternativas com decisão binária	44
FIGURA 4.6 – Tarefas Alternativas com decisão múltipla	45
FIGURA 4.7 – Entrada da tarefa	45
FIGURA 4.8 – Saída da tarefa	45
FIGURA 4.9 – Statechart do Relógio Digital Simplificado	46
FIGURA 4.10 – Rede de Petri	48
FIGURA 4.11 – Um DFD típico	50
FIGURA 4.12 – Diagrama Entidades-Relacionamentos	51
FIGURA 5.1 – O Método Proposto	56
FIGURA 5.2 – O relacionamento entre os objetos identificados	60
FIGURA 5.3 – Activity Decision Flow Diagram do processo Buscar Itens	65
FIGURA 5.4 – Activity Decision Flow Diagram do processo Destinar Itens	66
FIGURA 6.1 – Informações sobre atores	73
FIGURA 6.2 – Informações sobre atores	73
FIGURA 6.3 – ADFD da atividade Cadastramento de Usuário	79
FIGURA 6.4 – ADFD da tarefa Solicitar documentos	80
FIGURA 6.5 – ADFD da tarefa Preencher ficha	80
FIGURA 6.6 – ADFD da tarefa Guardar ficha	81
FIGURA 6.7 – ADFD da atividade Empréstimo de Material	81
FIGURA 6.8 – ADFD da tarefa Solicitar Material	81
FIGURA 6.9 – ADFD da tarefa Solicitar Matrícula	82
FIGURA 6.10 – ADFD da tarefa Localizar Ficha Registro	82
FIGURA 6.11 – ADFD da tarefa Localizar Ficha Empréstimo	82
FIGURA 6.12 – ADFD da tarefa Fixar Data Devolução	83
FIGURA 6.13 – ADFD da tarefa Atualizar Ficha Empréstimo	83
FIGURA 6.14 – ADFD da tarefa Atualizar Ficha Registro	83
FIGURA 6.15 – ADFD da tarefa Atualizar Estatística	84
FIGURA 6.16 – ADFD da tarefa Guardar Fichas	84
FIGURA 6.17 – ADFD da atividade Entrada de Dados	84
FIGURA 6.18 – ADFD da tarefa Pegar Material Catalogado	85
FIGURA 6.19 – ADFD da tarefa Digitalizar Formulário	85
FIGURA 6.20 – ADFD da tarefa Emitir Relatório Conferência	86
FIGURA 6.21 – ADFD da tarefa Guardar Material	86
FIGURA 6.22 – ADFD da tarefa Destinar Material Digitado	86
FIGURA 6.23 – ADFD da atividade Indexação de Material	87
FIGURA 6.24 – ADFD da tarefa Pegar Material	87
FIGURA 6.25 – ADFD da tarefa Verificar o SABÍ	87

FIGURA 6.26 – ADFD da tarefa Aproveitar Dados SABI	87
FIGURA 6.27 – ADFD da tarefa Designar Número de Chamada	88
FIGURA 6.28 – ADFD da tarefa Designar Macrodescritor	88
FIGURA 6.29 – ADFD da tarefa Verbalizar Número de Chamada	89
FIGURA 6.30 – ADFD da tarefa Designar Assuntos Secundários	89
FIGURA 6.31 – ADFD da tarefa Atribuir Código CNPq	89
FIGURA 6.32 – ADFD da tarefa Atualizar Estatística Indexação	89
FIGURA 6.33 – ADFD da tarefa Destinar Material Indexado	90
FIGURA 6.34 – Percentual de tempo por etapa	93

Lista de Tabelas

TABELA 4.1 – Objetos da ferramenta Workflow BPR	43
TABELA 4.2 – Aplicação das técnicas de modelagem	53
TABELA 5.1 – Principais termos e seus significados	57
TABELA 5.2 – Perguntas da entrevista de identificação das fontes de informação ..	59
TABELA 5.3 – Perguntas da entrevista inicial com ator	59
TABELA 5.4 – Questões sobre os documentos	61
TABELA 5.5 – Questões sobre as atividades	62
TABELA 5.6 – Questões sobre as tarefas	63
TABELA 5.7 – Questões sobre a Validação	68
TABELA 5.8 – Fases da Validação	71
TABELA 6.1 – Agenda da Validação	91

Resumo

Vários são os problemas que afligem o desenvolvimento de software. Estes problemas, que originaram a crise do software nos anos 60, perduram até hoje. Práticas de Engenharia de Software têm sido adotadas em todas as fases do ciclo de vida para tentar minimizá-los.

A etapa de definição de requisitos é considerada como a atividade mais importante, decisiva e ao mesmo tempo crítica do desenvolvimento de software, principalmente no que diz respeito à elicitacão. A Engenharia de Requisitos é a disciplina que procura sistematizar o processo de definir requisitos.

Muitas vezes os sistemas de informação das organizações são complexos e/ou informais, apresentando características que dificultam o seu entendimento. Além disso, a maioria das metodologias existentes não enfatiza a aquisicão de conhecimento sobre o problema a ser resolvido.

Este trabalho apresenta um método para auxiliar a aquisicão de conhecimento de sistemas de informação, bem como sua representacão e validacão. O método proposto, que tem a finalidade de sistematizar uma tarefa anterior à definicão de requisitos do software, ou seja, é um método de apoio a elicitacão de requisitos, inclui as etapas de elicitacão, modelagem e validacão.

Na etapa de elicitacão é feita a aquisicão de conhecimento dos fatos e das situacões que compõem o sistema de informacões vigente, utilizando para isso, técnicas como entrevistas, observacões e uma abordagem baseada em etnografia. Para guiar esta etapa foi elaborada uma sistematizacão combinando as técnicas anteriormente citadas. No final da etapa de elicitacão são produzidas representacões textuais dos objetos elicitados e o Léxico Ampliado da Linguagem, que descreve a linguagem da aplicacão em estudo. A partir dessas representacões é feita a modelagem através de *Workflow*.

Na etapa de validacão, as representacões produzidas pelas etapas de elicitacão e modelagem são validadas junto aos atores do sistema de informacão. A partir das representacões produzidas o engenheiro de requisitos poderá definir os requisitos funcionais do software a ser construído.

A aplicacão do método é adequada para ambientes que já possuem um sistema de informacão definido, seja ele formal ou informal. O método proposto foi aplicado a uma situacão real e parte deste estudo de caso é apresentado neste trabalho.

Palavras-Chaves: Sistemas de Informacão, Engenharia de Requisitos, Elicitacão de Informacões, Aquisicão de Conhecimento.

TITLE: "A WORK METHOD TO AID THE REQUIREMENTS DEFINITION"

Abstract

There are many problems in software development. These problems, which had started the software crisis in the 1960s, still exist. Software Engineering practices have been adopted in all phases of the life cycle as an attempt to minimize them.

The requirements definition is considered the most important, decisive and difficult activity in software development, particularly the elicitation of the system requirements. The Requirements Engineering is the discipline that try to sistematize the requirements definition process.

Information systems are often complexes, informals and present features that make difficult to understand them. Besides, most of the existing metodologies do not handle procedures for knowledge acquisition about the problem to be solved.

This work proposes a method to help knowledge acquisition of information systems, and also representation and validation of the acquired knowledge. The proposal method which support the requirements elicitation, anticipate the software requirements definition process. The method includes three stages: elicitation, modeling and validation.

The elicitation stage comprises knowledge acquisition of the facts and situations of the information system, through the application of techniques such as interviews, observations and a based approach on ethnography. Textual representations are produced at the end of the elicitation stage to represent the elicited objects. The Language Extended Lexicon, which describe the language used in the information system, is also produced in this stage. In the modeling stage workflow representations are produced based on those initial representations.

In the validation stage all the representations produced are validated by the actors working on the information system. Based on those representations the requirements engineer can define the functional software requirements.

The method can be applied to environments where a defined information systems exists. The proposal method was applied in a real world situation and part of this case study is presented in this work.

Keywords: Information Systems, Requirements Engineering, Eliciting Information, Knowledge Acquisition.

1 Introdução

Atualmente, existem vários problemas que afligem o desenvolvimento de software, entre eles:

- estimativas de prazo e custo imprecisas;
- a produtividade das pessoas da área de software não acompanha a demanda por seus serviços;
- falta de uso de métodos adequados;
- a qualidade de software às vezes é menos que adequada;
- a insatisfação do usuário com o sistema “concluído” ocorre muito frequentemente fazendo com que percam a confiança nos desenvolvedores.

Segundo [PRE 95], além dos problemas acima, outras dificuldades existem:

- falta de existência de uma métrica, universalmente aceita, que permita avaliações quantitativas dos diferentes produtos (definição de requisitos, especificação de requisitos, projeto, etc.) gerados durante o processo de desenvolvimento;
- os projetos de desenvolvimento de software são normalmente levados a efeito apenas com um vago indício das exigências do usuário, ou seja, sem a clara especificação das necessidades do usuário e com uma avaliação imprecisa de que a especificação de requisitos para o sistema realmente responde àquelas necessidades;
- a comunicação entre o usuário e o desenvolvedor de software normalmente é muito fraca.

Além disso, não é levado em conta que, na maior parte das vezes, um sistema de software interage fortemente com aspectos humanos e que isso é de grande relevância para o funcionamento harmonioso da organização para a qual o software foi desenvolvido. Não raro, o usuário do sistema de software torna-se elemento de resistência a sua utilização por sentir-se desprestigiado em seu trabalho, ao verificar que várias funções, que antes eram por ele desempenhadas, são agora realizadas pelo sistema.

Segundo Leite [LEI 94], apesar de consideráveis avanços na área da Engenharia de Software as práticas existentes ainda estão aquém das necessidades de qualidade hoje demandadas por sistemas cada vez mais complexos. Existem consideráveis esforços de pesquisa e desenvolvimento com objetivo de aperfeiçoar o processo de produção de software.

A fase de definição de requisitos é considerada crítica no desenvolvimento de software, pois nela concentra-se muitos problemas [CAS 95, CHR 98]. Sem um entendimento completo e correto dos requisitos de um sistema certamente não será possível desenvolver um sistema que atenda às necessidades dos seus usuários.

A realização da definição de requisitos é dificultada por uma série de fatores, sendo os principais: a dificuldade dos desenvolvedores em entender com precisão o problema a ser solucionado, a dificuldade de comunicação entre desenvolvedores e usuários e a acomodação de mudanças surgidas durante o desenvolvimento.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração é que as organizações constituem sistemas complexos, apresentando características que dificultam em muito a realização satisfatória da definição de requisitos. Entre outros aspectos que poderiam ser citados, tem-se observado que: muitas funções desempenhadas em uma organização são pouco estruturadas ou até mesmo não estruturadas, envolvendo arbitrações e “*know how*” em sua realização; os fluxos de informação nem sempre são claros e perceptíveis e

o comportamento humano é dinâmico, difícil de compreender e definir, não sendo mensurável ou formalizável.

Além disso, o funcionamento de uma organização está baseado em uma mistura de sistemas formais e informais. Os primeiros se caracterizam pela existência de relações e papéis definidos, regras e regulamentos especificados, fronteiras claras, responsabilidades bem demarcadas e fontes de informação sistematizadas e previsíveis. Sistemas informais, por sua vez, são caracterizados por estruturas e relacionamentos imprecisos, fontes de informação imprevisíveis, alianças e agrupamentos informais e processos *ad hoc* [LAN 82].

As consequências do desenvolvimento inadequado da atividade de definição de requisitos são, além da produção de sistemas que não atendem as necessidades dos usuários: o aumento dos custos, realização de atividades desnecessárias ou até mesmo duplicadas, usuários insatisfeitos e, conseqüente, desentendimento com os desenvolvedores, aumento da tarefa de manutenção.

Dentre as abordagens mais conhecidas para análise e especificação de sistemas estão a Análise Estruturada e suas variações e, mais recentemente, a Análise Orientada a Objetos. Porém, essas abordagens não auxiliam, de forma eficiente, os analistas na coleta de informações, junto aos usuários, a fim de auxiliá-los no entendimento do problema a ser resolvido, assumindo que esta atividade já tenha sido previamente efetuada.

Levando em consideração as dificuldades acima, o presente trabalho de dissertação tem a finalidade de apresentar um método de trabalho que auxilie a aquisição do conhecimento dos fatos e das situações que compõem os sistemas de informações, bem como a representação deste conhecimento adquirido, facilitando assim a tarefa de definição de requisitos.

O objetivo principal é a produção de representações que sirvam como base para a definição dos requisitos funcionais do software a ser construído, preenchendo também a lacuna deixada pelas abordagens existentes. Os requisitos funcionais são aqueles que definem as funções que o software deve executar [CAS 95]. Através do uso do método proposto buscar-se-á minimizar o desenvolvimento de sistemas que não atendem às necessidades dos usuários devido a falta de uma ênfase maior no entendimento do problema a ser resolvido.

A idéia da elaboração do método surgiu ao estudar os vários problemas associados a Engenharia de Requisitos bem como as conseqüências que podem ocorrer por uma má definição de requisitos. Pretende-se com o método proposto minimizar estes problemas através de uma proposta de aquisição de conhecimento do Sistema de Informação para o qual futuramente um software poderá ser desenvolvido.

O método proposto é dividido nas etapas de elicitação, modelagem e validação. O SI vigente é estudado na etapa de elicitação, onde é feita uma aquisição de conhecimento dos fatos e situações que o compõem, utilizando para isso, técnicas de elicitação de informações e aquisição de conhecimento. No final da etapa de elicitação são produzidas representações textuais dos objetos elicitados e o Léxico Ampliado da Linguagem. A partir dessas representações é feita a modelagem através de *workflow*. Na etapa de validação, as representações produzidas na elicitação e modelagem são validadas junto aos atores do SI.

O engenheiro de requisitos poderá basear-se nas representações produzidas na elicitação e na modelagem, que expressam os procedimentos realizados no ambiente, para definir os requisitos funcionais do software a ser construído. Acredita-se que com o uso do método, o trabalho do engenheiro de requisitos será facilitado uma vez que

conhecendo e entendendo bem o SI e tendo os procedimentos realizados no mesmo representados, é mais fácil definir os requisitos do software, uma vez que todas as informações que necessita estão representadas e organizadas.

A aplicação do método é adequada para ambientes que já possuem um sistema de informação definido, seja ele formal ou informal.

Tentativas de auxiliar a aquisição de requisitos também são realizadas pelas metodologias de modelagem organizacional. A modelagem organizacional integra o sistema de informação e os objetivos da organização para realizar uma definição de requisitos mais exata, fácil de ser elaborada e alterada (quando necessário) [ALE 98, SOU 98]. No entanto, considera-se que a modelagem organizacional não trata certos aspectos relacionados a problemas de comunicação, que tipos de técnicas são utilizadas para elicitar o conhecimento e o problema do conhecimento tácito.

Dentro da Inteligência Artificial, a Análise de Domínio visa a identificação, captura e organização da informação com o objetivo de torná-la reutilizável na concepção de novos sistemas. Na análise de domínio são generalizados todos os sistemas de um domínio de aplicação em um modelo com nível de abstração maior que na análise de sistemas, a qual trata somente de ações particulares a um sistema específico [ARA 94]. Informações sobre o domínio são obtidas com base no conhecimento de especialistas, sistemas já existentes e literatura relativa ao domínio (livros, padrões, etc.) [CHR 98]. O conhecimento obtido é organizado dando origem a um modelo de domínio. No entanto, o custo de construção de um modelo de domínio pode ser muito alto, visto que considera-se todas as informações possíveis sobre um determinado domínio de aplicação. No método proposto o conhecimento será adquirido a partir de um ambiente específico, considerando a realidade deste ambiente. Acredita-se que a análise de domínio é mais utilizada na construção de sistemas baseados em conhecimento.

No Capítulo 2 são introduzidos alguns conceitos relacionados à Engenharia de Requisitos e os principais problemas enfrentados nessa área de pesquisa. O Capítulo 3 trata da aquisição de conhecimento, da elicitação de informações e da comunicação, apresentando algumas técnicas utilizadas para tal.

O Capítulo 4 aborda as técnicas de modelagem e de validação de informações. Nos Capítulos 3 e 4 são enfatizadas as técnicas utilizadas pelo método proposto que é apresentado no Capítulo 5.

O estudo de caso realizado para verificar a viabilidade do uso do método proposto na prática é apresentado no Capítulo 6.

Por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho e a identificação de alguns trabalhos futuros.

2 Engenharia de Requisitos

Neste capítulo são apresentados conceitos da Engenharia de Requisitos. Apresenta-se, também, os principais problemas enfrentados nesta área de pesquisa.

2.1 Definições

Requisito pode ser definido como qualquer função, limitação ou outra propriedade que deva ser fornecida, conhecida ou satisfeita a fim de preencher as necessidades do provável usuário [FIC 91].

O glossário de engenharia de software do IEEE [IEE 90] define requisito como:

1. uma condição ou capacidade necessitada por um usuário para resolver um problema ou alcançar um objetivo,
2. a condição ou capacidade que deve ser satisfeita ou possuída por um sistema ou componente de sistema para satisfazer um contrato, um padrão, especificação, ou outros documentos impostos formalmente,
3. uma representação documentada de uma condição ou capacidade como em (1) e (2).

Uma maneira de facilitar o entendimento do significado de requisitos é dividi-los em requisitos funcionais e não-funcionais [THA 97]. Os primeiros definem as funções que o sistema ou componente do sistema devem executar, ou seja, o comportamento do sistema. Eles descrevem as transformações do sistema ou de seus componentes que transformam entradas para produzir saídas. Requisitos não-funcionais, também chamados de requisitos de qualidade, incluem tanto limitações no produto (desempenho, interface de usuários, confiabilidade, segurança) como limitações no processo de desenvolvimento (custos e atrasos, metodologias de desenvolvimento, componentes a serem reutilizados, padrões a serem adotados).

A Engenharia de Requisitos é uma sub-área da Engenharia de Software que procura atacar um ponto fundamental no processo de produção, que é a definição do que se quer produzir. Cabe a ER propor métodos, técnicas e ferramentas que facilitem o trabalho de definição do que se quer de um software.

A ER tem sido definida por diversos autores. Boehm, citado em [CAS 95], define ER como uma disciplina para desenvolver uma especificação completa, consistente e não ambígua – que sirva como base para um acordo entre todas as partes envolvidas – descrevendo o que o produto software irá fazer.

Davis, citado em [CAS 95], informa que durante a fase de requisitos, é necessário analisar, e portanto entender o problema a ser resolvido. A análise do problema é a atividade que inclui o entendimento das necessidades do usuário, bem como as limitações impostas na solução.

Segundo Loucopoulos, citado em [RYA 98], ER é um processo sistemático de:

- desenvolver requisitos através de um processo iterativo e cooperativo de analisar o problema,
- documentar o resultado das observações em várias formas de representação, e
- validar a correteza do entendimento obtido.

Segundo Leite [LEI 94], a ER é a disciplina que procura sistematizar o processo de definição de requisitos. Essa sistematização é necessária porque a complexidade dos sistemas exige que se preste mais atenção ao correto entendimento do problema antes do comprometimento de uma solução. É importante ter claro que a definição de requisitos é a tarefa fundamental da ER. Para que esta definição seja a mais eficaz possível, caberá

aos engenheiros de software entender o ambiente no qual o produto software irá funcionar e escolher o modelo ou modelos que melhor se encaixem no ambiente. A ER estabelece o processo de definição de requisitos como um processo no qual o que deve ser feito é elicitado, modelado e analisado. No entanto, esta divisão é muitas vezes difícil de se distinguir na prática, pois a ligação as partes é bastante forte. Por outro lado, ajuda, de forma eficiente, no entendimento do processo como um todo. O processo de definição de requisitos, segundo Leite, é resumido na fig. 2.1.

Na elicitação identifica-se os fatos que compõem os requisitos do sistema, de forma a prover o mais correto e mais completo entendimento do que é demandado daquele software. Muitas técnicas utilizadas na elicitação provêm principalmente das Ciências Sociais como a Sociologia e a Psicologia. Conforme a divisão proposta por Leite, a elicitação compõe-se de três partes: a identificação das fontes de informação, a coleta dos fatos e a comunicação.

A identificação das fontes de informação consiste em definir o contexto do problema, ou seja, qual é o Universo de Informações em questão. É desse UdI que serão extraídas as informações necessárias à tarefa de elicitação, pois ele contém todas as fontes de informação que serão utilizadas. Uma das principais fontes de informações são as pessoas que desempenham papéis importantes no UdI. Outras fontes são: documentos, políticas de organização, manuais de procedimentos, memorandos, atas de reuniões, etc.

A tarefa de coleta dos fatos consiste em adquirir e registrar o conhecimento necessário através das fontes de informações identificadas. Existem várias formas de realizar esta tarefa: observação, entrevistas, questionários, análise de protocolos, reuniões, participação ativa dos usuários do UdI e enfoque antropológico.

Considera-se que existe comunicação constante na etapa de elicitação e deve-se procurar realizá-la de forma eficiente para evitar problemas entre os envolvidos.

O processo de modelagem objetiva descrever o problema de uma forma sistemática e é dividido em três partes: representação, organização e armazenamento. A representação tem como objetivo definir a semântica do modelo. A organização diz respeito à forma de organizar os conceitos utilizados. Para ser efetiva, a modelagem deve ser armazenada e, principalmente, deve ser possível recuperá-la quando necessário.

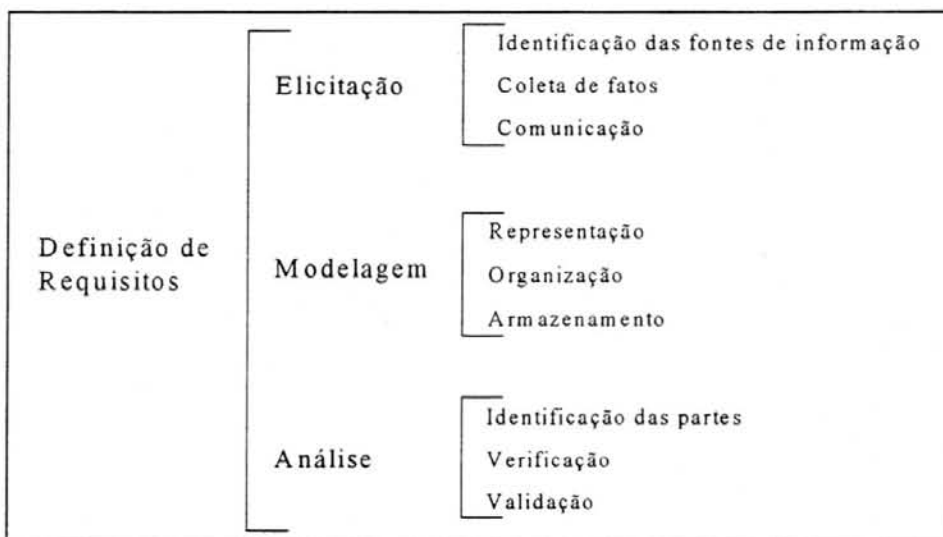


FIGURA 2.1 – O Processo de Definição de Requisitos.

A etapa de análise tem por objetivo avaliar a representação produzida pela modelagem, sendo dividida em três etapas: Identificação de partes, Verificação e Validação. A Identificação das partes consiste na realização de um planejamento para facilitar as etapas posteriores de Validação e Verificação. Na Verificação preocupa-se em analisar se o modelo foi construído corretamente com relação às regras da metodologia utilizada. Na Validação preocupa-se em descobrir se o modelo construído está correto com relação à realidade que representa, sendo feita junto ao usuário que forneceu as informações.

Na ER tem-se um processo de descoberta, refinamento, modelagem e especificação. Tanto o desenvolvedor como o usuário desempenham um papel ativo na análise e especificação de requisitos. O usuário tenta reformular um conceito de função e desempenho de software, às vezes nebuloso, em detalhes concretos. O desenvolvedor, por sua vez, age como indagador, consultor e solucionador de problemas.

A definição de requisitos é uma atividade que fornece dados para o projeto do software, proporcionando ao projetista uma representação da informação e da função que pode ser traduzida em projeto procedimental, arquitetônico e de dados. Durante esta fase as principais preocupações do analista de sistemas devem ser com *o quê* e não com *o como*.

A importância da ER fica evidenciada pela citação feita por Fred Brooks Jr., em [RYA 98]: “A parte mais difícil na construção de um sistema de software é decidir precisamente o que construir ... Nenhuma outra parte do trabalho inutiliza o sistema resultante se é feita de forma errada. Nenhuma outra parte do sistema é mais difícil para retificar mais tarde.” Quanto mais tarde um erro for detectado, maior será o custo para corrigi-lo (fig. 2.2). Erros típicos são fatos incorretos, omissões, inconsistências e ambiguidades. Segundo [RYA 98], muitos erros em requisitos podem ser detectados nas fases iniciais do ciclo de vida de desenvolvimento.

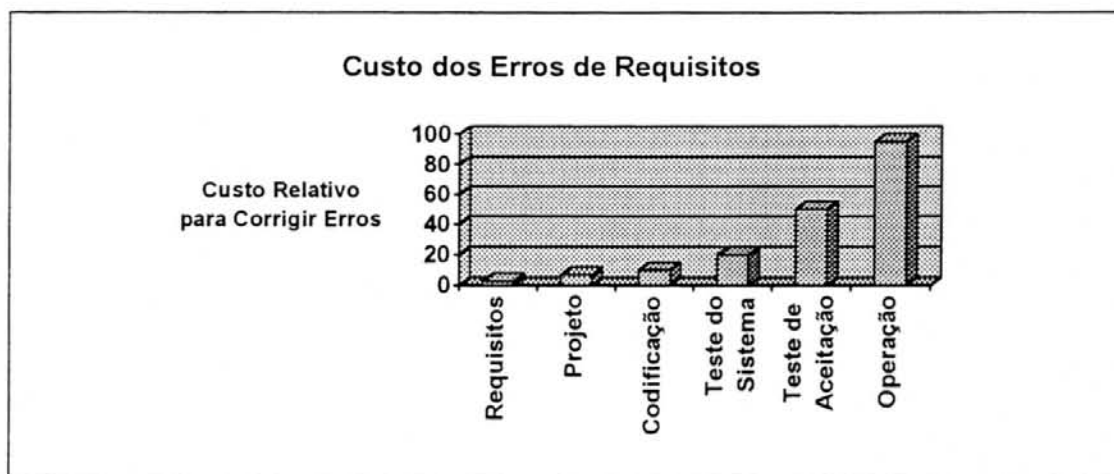


FIGURA 2.2 – Custo dos Erros de Requisitos.

2.2 Problemas da Definição de Requisitos

Quanto maior e mais complexo o sistema a ser desenvolvido, mais dificuldades surgirão com relação ao seu entendimento em detalhe. Uma compreensão completa dos requisitos de um sistema é fundamental para um bem sucedido desenvolvimento de um software que apoie esse sistema.

A definição de requisitos é uma parte crítica no desenvolvimento de software. Existe muita comunicação envolvida e esta é intensa. Por isso surgem muitos problemas com relação a interpretações erradas, falsas informações, ambiguidades, problemas estes que podem causar dificuldades tanto para o analista como para o usuário. O dilema que se defronta um engenheiro de software pode ser mais bem entendido repetindo-se a declaração de um cliente anônimo: “Sei que você acredita que entendeu o que acha que eu disse, mas não estou certo de que percebe que aquilo que ouviu não é o que eu pretendia dizer ...”.

2.2.1 A Comunicação Envolvida

Um dos principais entraves à realização satisfatória da definição de requisitos refere-se à dificuldade de comunicação entre os envolvidos. O desenvolvimento de tal interação é prejudicado por uma série de fatores, tais como: insegurança, desconfiança e desinformação. As principais razões para tanto são as seguintes [LAN 82]:

- os envolvidos transitam em ambientes diversos, tendo experiências, conhecimentos, preconceitos e terminologias diferentes. Ao longo do processo de definição de requisitos irão atuar em papéis diversos, tendo expectativas e objetivos diferentes em relação ao sistema que está sendo desenvolvido, percebendo o sistema e a organização sob óticas diferentes e utilizando linguagens diferentes para descrevê-los. Conseqüentemente, serão geradas variações nas interpretações da realidade, resultando em modelos pouco acurados;
- geralmente as pessoas do domínio da aplicação são leigos na área de conhecimento das pessoas que estão tentando obter informações e vice-versa, sendo ambos especialistas em suas próprias áreas. Neste contexto, pessoas do domínio da aplicação encontram-se incertas quanto à maneira como o analista trabalha e, conseqüentemente, quanto às informações de que ele necessita. Ao longo da definição isto pode resultar na ênfase equivocada sobre determinadas informações e na omissão de detalhes importantes para o analista, mas irrelevantes ou triviais para a pessoa do domínio da aplicação;
- as pessoas do domínio da aplicação podem sentirem-se inseguros quanto ao impacto que o novo sistema terá sobre seu trabalho e sobre eles próprios. Dúvidas quanto a sua capacidade em lidar com o novo sistema, medo de que seus papéis na organização sejam alterados ou de que suas tarefas sejam rotinizadas ou mesmo tornadas dispensáveis levam as pessoas do domínio da aplicação, muitas vezes, a assumir uma postura defensiva frente ao processo de definição de requisitos e ao analista. Isto pode resultar no desenvolvimento de uma série de estratégias contrárias à implantação do sistema com o objetivo de preservar o *status quo* como, por exemplo, a sonegação deliberada de informações ao analista;
- como grande parte dos sistemas utilizados nas organizações são informais, frequentemente, os procedimentos formais do sistema existente são substituídos por procedimentos não padronizados e menos formais e por “atalhos” não autorizados que acabam por gerar o mesmo resultado, geralmente de forma mais efetiva. A elicitação destes procedimentos não é tarefa fácil, uma vez que, sendo o analista percebido como um representante da autoridade, muitas pessoas do domínio da aplicação podem ficar relutantes em lhe contar a maneira como realmente realizam seu trabalho.

Técnicas são necessárias para melhorar a comunicação entre os envolvidos na elicitação das informações. Também para capacitá-los a trabalhar juntos na formulação

e no desenvolvimento de um modelo para a análise do problema, caracterizado por declarações muitas vezes obscuras de requisitos [GUT 89].

Porém, existem incríveis barreiras entre as pessoas do domínio da aplicação e as pessoas que estão tentando eliciar informações. As diferenças de conhecimento entre os envolvidos são reflexos de culturas diferentes e que não são fáceis de resolver.

Vários aspectos são importantes na tentativa de facilitar a comunicação, a saber [LEI 94]:

- Apresentação: de que maneira a informação é apresentada. Pesquisas apontam que diferentes formas de apresentação da informação dificultam ou auxiliam sua compreensão. Este aspecto é válido nas duas direções, isto é, pessoa do domínio da aplicação-pessoa que está tentando eliciar informações e vice-versa.
- Entendimento: o estabelecimento de um contexto comum facilita o entendimento. Por exemplo, na sequência 5, 10, 2, 9, 8, 4, 6, 7, 3, 1, a ordem dos dígitos é alfabética, ou seja, correspondente a letra inicial do nome de cada número, mas se isto não for explicitado, a sequência pode não ter sentido para a parte envolvida que está recebendo a informação. O estabelecimento de contexto e objetivo é fundamental para iniciar-se um entendimento mútuo.
- Linguagens: as linguagens constituem o reflexo de culturas, portanto culturas diferentes têm linguagens diferentes. Cabe a quem está elicitando informações procurar entender a linguagem das pessoas do domínio da aplicação antes de entender suas necessidades. O conhecimento da linguagem do domínio da aplicação é importante como meio de facilitar a comunicação.
- Nível de Abstração: mesmo tratando-se de uma única cultura, a comunicação pode ser extremamente ruidosa se os indivíduos estiverem dialogando em diferentes níveis de abstração. Este problema se agrava quando os indivíduos têm culturas distintas.

As partes envolvidas no desenvolvimento “sentem” o ambiente de formas diferentes. Sendo assim, terão problemas quando comunicarem-se entre si. Além disso, os dois grupos falam linguagens diferentes – pessoas do domínio da aplicação usam vocabulário do domínio onde estão inseridos enquanto que os responsáveis por eliciar informações estão mais familiarizados com as metodologias usadas para extrair o conhecimento do domínio da aplicação e, conseqüentemente, usam um vocabulário próprio. A habilidade de integrar estas diferentes visões em uma visão compartilhada é essencial para o sucesso do projeto que está sendo desenvolvido.

Vários estudos realizados demonstram a importância de uma comunicação eficiente [BOS 89]:

- um estudo feito pelo *Savant Institute* mostrou que 56% dos erros em sistemas instalados são resultantes de comunicação pobre entre os envolvidos na elicitação e que estes erros são os que necessitam mais recursos para corrigir [CHR 98];
- sintomas de comunicação ineficiente durante a elicitação são constantemente associados à insatisfação dos usuários, enquanto que comunicação eficiente está associada ao aumento de produtividade;
- o sucesso do sistema pode ser afetado se a comunicação for ineficiente durante qualquer fase do desenvolvimento;
- um estudo feito em programas de produtividade apontou que a comunicação é um dos fatores mais importantes com relação à produtividade.

2.2.2 Outros Problemas

Outro problema encontrado durante a definição de requisitos é a dificuldade de acomodar as mudanças que ocorrem durante e após a análise. As mudanças ocorridas durante o desenvolvimento do software são, normalmente, devido a mudanças de exigências. Os problemas são atribuídos a muitas causas, dentre elas:

- uma comunicação que dificulta a aquisição de informações;
- técnicas e ferramentas inadequadas que resultam em especificação inadequada ou imprecisa;
- tendência de seguir atalhos durante a tarefa de definição de requisitos, levando a um projeto instável;
- não levar em consideração alternativas, antes que o software seja especificado.

Os requisitos de software podem se modificar no decorrer do desenvolvimento, mas o impacto da mudança varia de acordo com o tempo em que ela é introduzida. Se uma séria atenção for dada à definição inicial, os primeiros pedidos de mudança podem ser acomodados facilmente sem causar grande impacto sobre os custos. Porém, quando são exigidas mudanças durante o projeto do software, o impacto sobre os custos eleva-se rapidamente. Uma mudança, quando solicitada tardiamente num projeto, em geral, é mais dispendiosa do que esta mesma mudança solicitada nas fases iniciais.

As mudanças nos requisitos durante o desenvolvimento do software podem causar incertezas, ou seja, não saber ao certo se o sistema vai atender aos objetivos a que inicialmente se propôs. As incertezas também podem surgir quando tem-se dúvidas sobre a completeza das especificações, devido ao fato de que os analistas nem sempre conseguem captar todas as necessidades do sistema [KRA 95].

Outro aspecto que deve ser levado em consideração é que as organizações constituem sistemas complexos, apresentando características que dificultam em muito a realização satisfatória da definição de requisitos. Entre outros aspectos que poderiam ser citados, tem-se observado que:

- muitas funções desempenhadas em uma organização são pouco estruturadas ou até mesmo não estruturadas, envolvendo arbitrações e “*know how*” em sua realização;
- os fluxos de informação nem sempre são claros e perceptíveis e o comportamento humano é dinâmico, difícil de compreender e definir, não sendo mensurável ou formalizável.

Além disso, o funcionamento de uma organização está baseado em uma mistura de sistemas formais e informais. Os primeiros se caracterizam pela existência de relações e papéis definidos, regras e regulamentos especificados, fronteiras claras, responsabilidades bem demarcadas e fontes de informação sistematizadas e previsíveis. Sistemas informais, por sua vez, são caracterizados por estruturas e relacionamentos imprecisos, fontes de informação imprevistas, alianças e agrupamentos informais e processos *ad hoc* [LAN 82].

2.3 Considerações Finais sobre a Definição de Requisitos

As especificações de requisitos constituem a primeira forma em que o software existe e, portanto, a base de todo o desenvolvimento futuro. São uma ajuda para o entendimento do problema a ser resolvido. Assim sendo, não são apenas um registro passivo de informações, mas devem auxiliar o especificador na aquisição do entendimento do problema a ser resolvido e na validação deste entendimento. Outro aspecto importante é que este entendimento não pode ser adquirido sem interação com o

usuário. A especificação deve, portanto, servir como um meio de comunicação entre especificadores e usuários. Além disso, tem sido enfatizado que os problemas com sistemas de software estão, muitas vezes, relacionados a erros e inadequações em suas especificações [ROC 90].

Um estudo, apresentado em [BLA 96], mostrou que um dos onze fatores que reduz o tempo e aumenta a produtividade do desenvolvimento de software é melhores especificações iniciais dos usuários: o tempo gasto em aprender o que o usuário quer e necessita reduz a frequência de mudanças nas especificações quando se está em fases posteriores no projeto. Em alguns projetos tem-se colocado equipes maiores na fase de definição de requisitos, demonstrando com isso, que as fases iniciais são partes críticas no processo de desenvolvimento de software. Utilizar mais recursos nas fases iniciais do desenvolvimento de software, a fim de aprender o que os usuários desejam, deveria ser visto como um investimento e não simplesmente como custo.

As consequências do desenvolvimento inadequado da atividade definição de requisitos são, entre outras: o aumento dos custos, realização de atividades desnecessárias ou até mesmo duplicadas, usuários insatisfeitos e, conseqüente, desentendimento com os desenvolvedores, aumento da tarefa de manutenção.

Dentre as abordagens mais conhecidas para análise e especificação de sistemas estão a Análise Estruturada e suas variações e, mais recentemente, a Análise Orientada a Objetos. Outras alternativas existentes para efetuar esta tarefa são: Método de *Warnier* (DSSD), Método de *Jackson* (JSD), *Structured Analysis and Design Technique* (SADT) e Métodos Formais.

A Análise Estruturada, o mais amplamente usado dos métodos de modelagem de requisitos, é uma atividade de construção de modelos que representam o fluxo e o conteúdo da informação (dados e controle). Utilizando diagramas de fluxo de dados e de controle como base, o analista divide em partições as funções que transformam os fluxos. Em seguida, um modelo comportamental é criado, usando-se diagramas de transição de estados e, um modelo de conteúdo de dados é desenvolvido com um dicionário de requisitos. As especificações de processo e controle oferecem uma elaboração adicional de detalhes. A Análise Estruturada é apoiada por uma série de ferramentas CASE que auxiliam a criação de cada elemento do modelo e também ajudam a assegurar consistência e exatidão.

No final da década de 80, o paradigma de Orientação a Objetos começou a amadurecer e tornou-se uma alternativa poderosa para o desenvolvimento de software. Primeiramente surgiram as linguagens e técnicas de programação orientadas a objetos. Os métodos de análise orientada a objetos surgiram posteriormente e possibilitam ao analista modelar um problema ao representar classes, objetos, atributos e operações como os componentes de modelagem primordiais. O ponto de vista orientado a objetos combina classificação de objetos, herança dos atributos e comunicação de mensagens no contexto de uma notação de modelagem. O objetivo principal da Análise Orientada a Objetos é identificar classes a partir das quais objetos possam ser apresentados como instâncias.

Cabe salientar que, as abordagens citadas acima não auxiliam, de forma eficiente, os analistas na coleta de informações, junto aos usuários, a fim de auxiliá-los no entendimento do problema a ser resolvido, assumindo que está atividade já tenha sido previamente efetuada. Certas metodologias recomendam alguns procedimentos a serem efetuados para o entendimento do problema, porém, na sua maioria, iniciam pela elaboração de modelos.

3 Técnicas de Aquisição de Conhecimento, Elicitação e Comunicação

Neste capítulo são apresentadas algumas técnicas existentes para realizar aquisição de conhecimento, elicitação de informações e para comunicação. Não é objetivo descrever em detalhes as técnicas mas sim, dar uma visão geral de algumas delas. Ênfase será dada às técnicas utilizadas no método proposto.

3.1 Aquisição de Conhecimento e Elicitação

A aquisição do conhecimento refere-se à habilidade necessária de trabalhar com especialistas humanos para extrair destes o conhecimento que possa ser utilizado num sistema de computador [CHI 91]. Também, é o nome geral dado ao processo de elicitar, extrair e representar conhecimento, consistindo de descrições, relações e procedimentos em um domínio de interesse especializado para uma determinada aplicação.

A origem da questão da aquisição do conhecimento veio da Inteligência Artificial que propôs a possibilidade de construir programas a partir do conhecimento humano. Inicialmente, a intenção dos pesquisadores de IA era criar uma solução geral para classes de problemas. No entanto, as pesquisas se encaminharam para a criação de soluções para um domínio específico de problema, que requer um conhecimento especializado. Nesta área surgiram os sistemas baseados em conhecimento que tornou a IA mais que uma disciplina apenas de pesquisa mas com uma aplicação prática para o cotidiano em várias áreas distintas como indústria, medicina, educação, etc. Assim, a aquisição do conhecimento tem sido definida por muitos autores como o processo de capturar informações necessárias para construir um sistema baseado em conhecimento, sendo considerada como o "gargalo" do desenvolvimento desses sistemas.

Nos últimos anos, a questão do conhecimento passou a ser amplamente discutida no desenvolvimento de software. Pesquisadores passaram a considerar a utilização do conhecimento como um fator essencial para o desenvolvimento de sistemas em geral e não apenas de sistemas baseados em conhecimento.

É fato que sistemas baseados em conhecimento diferem dos sistemas convencionais por vários fatores, como: o caráter não procedural, a existência de uma base de conhecimento, a forma recursiva de desenvolvimento em oposto a linha tradicional de desenvolvimento de sistemas convencionais, a manipulação de conhecimento ao invés de dados, o tipo de problema considerado, os métodos de solução utilizados, as linguagens e estilos de programação e o uso efetivo de ambos os sistemas. No entanto, assim como a etapa de aquisição de conhecimento é considerada o "gargalo" do desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento, a engenharia de requisitos, principalmente a elicitação, também é considerada como a atividade mais importante, decisiva e crítica no desenvolvimento de software [CAS 95, CHR 98]. Segundo [DRA 93], o problema da aquisição de requisitos é o entendimento do domínio, que é realizado a partir da elicitação com o usuário.

Segundo [OLI 96], no desenvolvimento de sistemas baseados em conhecimento, o enfoque não está no problema a ser solucionado mas na estratégia e métodos utilizados pelos especialistas na solução de problemas. Além disso, o enfoque é no conhecimento que pode ser definido como informação que é interpretada, categorizada, aplicada e revisada. No entanto, a dificuldade é semelhante: entender o domínio do problema baseado no entendimento do que é extraído do especialista.

A partir disso, entende-se que o problema de elicitação tanto de conhecimento quanto de informações são semelhantes, e que as pesquisas realizadas nas duas áreas podem se somar com o objetivo de determinar um melhor caminho de solução para o processo de aquisição.

A elicitação, assim como a aquisição de conhecimento, pode ser entendida como um processo de descoberta, onde através da aplicação de técnicas apropriadas, procura-se obter o máximo de informações para o conhecimento do objeto em questão.

Existem vários problemas associados à elicitação e à aquisição de conhecimento, principalmente o da comunicação envolvida. As pessoas envolvidas normalmente possuem culturas diferentes e até mesmo falam linguagens diferentes, o que dificulta o processo.

Outra questão importante é o problema do conhecimento tácito. As pessoas sabem como fazem alguma coisa, mas não são capazes de explicar como fazem. Exemplos práticos são andar de bicicleta, falar línguas, negociar contratos e avaliar pessoas [GOG 94]. Neste contexto, o conhecimento tácito pode ser entendido como aquele conhecimento que é trivial para quem conhece a informação (pessoa pertencente ao domínio da aplicação) e não é para quem está tentando obtê-la, e por ser tão trivial, nunca é lembrado como importante pela pessoa do domínio da aplicação e, portanto, não é transmitido. Por outro lado, a pessoa que está tentando obter a informação não possui o conhecimento necessário do domínio da aplicação para abordar certas questões [LEI 94, GOG 93].

Elicitar não é tarefa fácil pois os envolvidos têm experiências, conhecimentos, preconceitos e terminologias diferentes. Além disso, os pesquisadores tem dado maior atenção à elaboração de técnicas para apoiar a modelagem.

Muitas das técnicas utilizadas para aquisição de conhecimento são também utilizadas para elicitação de informações. A partir da próxima seção são apresentadas algumas técnicas existentes para realizar esse processo. Não é objetivo desse capítulo descrever em detalhe as técnicas de elicitação e aquisição de conhecimento mas sim, dar uma visão geral de algumas delas. Ênfase será dada às técnicas utilizadas no método proposto.

3.1.1 Abordagem Etnográfica

A etnografia é a disciplina que tem por fim o estudo e a caracterização dos povos, e manifestações materiais de suas atividades. Teve sua origem na Antropologia, onde os antropólogos gastavam vários períodos de tempo, nas sociedades primitivas, fazendo observações detalhadas sobre suas práticas [HOL 9?]. Uma análise posterior dessas observações revelam informações sobre a estrutura, organização e práticas da sociedade observada [SOM 93].

Segundo Malinowski, citado em [LIM 96], a etnografia é a descrição de um sistema de significados culturais de um determinado grupo, objetivando entender um outro modo de vida, mas do ponto de vista do informante. Outro conceito interessante é dado por Leininger, citado em [LIM 96], que define etnografia como um processo sistemático de observar, detalhar, descrever, documentar e analisar o estilo de vida ou padrões específicos de uma cultura ou subcultura, para aprender o seu modo de viver no seu ambiente natural.

Segundo Lévi-Strauss, citado em [LAP 94], etnografia é a coleta direta, e o mais minuciosa possível, dos fenômenos que observamos, por uma impregnação duradoura e contínua e um processo que se realiza por aproximações sucessivas. Esses fenômenos

podem ser recolhidos tomando-se notas, mas também por gravação sonora, fotográfica ou cinematográfica.

Segundo [ROG 97], a etnografia é utilizada com o objetivo de adicionar melhorias nas condições de um ambiente de trabalho revelando aspectos importantes das práticas de trabalho existentes.

Na elicitação e na aquisição de conhecimento as pessoas que estão realizando a elicitação/aquisição, utilizando uma abordagem baseada em etnografia, devem procurar integrar-se no ambiente em estudo de forma a terem um conhecimento o mais amplo possível do problema. Estas pessoas devem tentar tornar-se parte do ambiente, desenvolvendo um papel dentro deste ambiente [GOG 93]. Esta integração deve se dar de tal forma que as pessoas que estão realizando a elicitação de informações ou a aquisição de conhecimento passem a ser vistas como uma pessoa do domínio da aplicação, isto é, podendo ter as mesmas perspectivas que tem uma pessoa do domínio da aplicação.

O objetivo da etnografia, quando usada para elicitação, é considerar as atividades como ações sociais pertencentes a um domínio socialmente organizado de acordo com as atividades do dia-a-dia dos participantes e descrever o ambiente social como é percebido pelas pessoas do domínio da aplicação. Segundo [HUG 95], devem ser considerados diferentes pontos de vista como um meio de envolver etnografia na elicitação. Os pontos de vista referem-se ao ambiente de trabalho, ao contexto social do trabalho e a organização prática do trabalho. O primeiro se preocupa com a representação do ambiente de trabalho, como as pessoas do domínio da aplicação trabalham dentro de uma divisão flexível de tarefas e como contingências do mundo real podem diretamente impactar o trabalho e impor estruturas específicas. Ou seja, o primeiro ponto de vista preocupa-se com o local em que é realizado o trabalho e com a estrutura social na qual diferentes tipos de interações podem acontecer. O segundo ponto de vista refere-se às diferentes visões do trabalho dos diferentes participantes envolvidos. Cada participante tem um modelo informal, incompleto e frequentemente inconsistente da realização do trabalho e que cada um desses modelos provê características significativas no processo de elicitação e aquisição de conhecimento. Estes dados podem ser organizados de tal forma que sejam um recurso útil para elicitar informações. O último ponto de vista refere-se ao fluxo de trabalho, ou seja, a sequência de atividades de trabalho e fluxos de informação enfatizando a divisão de tarefas e suas interdependências, além da descrição da avaliação das contingências que podem acontecer.

A principal vantagem desta abordagem é a possibilidade de uma visão de dentro para fora mais completa e perfeitamente ajustada ao contexto. Além disso, consegue-se minimizar o problema do conhecimento tácito. As principais desvantagens referem-se ao tempo gasto, à pouca sistematização do processo da etnografia e à dificuldade de comunicar os resultados dos estudos etnográficos, uma vez que na maioria das vezes são feitos relatos em linguagem natural [HUG 95, LEI 94, SOM 93].

O uso da etnografia tem se tornado cada vez mais importante, especialmente dentro das áreas de CSCW (*Computer Support Cooperative Work*) [SHA 97, HUG 97, HUG 97a, PYC 97], elicitação [LEI 94, SOM 93] e interação homem-máquina.

Uma experiência onde a etnografia foi uma das técnicas utilizadas, foi desenvolvida e apresentada em [SIM 97]. Além de etnografia, foram utilizadas como técnicas principais, entrevistas e análise de vídeo. A abordagem foi aplicada em uma organização localizada no Norte da Europa que tem como principal função a produção, comercialização e distribuição de filmes para instituições educacionais, associações e pessoas em geral. A organização não possuía sistema informatizado. As técnicas de

etnografia foram aplicadas com o objetivo de obter um melhor entendimento dos problemas a serem resolvidos. Informações adicionais sobre o trabalho podem ser encontradas em [SIM 97, DEB 97].

A etnografia apoiada por gravações em vídeo pode ser usada para capturar requisitos. Informações de como realizar este tipo de estudo podem ser obtidas em [JIR 98].

No trabalho apresentado em [SOM 93] a preocupação foi em investigar como a análise etnográfica pode ser integrada com o protótipo de sistemas para fornecer entrada para o processo de engenharia de requisitos.

3.1.2 Entrevistas

As entrevistas constituem o meio mais comum de realizar elicitación de informações e aquisição de conhecimento. Podem ser utilizadas em diversos domínios e normalmente obtém-se sucesso. A técnica consiste da interação entre entrevistado e entrevistador e permite ao entrevistador entender rapidamente conceitos e vocabulários utilizados pelo entrevistado.

Para que esta interação ocorra da melhor forma possível é necessário que alguns aspectos sejam considerados: o entrevistador deve respeitar o conhecimento do entrevistado, sua habilidade e especialidade; ser paciente enquanto estiver com o entrevistado; ser sensível às diferenças culturais e procurar ser cordial. Segundo Scott, citado em [OLI 96], o relacionamento entre os participantes de uma entrevista está sujeito a cinco dimensões:

- tempo necessário de cada participante em cada entrevista;
- grau de compartilhamento dos objetivos entre o entrevistado e o entrevistador (ambos igualmente importantes) que devem trabalhar juntos para alcançar um objetivo comum;
- a confiança entre os participantes (o entrevistador deve confiar que o entrevistado oferece a informação adequada, e este por sua vez deve confiar de que esta informação será apropriadamente utilizada);
- a máxima cooperação e redução de conflitos entre os participantes;
- grau de influência do especialista para que os objetivos da entrevista sejam alcançados.

A entrevista tem como objetivo revelar objetos sobre os quais o entrevistado pensa, como estão relacionados e organizados, solução de problemas ou projeções de solução.

Por ser uma técnica basicamente de diálogo entre os participantes, a entrevista é muito útil para elicitare o conhecimento explícito do entrevistado (conhecimento que o entrevistado tem consciência que possui e que pode ser expresso verbalmente através de respostas às questões apresentadas). Por outro lado, através de entrevistas é difícil questionar o conhecimento implícito (conhecimento que o entrevistado não tem consciência que possui e que não é possível de ser expresso verbalmente) [OLI 96].

Na literatura encontra-se vários tipos de entrevistas, sendo as mais utilizadas: entrevistas informais ou não estruturada, entrevista estruturada e entrevista tutorial.

A entrevista tutorial é aquela em que o entrevistado fica no comando, ou seja, é praticamente uma aula sobre um determinado assunto.

A entrevista estruturada é considerada com sendo uma reunião pessoal entre o entrevistador e o entrevistado. Nesse tipo de entrevista as perguntas são previamente preparadas pelo entrevistador e o entrevistado as responde livremente. Normalmente

são feitas, pelo entrevistador, anotações em papel acerca das respostas do entrevistado. A partir de um comum acordo entre entrevistado e entrevistador as entrevistas podem ser gravadas. Uma idéia para organização da entrevista é partir de questões amplas e abertas, depois procurar questões com enfoque em determinados pontos e, finalmente questões fechadas e mais restritivas. É possível, também, optar-se pelo caminho inverso, ou seja, investigar a partir de questões específicas até alcançar questões mais gerais.

A entrevista informal ou não-estruturada difere da estruturada no que diz respeito as perguntas, que não são previamente preparadas pelo entrevistador. O entrevistador faz perguntas espontâneas para o entrevistado, sem obedecer nenhuma organização. No entanto, deve-se ter o cuidado para que a informalidade da técnica não seja interpretada pelo entrevistado como falta de preparação. Esse tipo de entrevista fornece flexibilidade ao entrevistador e, normalmente, é utilizada no início do processo de elicitação ou aquisição de conhecimento.

Para toda entrevista deve haver uma preparação, na qual deve-se:

- planejar o conteúdo da entrevista (identificar o que será discutido);
- definir hora e local convenientes;
- relacionar o material a ser utilizado durante a entrevista (gravador, material de referência, material de apoio, etc.);
- informar o entrevistado sobre o assunto da entrevista.

Um ponto importante a ser considerado nas entrevistas é o registro das informações coletadas. A anotação permite registrar informações específicas necessárias e, também, outras informações como fatos observados durante a entrevista (tópicos a serem explorados em outras entrevistas, importância da informação, conhecimento que pode estar implícito nas respostas, etc.). A anotação possui custo baixo e oferece flexibilidade quanto ao local de realização da entrevista. Porém, enquanto está sendo realizada a anotação, pode haver perda de atenção por parte dos participantes. Além disso, há uma tendência do entrevistador anotar todas as idéias que o entrevistado relata por ser difícil julgar, no momento, o que é relevante ou não. Sendo assim, há uma grande perda de tempo durante as anotações.

O uso de gravação, em fita cassete ou fita de vídeo, permite maximizar o tempo da entrevista, rever o que foi discutido para melhor analisar e comparar as respostas de diferentes entrevistados às mesmas questões. No entanto, tem um custo relativamente elevado (fitas de vídeo, fitas cassete, equipamentos), principalmente, se houver necessidade de várias entrevistas. A transcrição de gravações e filmagens é uma atividade cansativa e que consome tempo.

O ideal é combinar as duas formas de registro. O entrevistador anota o que está sendo relatado e a gravação serve como auxílio no momento em que se for redigir sobre o que foi discutido. Em qualquer uma das formas de registro, é importante que o entrevistador não espere muito tempo para documentar as entrevistas e, também, não acumule entrevistas sem documentação, já que a documentação pode servir de material básico para a preparação de outra entrevista. No caso específico das anotações elas devem ser organizadas o quanto antes possível após as entrevistas, pois transcorrido um período de tempo pode parecer que algumas anotações perderam o sentido.

Dentre as principais vantagens do uso de entrevistas estão a possibilidade de contato direto com os atores que detêm conhecimento sobre o objeto em questão e a possibilidade da validação imediata através de processos de comunicação que enfatizam a confirmação. No entanto, o problema do conhecimento tácito e as diferenças de cultura entre entrevistado e entrevistador são as principais desvantagens do uso da técnica.

3.1.3 Questionários

São utilizados quando se tem um bom conhecimento sobre o problema e deseja-se obter respostas de um número grande de pessoas. Os questionários são importantes para que se possa ter uma idéia mais definida de como certos aspectos de determinado assunto são percebidos por um número grande de pessoas.

Os questionários devem prever as possíveis respostas para uma determinada pergunta, por isso pressupõem-se conhecimento sobre o problema.

A padronização das perguntas e respostas bem como a possibilidade de tratamento estatístico das respostas são as principais vantagens da técnica. Por isso são muito utilizados quando deseja-se fazer análises estatísticas sobre as respostas obtidas.

Porém, existe uma limitação do universo de respostas e pouco contato entre os envolvidos, pois é considerada uma técnica impessoal. O problema do conhecimento tácito também pode ocorrer com o uso de questionários.

3.1.4 Reuniões

Reuniões ou abordagens orientadas a grupo referem-se a técnicas que prevêm a participação de várias pessoas em uma mesma reunião para discutir algum assunto de interesse. Uma reunião é um tipo de entrevista de grupo que permite uma interação mais natural entre os participantes do que as entrevistas estruturadas ou mesmo as não-estruturadas, apesar do grupo ser formado por pessoas com diferentes culturas [GOG 93].

Na aplicação das técnicas de reuniões tem-se a possibilidade de se dispor de múltiplas visões e da criação coletiva. No entanto, os principais problemas encontrados no uso da abordagem residem na possibilidade de dispersão do grupo, no alto custo da sua aplicação e na possibilidade da ocorrência do problema do conhecimento tácito. Além disso, não existe garantia que todos os participantes irão participar de forma a contribuir, de fato, com o objetivo da reunião. Finalmente, também existe a possibilidade de que devido a grande diferença de *status* entre os participantes, dentro da organização onde estão inseridos, exista o perigo de que alguns participantes não se sintam a vontade para externar ao grupo o que realmente pensam [GOG 93].

Exemplos dessa abordagem são as técnicas FAST (*Facilitated Application Specification Techniques*) e de *Brainstorm*. As reuniões facilitadoras estimulam os participantes a identificar problemas, propor elementos de solução, negociar e especificar um conjunto preliminar de requisitos da solução [PRE 95]. Uma das abordagens mais populares a FAST é a metodologia JAD que é descrita a seguir.

3.1.4.1 JAD

A metodologia JAD surgiu em 1977, a partir das experiências de Chuck Morris da IBM em conceber formas inovadoras de envolver usuários nas tarefas de desenvolvimento de SI. Em 1980, a IBM do Canadá adotou e refinou a metodologia, que também ficou conhecida como *Joint Application Development*. Desde então, JAD tem sido usada por várias empresas, grandes e pequenas, no mundo todo, em vários tipos de aplicação.

JAD é uma *joint venture* entre usuários e especialistas em computação, por isso recebeu este nome. A metodologia gira em torno de um *workshop* estruturado (também chamado de sessão ou reunião JAD) onde usuários e especialistas em computação

reúnem-se para desenvolver juntos um sistema de computação. Em linhas gerais, este *workshop* envolve uma agenda detalhada, recursos visuais para auxiliar a exposição de idéias, um líder para moderar a sessão e um redator que registra as especificações geradas de acordo comum entre os membros do grupo. O produto final é um documento que contém as definições do sistema.

A metodologia pode ser utilizada para desenvolver sistemas novos ou em sistemas já existentes. Em relação aos últimos, quando for necessário modificar alguma funcionalidade. JAD, que é basicamente uma técnica de reuniões baseada em grupos, auxilia na elicitación de informações/aquisição de conhecimento e transfere este conhecimento através das fases do processo de desenvolvimento de software. A metodologia também é recomendada para aperfeiçoar a participação do usuário e explorar sua criatividade no processo de desenvolvimento de software.

Esta abordagem fornece um ambiente apropriado para usuários e desenvolvedores trabalharem juntos, como uma equipe, com o objetivo de compartilhar informações e idéias através de sessões de *brainstorm* durante o ciclo de vida de desenvolvimento. Este processo auxilia a comunicação entre os membros da equipe e estes empenham-se em tomar decisões conjuntas e identificar necessidades de negócios, refinar requisitos, explorar possíveis soluções e selecionar alternativas apropriadas. Como resultado, os desenvolvedores aumentam seus conhecimentos sobre o problema a ser resolvido e os usuários tornam-se mais envolvidos no processo de desenvolvimento.

As reuniões JAD são estruturadas e conduzidas por um facilitador ou líder familiarizado com dinâmica de grupo e técnicas de gerenciamento de reuniões. Nessas sessões, os usuários expõem suas políticas, procedimentos, necessidades e problemas. Os desenvolvedores usam técnicas de análise estruturada como diagramas de fluxo de dados, diagramas de fluxo de trabalho e modelos de dados, para documentar e transformar os requisitos em entidades lógicas. Ferramentas CASE também podem ser usadas para auxiliar o trabalho da equipe.

Um fator importante com relação à qualidade e produtividade das sessões é que estas sejam rigorosamente preparadas.

Como mencionado anteriormente, a metodologia JAD é centrada em um *workshop* estruturado. Todos os participantes ficam em uma sala, juntos, conversando. Todos escutam o que alguém tem a dizer, não há demora entre as perguntas e respostas e não são permitidas interrupções externas. Uma agenda fornece sua estrutura e um líder dirige os trabalhos. Recursos visuais podem auxiliar a clarear os conceitos que estão sendo discutidos.

Os participantes da sessão devem estar comprometidos com o problema a ser resolvido e deve-se chegar a uma solução. Todos devem ter um forte interesse no produto final e isto é a fonte do verdadeiro comprometimento. Todas as pessoas que precisam tomar decisões devem estar presentes na sala do *workshop* e as responsabilidades são compartilhadas.

O líder deve ser imparcial. Esta pessoa, que guiará a equipe do início ao fim do processo, deve ser objetiva, sem preconceitos e neutra. Ele deve assegurar a eficiência do processo para que no final o produto atenda às necessidades dos usuários. Sua principal função é manter um ambiente propício para que decisões possam ser tomadas e o ideal é que o líder não seja nem usuário nem desenvolvedor do sistema.

Outra pessoa importante no processo é o redator. Em cada sessão é escolhida uma pessoa para desempenhar este papel, e a sua principal função é registrar todas as decisões da sessão.

Segundo [WOO 89], a metodologia possui cinco fases: Definição do Projeto, Pesquisa, Preparação, Sessão JAD e Documento Final.

A fase que dá início ao projeto é chamada de **Definição do Projeto**. Nessa fase o líder do projeto realiza reuniões com os gerentes dos departamentos que irão usar o sistema, a fim de descobrir o que eles esperam do sistema. Nessas reuniões são identificados a finalidade, os objetivos e o escopo do sistema. Também são realizadas reuniões com as pessoas que irão desenvolver o sistema, a fim de verificar as dificuldades técnicas existentes e a disponibilidade de recursos. O que for obtido nestas reuniões é usado para criar um documento chamado *Management Definition Guide*. Este documento é escrito conforme a perspectiva do usuário e contém, basicamente, a finalidade, os objetivos e o escopo do projeto. Também são definidos, nesta fase, a equipe JAD e os horários que serão realizadas as reuniões. Além do líder e do redator, a equipe deve ser formada por usuários ou futuros usuários e desenvolvedores. Os usuários colocam suas necessidades e os desenvolvedores fornecem informações sobre os sistemas e tecnologia existentes. A presença dos últimos assegura o entendimento das necessidades dos usuários e que eles conseguirão traduzir essas necessidades para o sistema.

A segunda fase, chamada **Pesquisa**, é executada pelo líder e envolve a familiarização com o sistema, a pesquisa e documentação do fluxo de trabalho, uma coleta preliminar dos requisitos dos usuários e a preparação da agenda da sessão que conterá uma lista dos assuntos que necessitam ser tratados na sessão. As informações coletadas nessa fase serão utilizadas no documento de trabalho confeccionado na fase três.

A familiarização é necessária para conhecer melhor o sistema e a terminologia utilizada com a finalidade de facilitar a comunicação durante as sessões. A familiarização pode ser obtida através de encontros e entrevistas com os envolvidos e devem ser observados o ambiente e o fluxo de trabalho (quem faz o que) e discutidas mudanças no sistema.

No final da fase 2, uma agenda deve ser preparada. A preparação é feita com base no que o líder aprendeu com a preparação do *Management Definition Guide*, com as entrevistas realizadas para familiarização com o sistema, com a documentação do fluxo de trabalho e com as especificações preliminares capturadas. O itens que constam na agenda podem ser alterados com o decorrer do tempo.

A terceira fase da metodologia, chama-se **Preparação**. Tudo o que o líder necessita para a sessão deve ficar pronto nessa fase. São preparados o *script* para guiar a sessão, o documento de trabalho e os recursos visuais que serão utilizados. O *script* mostra como deve ser tratada cada parte da sessão e sua preparação é opcional. O documento de trabalho, que possui o mesmo formato do documento final, será utilizado nas sessões e contém todas as informações coletadas nas fases anteriores: fluxo de trabalho, assuntos a serem discutidos, agenda da sessão. Grande parte das informações contidas neste documento são propostas. A fase de preparação prevê também a realização de pré-sessões que têm como objetivo a revisão do documento de trabalho e servem também como o primeiro encontro entre os participantes.

A quarta fase, **Sessão JAD**, é considerada o coração da metodologia. A sessão inicia-se pelos itens burocráticos, ou seja, o líder deve dar as “regras do jogo”, apresentar o redator, revisar a agenda, fornecer uma visão geral da metodologia, revisar o *Management Definition Guide* para confirmar a finalidade, escopo e objetivos do sistema a ser desenvolvido. Após, o documento de trabalho será revisado e servirá como a base para definir as especificações. O fluxo de trabalho é repassado na presença de

todos os participantes, discutido e, se necessário, alterado. As suposições e as questões em aberto serão discutidas até chegar-se a uma solução, e as decisões serão documentadas no documento final.

A quinta e última fase, **Documento Final**, é designada para a confecção do documento final que representa a tradução das necessidades dos usuários em especificações do sistema. As anotações feitas pelo redator, durante as sessões, são utilizadas, pelo líder, para redigir o documento e este deve ser revisado por cada um dos participantes da equipe. O formato do Documento Final é o mesmo do Documento de Trabalho somente acrescentando as soluções alcançadas. Uma sessão de revisão é marcada para que cada participante emita sua opinião sobre o documento e, a partir da discussão realizada, o mesmo pode sofrer alterações. No final, todos assinam o documento e a equipe de desenvolvimento pode iniciar suas atividades.

Segundo [WOO 89], com o uso da metodologia consegue-se: acelerar o processo de desenvolvimento do sistema, aumentar a qualidade do produto final e melhorar as relações entre as pessoas envolvidas no processo.

A metodologia acelera o processo de desenvolvimento do sistema porque todas as pessoas importantes são envolvidas nas sessões JAD e, assim, acordos podem ser realizados. Definições iniciais mal elaboradas podem causar tempo gasto nas fases posteriores em buscar as informações adicionais que não foram previstas.

O aumento da qualidade do produto final também é alcançado porque todas as pessoas importantes para o projeto estão envolvidas e o líder que conduz as sessões é imparcial. Dessa forma, o produto final tem maiores chances de estar completo e correto.

Além disso, JAD auxilia a comunicação entre desenvolvedores e usuários. Durante as sessões, cria-se uma atmosfera de cooperação entre os participantes, o que facilita a resolução de problemas.

Por outro lado, quanto mais complexo for o sistema mais reuniões são necessárias, e estas exigem disponibilidade dos participantes que precisam deixar de lado suas tarefas.

Em alguns casos, muito tempo é gasto para resolver dificuldades pessoais, como por exemplo, a falta de capacidade de trabalhar em equipe, relutância em aceitar novas técnicas e metodologias e conflitos de personalidades. Muito tempo é gasto, também, porque alguns membros da equipe não completam suas tarefas e não vêm preparados para a sessão JAD.

O tamanho do grupo deve ser bem dimensionado, equipes muito grandes podem atrapalhar o processo. Além disso, todos membros da equipe devem estar familiarizados com as técnicas que serão utilizadas durante as sessões.

A metodologia mostra-se bastante dependente do trabalho do líder que precisa ser experiente, criativo e conhecer técnicas de gerenciamento de conflitos. O sucesso da técnica está diretamente ligado ao seu desempenho.

Apesar da metodologia ser adequada para ser utilizada na definição de requisitos, ela pode ser adaptada para ser utilizada para outras finalidades, se for necessário. Uma descrição mais detalhada da metodologia pode ser encontrada em [DEB 97].

3.1.5 Observação

Técnica bastante utilizada, na qual o observador procura ter uma posição passiva, observando o ambiente em questão. A observação é uma das estratégias que visa que o observador obtenha um entendimento inicial sobre o ambiente em estudo. Normalmente, a estratégia de observação permitirá ao observador fazer anotações gerais sobre os objetos observados, e sobre a linguagem utilizada.

Existem vários tipos de observação, dentre elas cita-se: observação simples, análise por interrupção e análise de protocolos [OLI 96].

As observações simples consistem em observar alguém no momento de realização de suas tarefas rotineiras no ambiente real. O observador faz anotações (ou algum tipo de gravação) procurando seguir o raciocínio do observado, sem interrompê-lo. Com isso, o observador consegue familiarizar-se com o domínio do problema e elicitam informações/adquirir conhecimento. O aprendizado se dá sem atrapalhar o processo de raciocínio do observado durante sua atividade e sem a necessidade de verbalização por parte do observado.

A análise por interrupção é semelhante à observação simples no que se refere à observação e acompanhamento do raciocínio do observado. A diferença é que o observador pode interromper o observado com algumas questões de esclarecimento, quando não conseguir entender o processo de raciocínio do observado. A desvantagem da análise por interrupção é a possibilidade do observado sentir que está sendo avaliado.

A análise de protocolos consiste em analisar o trabalho de determinada pessoa através de verbalizações dessa pessoa. Procura-se entender mais sobre o trabalho de alguém perguntando-se a essa pessoa como o trabalho é feito. Usualmente, a verbalização ocorre no ato do trabalho, isto é, enquanto faz sua tarefa a pessoa fala em voz alta o que está fazendo. É importante que o observador estimule o observado a “pensar alto” sem, contudo, pressioná-lo. Também, é possível usar a verbalização pedindo para a pessoa recordar como faz o trabalho. Outra maneira é colocar diante da pessoa uma situação possível e pedir que ela fale como aquela situação seria resolvida [GOG 93, LEI 94]. Ainda, outra maneira é quando a verbalização pode ser feita após a realização de uma tarefa. Nesse caso, a pessoa é filmada enquanto realiza suas tarefas e, posteriormente, assistindo a filmagem, ela deve explicar o que estava pensando e fazendo [OLI 96]. Porém, nem sempre é fácil recordar todos os detalhes e pensamentos depois que a tarefa foi realizada. Em todos os casos, o observador deve fazer registros do que está observando. As principais vantagens da análise de protocolos são: a possibilidade de elicitam fatos que não são facilmente observáveis e permitir um melhor entendimento desses fatos, uma vez que são explicados e justificados. Como desvantagem tem-se o problema da dependência do desempenho do observado.

As principais vantagens do uso de observações são a pouca complexidade da tarefa e o seu baixo custo. Por outro lado, as principais desvantagens são: o observador fica na dependência do observado desempenhar seus papéis e a superficialidade decorrente da pouca exposição ao universo que está sendo observado.

A observação difere da etnografia pelo fato de não haver a necessidade do observador incorporar-se no ambiente em estudo.

3.1.6 Leitura de Documentos

A leitura de documentos é uma técnica utilizada para que se tenha acesso ao conhecimento escrito na elicitam informações/aquisição de conhecimento. Através

da leitura de documentos pode-se entrar em contato com o vocabulário do domínio da aplicação [LEI 94]. As principais vantagens do uso dessa técnica são: a facilidade de acesso às fontes de informação (documentos) e o volume de informações que podem ser extraídas dessas fontes. Por outro lado, as desvantagens dizem respeito a dispersão das informações e o volume de trabalho exigido para a identificação dos fatos. Além disso, o ambiente nem sempre possui uma documentação que represente, com precisão, clareza e atualização, as atividades realizadas no ambiente.

3.2 Técnicas para Auxiliar na Comunicação

Existe, em geral, grande dificuldade de comunicação entre os envolvidos no processo de elicitación de informações e na aquisição de conhecimento.

Algumas considerações importantes, que demonstram a necessidade da utilização de técnicas de comunicação são:

- Pessoas, incluindo as do domínio da aplicação, são fontes valiosas de informação. As pessoas que estão elicitando informações precisam respeitar e utilizar estes recursos.
- As incompatibilidades existentes entre as pessoas envolvidas devem ser resolvidas sem que haja um vencedor, devendo, no final haver consenso.
- Deve ser estabelecido um ambiente em que a troca de informações seja possível.
- O objetivo principal é obter conhecimentos para que um problema possa ser resolvido.

O uso de técnicas de comunicação aumenta a possibilidade de uma comunicação mais clara entre as partes. Apesar da ênfase dada à comunicação verbal, é também importante salientar o uso da linguagem escrita como meio de comunicação.

A escolha de uma técnica deve ser feita com base nos objetivos propostos pela técnica, bem como na habilidade do seu uso por parte dos envolvidos, isto é, os participantes do processo. Também, é importante analisar o contexto onde a técnica será utilizada. Nem sempre o uso de uma única técnica é suficiente. Uma combinação de técnicas, cada uma atendendo a determinados objetivos, têm sido sugerida para melhorar a comunicação entre as pessoas envolvidas.

A seguir são apresentadas três técnicas existentes para auxiliar na comunicação, o Modelo de Precisão [BOS 89], a técnica de Delphi [GUT 89, PER 82] e o Léxico Ampliado da Linguagem [FRA 90, FRA 92, LEI 94]. As técnicas podem ser utilizadas para auxiliar a comunicação na elicitación de informações, na aquisição de conhecimento ou na elicitación de requisitos. Ênfase será dada à descrição do Léxico Ampliado da Linguagem, pois esta técnica é utilizada no método proposto.

3.2.1 Modelo de Precisão

Modelo de Precisão é uma técnica de programação neurolinguística apresentada em [BOS 89]. Esta técnica objetiva reduzir os ruídos de comunicação entre os envolvidos através de uma reunião. O Modelo de Precisão define três grupos de problemas de comunicação [LEI 94]:

1. Padrões de referência: objetiva o estabelecimento de um contexto comum para facilitar o entendimento. Os tipos de padrões utilizados são:
 - Resultado: procura-se confirmar entre os participantes os objetivos da reunião.
 - Retrocesso: obriga o receptor a recolocar a informação até que o emissor responda positivamente à colocação, garantindo que a informação passada do

emissor para o receptor esteja correta. Dessa forma, uma afirmação é sempre verificada.

- Se: situações fictícias são criadas de forma a verificar o que seria feito frente a determinada situação. Esse tipo de padrão estimula a criatividade.
2. Procedimentos são conjuntos de afirmações verbais ou questões que permitam ao comunicador guiar a direção da entrevista e assegurar que a discussão permaneça dentro do padrão de resultados estabelecido:
 - Evidência: por exemplo: como saber se o resultado foi obtido? Que evidência é necessária para saber se o resultado foi obtido?
 - Relevância: por exemplo: a pergunta parece boa, mas não existe uma ligação direta com o que está sendo discutido no momento.
 3. Ponteiros: procuram clarear expressões vagas ou mal definidas. Por exemplo: você poderia ser mais claro? A que ponto do problema você está se referindo?

3.2.2 Técnica de *Delphi*

A técnica *Delphi* [GUT 89, PER 82] é outra técnica que pode auxiliar a comunicação entre os envolvidos na eliciação de informações. Pode ser compreendida como um processo formal, cujo objetivo reside na obtenção de um consenso de grupo sobre determinado assunto em discussão, provendo a base para um posterior projeto ou ação. Normalmente é associada à obtenção sistemática da opinião de especialistas quanto a previsões de eventos futuros.

A técnica tem como principais características:

- Anonimato: o anonimato é mantido para evitar a comunicação face-a-face. Os participantes são convidados a participar através de questionários escritos e individuais ou por algum meio de comunicação eletrônica.
- Oportunidade para revisão da opinião: obtém-se por um processo de grupo através de uma série de rodadas, onde em cada uma é dada a oportunidade do participante revisar suas opiniões.
- Realimentação (*feedback*): é fornecido aos participantes um resumo das respostas do ciclo anterior antes de ser feito um novo julgamento. Os participantes poderão alterar ou manter sua posição original.

A interação é conduzida ao longo de uma série de ciclos, que envolvem a avaliação contínua e a possibilidade de alteração de perspectivas sobre o assunto em discussão até que seja obtida uma opinião de grupo.

Portanto, trata-se da apresentação de um problema a um grupo de especialistas na área que são convidados a opinar. Cada participante recebe um questionário com instruções sobre o assunto que será discutido, sua abrangência, o significado dos critérios de avaliação e suas respectivas escalas de graduação, por exemplo: a escala de 1 a 5 pontos, onde o número 1 corresponde a mais baixa preferência e o número 5 a mais alta. As idéias produzidas sobre o assunto são recolhidas, tabuladas e resumidas. No final pode-se identificar a opinião da maioria. O resultado desta análise é utilizado para realimentar o processo através do envio do resumo do ciclo anterior para os participantes avaliarem, juntamente com um conjunto de novas solicitações.

3.2.3 Léxico Ampliado da Linguagem (LAL)

O Léxico Ampliado da Linguagem, técnica desenvolvida na PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro), procura descrever os símbolos de uma

linguagem. A idéia central do LAL é a existência de linguagens da aplicação. Essa idéia parte do princípio que no UdI existe uma ou mais culturas e que cada cultura tem sua linguagem própria.

O objetivo do LAL é descrever precisamente a semântica dos símbolos próprios da linguagem da aplicação, utilizando para isso um conjunto restrito da linguagem natural.

A linguagem é um reflexo, e a maior expressão de uma determinada cultura, que por sua vez é determinada por um meio social. Portanto, para uma determinada aplicação existe um meio social com vários atores que, nos seus respectivos papéis, moldam, de certa maneira, uma cultura própria. Neste contexto social, no qual a aplicação se realiza, existe uma linguagem própria dos atores. Esta linguagem é usada pelos atores no dia a dia de seu convívio social e é uma extensão da linguagem natural normalmente utilizada [FRA 90].

As linguagens da aplicação utilizam termos e construções específicos ao meio social. Apesar de expressos em linguagem natural, os termos utilizados tem um significado diferente do significado corrente.

A construção do LAL segue quatro fases principais [FRA 92, LEI 94]:

- Identificação das Fontes de Informação,
- Identificação de Símbolos da linguagem,
- Identificação da Semântica de cada símbolo,
- Validação.

A construção do Léxico é feita a partir da elicitación da linguagem usada no contexto da aplicação. Assim, as fontes de informação mais confiáveis e adequadas a este processo são os documentos existentes e as pessoas envolvidas com a aplicação.

Na identificação de símbolos através do uso de uma abordagem (entrevistas, observação, leitura de documentos), o engenheiro de software anota as frases ou palavras que parecem ter um significado especial na aplicação. Estas palavras são, em geral, palavras chaves que são usadas com frequência pelos atores da aplicação. Quando uma palavra ou frase parecer ao engenheiro de software sem sentido, ou fora de contexto, há indícios de que esta palavra ou frase deve ser anotada para buscar-se, posteriormente, o seu significado na aplicação. O resultado dessa fase é uma lista de palavras e frases.

Na identificação da semântica de cada símbolo, com base na lista de símbolos, o engenheiro de software entrevista atores da aplicação, procurando entender o que cada símbolo significa. Esta fase é a fase na qual o Léxico Ampliado da Linguagem é usado como um sistema de representação. Esta representação requer que para cada símbolo sejam descritos noções e impactos. A noção é o que significa o símbolo e o impacto descreve os efeitos do uso/ocorrência do símbolo na aplicação, ou do efeito de algo na aplicação sobre o símbolo. Esses efeitos, muitas vezes, caracterizam restrições impostas ao símbolo ou que o símbolo impõe. A descrição de noções e impactos é orientada pelos princípios de vocabulário mínimo e circularidade.

O princípio do vocabulário mínimo diz que ao descrever uma noção ou um impacto, esta descrição deve minimizar o uso de símbolos externos à linguagem. O princípio da circularidade diz que as noções e os impactos devem ser descritos usando símbolos da própria linguagem.

Algumas heurísticas podem ser usadas para distinguir noções de impactos [FRA 90, LEI 94]:

- Cada símbolo pode ter zero ou mais impactos.
- Cada símbolo tem zero ou mais sinônimos.

- Cada símbolo tem uma ou mais noções.
- Escrever cada noção ou impacto usando frases simples, que expressam uma única idéia.
- As noções e impactos de um determinado símbolo podem representar pontos de vista diferentes ou serem complementares.
- A descrição das noções e impactos deve respeitar a circularidade e o vocabulário mínimo.
- Para um símbolo que é sujeito em uma frase, as noções associadas devem esclarecer quem é o sujeito e o impacto deve registrar quais ações que executa.
- Para símbolos que têm o papel de verbo, as noções associadas devem dizer quem executa a ação, quando ela acontece, e quais os procedimentos envolvidos na ação. Já os impactos associados devem identificar as situações que impedem a ocorrência da ação, quais os reflexos da ação no ambiente (outras ações que deverão ocorrer) e quais as novas situações decorrentes da ação.
- Para um símbolo que é objeto em alguma frase, as noções devem definir o objeto e identificar os outros objetos com que se relaciona. No impacto, as ações que podem ser aplicadas ao objeto devem estar declaradas.
- Para símbolos que expressam uma situação, as noções devem esclarecer o que significa e quais são as ações que levaram a esta situação, e o impacto deve identificar outras situações e ações que podem ocorrer a partir desta situação específica.
- LAL deve ser feito cuidadosamente, à medida que o engenheiro de software vai aumentando seu conhecimento sobre a aplicação. Durante este processo de elicitacão da linguagem, o engenheiro de software está sempre fazendo anotações, revendo e rescrevendo noções e impactos, e anotando novos símbolos relevantes para a aplicação.

As fases de identificação são interligadas por um ciclo de validação. A validação pode ser feita de várias maneiras, sendo a mais utilizada a validação informal. Basicamente o ciclo de validação se apoia em dois tipos principais de retroalimentação: necessidade de identificar novos símbolos e correção de noções e impactos.

A representação do Léxico é simples, cada símbolo é uma entrada e as noções e impactos são itens dessa entrada. Nestes itens, toda referência a outras entradas (princípio da circularidade) deve ser sublinhada, tendo-se uma estrutura parecida com a de um hipertexto. A fig. 4.1 e fig. 4.2 mostram uma parte do LAL de um controle de caixa de restaurante [FRA 92].

Através do LAL é possível observar a integridade e variedade de locuções e termos da linguagem própria de uma aplicação, pois, além da descrição de cada símbolo, os sinônimos devem ser explicitamente indicados, como também os relacionamentos entre os diversos símbolos.

As experiências têm demonstrado que os atores de uma determinada aplicação seguem naturalmente o princípio de circularidade, quando tentam explicar o significado de um símbolo do ambiente. Portanto, a idéia de se ater aos termos específicos da linguagem e o uso do LAL apontam um caminho próprio para a definição e validação da linguagem específica, base do conhecimento da aplicação em questão [FRA 90].

Segundo [FRA 92], vários experimentos foram realizados utilizando esta abordagem. Foi observado que esta proposta minimiza a dificuldade de comunicação entre as pessoas envolvidas.

CLIENTE / FREQUÊS
<p>Noções:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pessoa que consome <u>opções</u> do <u>restaurante</u>.
<p>Impactos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza as ações: <u>sentar na mesa</u>, <u>fazer o pedido</u>, <u>trocar de mesa</u>, <u>pedir a conta</u>, <u>pagar a conta</u>.

FIGURA 3.1 – Cliente – Entrada LAL de Controle de Caixa de Restaurante.

Seguindo os princípios de vocabulário mínimo e circularidade, o engenheiro de software consegue conversar com os atores envolvidos na aplicação, usando uma mesma linguagem, num mesmo nível de abstração. Deste modo, são os próprios atores quem guiam o engenheiro de software na identificação e descrição dos símbolos.

FAZER O PEDIDO / FAZ O PEDIDO
<p>Noções:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ação realizada pelo <u>cliente</u>. 2. <u>cliente</u> escolhe uma <u>opção</u>. 3. <u>cliente</u> informa o seu <u>pedido</u> ao <u>garçon</u>.
<p>Impactos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>garçon</u> anota o <u>pedido</u> do <u>cliente</u> na <u>comanda</u>. 2. <u>garçon</u> deve <u>jogar a comanda</u>.

FIGURA 3.2 – Fazer o Pedido – Entrada LAL de Controle de Caixa de Restaurante.

4 Técnicas de Modelagem e Validação

Neste capítulo são apresentadas algumas técnicas existentes para realizar modelagem e validação de informações. Não é objetivo descrever em detalhes as técnicas mas sim, dar uma visão geral de algumas delas. Ênfase será dada às técnicas utilizadas no método proposto.

4.1 Modelagem

Modelos são representações de sistemas do mundo real e são criados para propiciar uma melhor compreensão daquilo que está sendo representado. Em muitos casos, os modelos fazem uso de uma notação gráfica que descreve as informações, o processamento, o comportamento e outras características, usando ícones distintos e reconhecíveis. Outras partes do modelo podem ser meramente textuais [PRE 97]. A maioria dos modelos fazem uso de notações gráficas pois acredita-se que uma figura pode englobar uma imensa quantidade de informações de forma concisa e compacta [YOU 90].

No entanto, não significa que uma figura possa descrever tudo sobre o que deseja-se representar. Alguns métodos utilizam gráficos para representar parte das informações, não sendo possível representar todos os detalhes. Muitos desses detalhes são apresentados em documentos textuais de apoio.

Uma característica de alguns modelos é a sua aptidão para retratar informações de forma subdividida *top-down*, ou seja, permitir a representação da informação em partes. Uma visão geral de alto nível de uma parte do modelo deve dar ao leitor uma boa idéia dos principais componentes. Os modelos subsequentes devem fornecer informações detalhadas de partes do modelo de alto nível.

A facilidade de leitura e a não ambiguidade são características importantes a serem consideradas em um modelo.

Segundo Heuser [HEU 91], um modelo pode ser usado para duas funções, a função descritiva e a função prescritiva. Um modelo descritivo apenas representa o comportamento de uma porção da realidade. Modelos descritivos documentam o comportamento da realidade na qual se planeja implementar o sistema automatizado. Na função prescritiva, o modelo representa a especificação de um sistema que se deseja implementar em computador. Neste caso, o modelo deve refletir a separação entre a parte do sistema a automatizar e o seu meio ambiente. O interesse neste trabalho é pela função descritiva dos modelos.

Nas próximas seções são apresentadas algumas técnicas que podem ser utilizadas para a modelagem de informações: *Workflow*, *Statecharts*, Redes de Petri, Modelagem Organizacional, Diagrama de Fluxo de Dados e Diagrama Entidades-Relacionamentos.

4.1.1 *Workflow*

O conceito de *workflow* foi desenvolvido a partir da noção de processo em sistemas de manufatura e de automação de escritórios. Sendo assim, um *workflow* pode ser definido como sendo um conjunto de atividades (descrição de um fragmento de trabalho) processadas ao mesmo tempo (ou não) com uma possível especificação de controle e fluxo de dados entre atividades relacionadas. Um *workflow* pode descrever tarefas de processos de negócio (conjunto de uma ou mais atividades relacionadas que

coletivamente atingem um objetivo) em um nível conceitual necessário para compreender, avaliar e reprojeter o processo de negócio [GEO 95]. Uma tarefa pode ser executada por um ou mais sistemas de computador, por um ou mais agentes humanos, ou então por uma combinação destes. Um *workflow* também define a ordem de execução e as condições pelas quais cada tarefa é iniciada. Além disso, um *workflow* é capaz de representar a sincronização das tarefas e o fluxo de informações.

O conceito de *workflow* está relacionado com o conceito de reengenharia e automatização de processos de negócios e de informação. O *workflow* pode tratar informações das atividades em um nível que descreve os requisitos do processo para os sistemas de informação e especialidades humanas.

Workflow Management Coalition é a entidade que visa o estabelecimento e a adoção de padrões para a área de *workflow*. Foi criada em 1993 com a missão de promover a área de *workflow*, através da divulgação da tecnologia e do desenvolvimento de padrões para a interoperabilidade de sistemas de *workflow*.

O suporte computacional à automação de processos é dado por um software denominado sistema de gerência de *workflow*. Um sistema de gerência de *workflow*, segundo a *Workflow Management Coalition*, é um software que permite a definição, criação e gerência da execução de *workflows*, sendo capaz de interpretar a definição do processo, de interagir com os participantes (responsável pela execução parcial ou total de uma atividade) do *workflow* e, quando necessário, invocar ferramentas e aplicativos.

Não existe ainda uma forma consensual para a classificação de *workflows* e sistemas de gerência de *workflows*. A classificação encontrada em [GEO 95] é a seguinte:

- *Workflows ad hoc*: descrevem processos simples onde é difícil encontrar um esquema para a coordenação e cooperação de tarefas, onde não há um padrão fixo para o fluxo de informações entre as pessoas envolvidas. Exemplos são processos de escritório, documentação de produtos e propostas de vendas.
- *Workflows* administrativos: envolvem atividades fracamente estruturadas, repetitivas, previsíveis e com regras simples de coordenação de tarefa. Exemplos são o processamento de ordens de compras e autorização de férias e viagens.
- *Workflows* de produção: envolvem atividades altamente estruturadas que descrevem processos de informação complexos. Normalmente, sua execução exige um alto nível de transações que acessam múltiplos SIs. Exemplos são processamento de requisição de seguros, processamento de faturas bancárias e de cartão de crédito.

Os modelos de *workflow* são divididos em dois grandes grupos [GEO 95]:

- modelos baseados em comunicação: o trabalho é considerado um conjunto de interações humanas bem definidas, representando compromissos realizados entre as pessoas envolvidas.
- modelos baseados em atividades: o trabalho é considerado uma sequência de atividades. Cada atividade recebe entradas e produz saídas.

Dentre as técnicas de modelagem de *workflow* baseadas em atividades destaca-se a Modelagem por gatilhos (*Trigger Modeling*) [JOO 94] e o modelo de Casati/Ceri [CAF 98].

A técnica de modelagem por gatilhos, proposta por Stef Joosten, é uma técnica simples que tem como objetivo auxiliar a análise de *workflows* a fim de automatizar processos de negócio. Entende-se por **gatilho** o disparo de uma atividade de *workflow* pelo término de uma atividade anterior. A fig. 4.1 mostra um exemplo do modelo de gatilhos para o processo de seleção de artigos [AMA 97].

Na notação do modelo de gatilhos, cada atividade é representada por um retângulo que contém o nome da atividade. Um arco que aponta para uma atividade representa que ela pode ser disparada pelos eventos que ocorrem como resultado da atividade da qual o arco está partindo. O modelo de gatilhos é dividido em colunas, onde cada uma contém as atividades associadas a um papel específico. Assim, cada coluna contém as atividades pelas quais o papel é responsável. O modelo deve ser construído seguindo-se três princípios básicos:

1. determinar os papéis de usuário,
2. descobrir quais atividades são executadas sob a responsabilidade de cada papel,
3. descobrir como cada atividade é disparada.

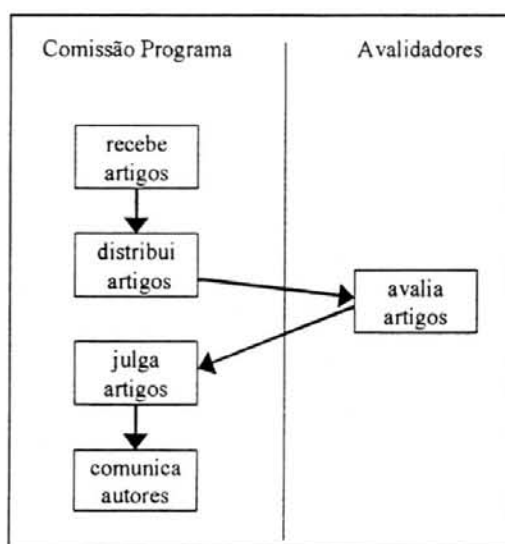


FIGURA 4.1 – Modelo de gatilhos para o processo de seleção de artigos.

Além dos elementos apresentados na figura, o modelo possui um elemento de sincronização, simbolizado pelo triângulo. O triângulo indica que a execução de uma atividade habilita, simultaneamente, todas as atividades que seguem (AND-split). Na ausência do triângulo, interpreta-se que somente uma das atividades que seguem será habilitada (OR-split). O triângulo também pode ser utilizado quando a habilitação de uma atividade depende da execução de várias atividades antecessoras (AND-join).

O modelo proposto por Casati, Ceri, Pernici e Pozzi é um dos mais completos para a especificação de *workflows*. As preocupações do modelo são [CAF 98]:

- descrição formal do comportamento interno do *workflow*, como a definição, interação e cooperação entre atividades,
- relacionamento entre *workflow* e o seu ambiente, como a atribuição de atividades a atores,
- acesso a bases de dados externas (através de comandos SQL).

A fig. 4.2 mostra um exemplo do modelo de Cassati/Ceri para o processo de seleção de artigos [GRA 98]. Neste modelo, uma atividade é representada por uma caixa, contendo quatro divisões. Cada uma armazena um ou mais de seus elementos. De cima para baixo, situam-se a lista de pré-condições (expressões booleanas que precisam ser avaliadas para que uma atividade seja executada), o nome e descrição da tarefa, a lista de ações (descrições de como os dados são manipulados pela atividade) e a lista de exceções (indicam que atitudes devem ser tomadas na ocorrência de eventos anormais). Os símbolos de início e fim são representados por duas linhas horizontais paralelas. Os atributos *j* e *quorum* das multi-atividades são representados por retângulos

colocados imediatamente antes e depois da caixa da atividade. Um valor j indica quantas instâncias são geradas e um valor *quorum* indica quantas instâncias precisam terminar para que a multi-atividade encerre.

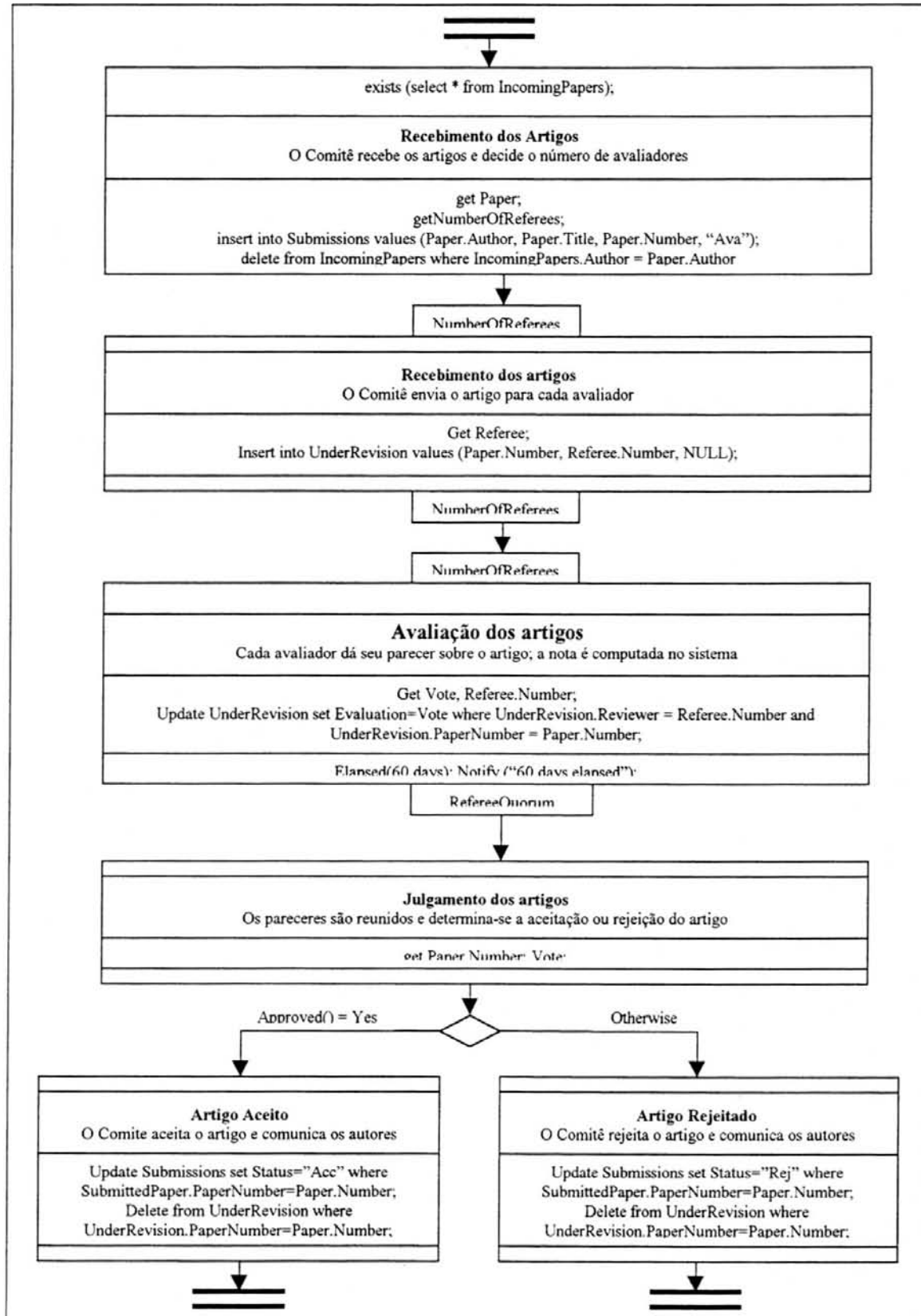


FIGURA 4.2 – Modelo de Cassati/Ceri para o processo de seleção de artigos.

Existem várias ferramentas comerciais para modelagem de *Workflow*, entre elas: *Workflow BPR* (Holosofx), *Oracle Workflow Builder* (Oracle), *Process Builder* (Action Technologies), *Jetform Workflow Builder* (Jetform) e *Flowmark* (IBM).

Segundo Bair, citado em [AMA 97], um dos maiores problemas atuais da modelagem de sistemas de *workflow* vem do fato que praticamente cada sistema de gerência de *workflow* utiliza sua própria técnica de modelagem. Em outras palavras, não há um modelo conceitual amplamente aceito para a área de *workflow*; falta-lhe um equivalente do que o modelo Entidade-Relacionamento representa para a área de sistemas de banco de dados.

Na seção seguinte é apresentada a ferramenta de modelagem de *workflow* chamada *Workflow BPR*. A ferramenta é apresentada por ter sido escolhida para ser utilizada no método proposto no Capítulo 5.

4.1.1.1 A Ferramenta *Workflow BPR*

Workflow BPR (*Business Process Reengineering*) é uma ferramenta de modelagem de processos de negócios, desenvolvida pela empresa HOLOSOFX Inc. Foi projetada para analistas, consultores e usuários finais modelarem seus processos baseados em atividades. É voltada, principalmente, para reengenharia de processos de negócios, suportando uma larga escala de processos nas áreas de planejamento e operações, para serviços de informação e finanças.

A ferramenta gerencia processos de negócios e divide-se em quatro partes [BPR 98]:

- Modelagem: fornece uma modelagem de processos visual usando uma metodologia de modelagem.
- Análise: faz verificações de performance dos processos a longo prazo e, facilita a realização de reengenharia e replanejamento.
- Simulação: determina o impacto do modelo a curto prazo e direciona as preocupações práticas a respeito de problemas, como gargalos do sistema, detectados através da simulação.
- Integração: permite a exportação de definições de processos compartilhados ou interfaces com outros sistemas.

Neste trabalho o interesse é pela modelagem, por isso somente esta parte da ferramenta é descrita.

A modelagem é o princípio mais importante da ferramenta BPR. Toda a análise e os seus benefícios subsequentes são baseados no modelo construído por um módulo de representação. Por exemplo, se o processo não é corretamente modelado, nenhuma outra ferramenta serve para construí-lo ou expressá-lo. A chave da modelagem envolve quatro conceitos [BPR96a]:

1. modelos devem mostrar como os objetos são transformados e para onde eles estão indo,
2. um processo é cronológico,
3. condições selecionam um ou mais caminhos possíveis,
4. caminhos alternativos no processo devem ser separados por medição.

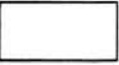
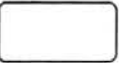







O processo de modelagem envolve, em primeiro lugar, a criação de um *Activity Decision Flow Diagram* (ADFD). Um ADFD contém as tarefas envolvidas, entradas e saídas e caminhos possíveis (tomadas de decisões).

Processos muito grandes podem ser divididos em processos menores, os quais são detalhados em outros ADFDs. Assim, tem-se um ADFD em um alto nível de abstração e

vários outros ADFDs contendo a especificação de cada processo que deseja-se detalhar. Para que o processo possa ser visualizado integralmente, a ferramenta possui um recurso de expansão de diagramas. Este recurso irá substituir os processos que apontam para processos menores, pelos seus correspondentes ADFDs.

Os principais objetos utilizados pela ferramenta, no processo de construção de ADFDs, são processos e tarefas. Estes objetos são conectados e dirigidos por regras de negócio e entradas e saídas. A tabela 4.1 apresenta mais detalhes sobre os objetos [SAG 97].

TABELA 4.1 – Objetos da ferramenta *Workflow BPR*.

	<u>Processo (process)</u> : representa o maior passo em um processo de negócios, podendo ser dividido em tarefas e, possivelmente, em outros pequenos processos.
	<u>Tarefa (task)</u> : descreve o trabalho que está sendo realizado. Representa o objeto mais detalhado e compreensivo em um processo. Pode associar-se tempos de duração e execução a uma tarefa. O tempo total representa o tempo necessário para executá-la e o tempo de execução o tempo que é realmente gasto para executá-la.
	<u>Phi</u> : representa as entradas e saídas de uma tarefa. Eles são divididos em: documentos em papel, documentos eletrônicos, imagens e outros. Cada phi pode, ainda, ser classificado em tipos, tais como documento externo e documento interno e, ter vários estados diferentes de existência associados com os estágios na representação do processo.
	<u>Regra de negócio (decision)</u> : representa tarefas que são executadas somente se um conjunto de regras de negócio for aplicado a elas.
	<u>Escolha (decision choice)</u> : representa as escolhas dentro do diagrama.
	<u>Entidade externa (external entity)</u> : Representa um indivíduo ou uma organização de fora que faz parte do processo.
	<u>Processos externos (external process)</u> : Representa atividades que entidades externas realizam, e ocorrem dentro do fluxo principal do processo.
	<u>Ir Para (go to)</u> : insere ramificações no modelo e permite a representação de laços. Por exemplo, muitos processos tem situações onde uma decisão é tomada baseada no status de um produto. Assim, se o produto é aceitável o processo continua, agora se não for, algum trabalho já realizado deverá ser feito novamente.
	<u>Fim (stop)</u> : termina o processo. Um processo pode possuir vários pontos de finalização.

Os conectores, representados por setas, são usados para modelar a seqüência dos processos e das tarefas e os meios pelos quais uma entrada, ou saída, avança de uma tarefa para outra. As tarefas e os demais objetos, usados em um ADFD, modelam o que acontece e como acontece, e os conectores modelam quando as tarefas acontecem. Em um diagrama, um conector modela o andamento do processo somente para a frente. Os conectores permitem a modelagem de diferentes situações que podem ocorrer no processo. Situações típicas que poderão ocorrer são descritas a seguir.

São ditas consecutivas duas tarefas (**A** e **B**) ligadas por um conector, representando que a tarefa da esquerda (**A**) precede a tarefa da direita (**B**). Entre duas tarefas podem ser inserido um Phi. Exemplos de tarefas consecutivas são apresentados na fig. 4.3.

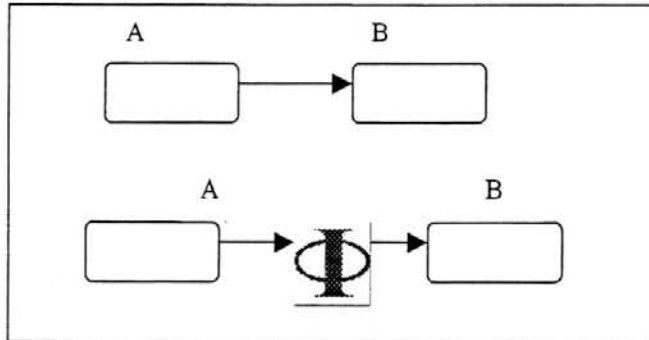


FIGURA 4.3 – Tarefas Consecutivas.

Uma tarefa (**A**) conectada, separadamente, com outras duas (**B** e **C**), representa que as duas tarefas seguintes (**B** e **C**) são executadas em paralelo. Um exemplo de tarefas paralelas é apresentado na fig. 4.4.

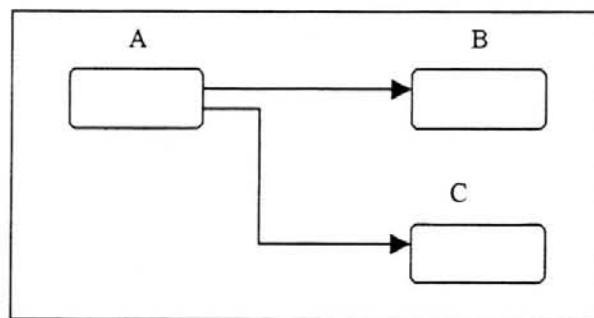


FIGURA 4.4 – Tarefas Paralelas.

Uma tarefa (**A**) seguida por uma regra de negócio (**Produto cadastrado?**) e duas escolhas, *yes* ou *no*, cada uma levando a outras duas tarefas (**B** e **C**), representa que somente uma das duas tarefas (**B** ou **C**) será realizada. A tarefa (**B** ou **C**) que será realizada é determinada pela resposta (*yes* ou *no*) da regra de negócio imposta, quando o processo é realizado. Um exemplo de tarefas alternativas com decisão binária é apresentado na fig. 4.5.

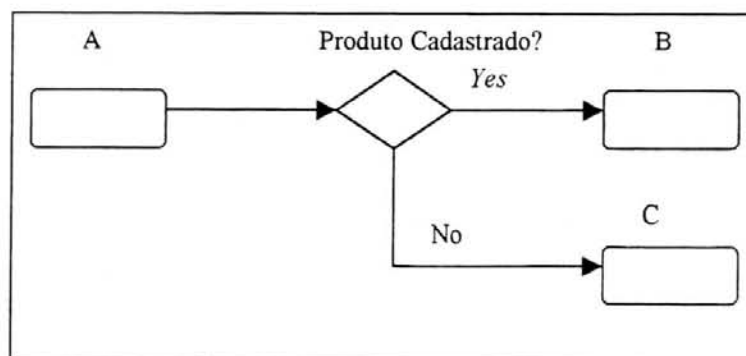


FIGURA 4.5 – Tarefas Alternativas com decisão binária.

Uma tarefa (A) seguida por uma regra de negócio (**Tipo de produto?**) e de três escolhas (X, Y e Z), cada uma levando a outras três tarefas (B, C e D), representa que somente uma das três tarefas (B ou C ou D) será realizada. A tarefa (B ou C ou D) que será realizada é determinada pela resposta (X ou Y ou Z) da regra de negócio imposta, quando o processo é realizado. Um exemplo de tarefas alternativas com decisão múltipla é apresentado na fig. 4.6.

Um phi conectado a uma tarefa, representa uma entrada para a tarefa. Uma mesma tarefa pode ter várias entradas. Um exemplo de uma entrada é apresentado na fig. 4.7.

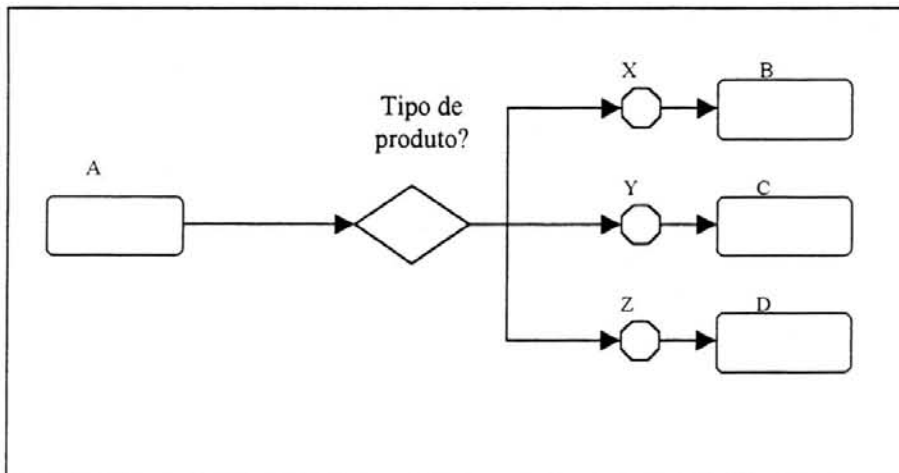


FIGURA 4.6 – Tarefas Alternativas com decisão múltipla.

Uma tarefa conectada a um Phi, representa uma saída para a tarefa. Uma mesma tarefa pode ter várias saídas. Um exemplo de uma saída é apresentado na fig. 4.8.

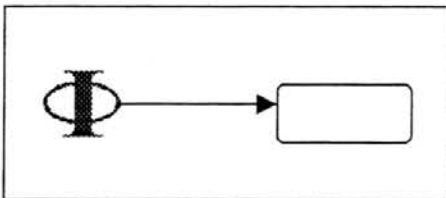


FIGURA 4.7 – Entrada da tarefa

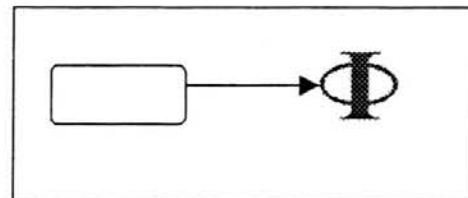


FIGURA 4.8 – Saída da tarefa

É possível integrar a ferramenta *Workflow* BPR com outras ferramentas de desenvolvimento de sistemas de *workflow*. Seleciona-se um filtro e os componentes apropriados para traduzir a terminologia de *workflow* da BPR para aquela usada por outros sistemas. Os métodos mais usados são SQL, FDL (para a ferramenta *FlowMark* na IBM) e WPD (Workflow Process Definition Language – linguagem padrão definida pela *Workflow Management Coalition*) [BPR 98].

4.1.2 Statecharts

Statecharts foram desenvolvidos por David Harel, em 1987, e podem ser entendidos como um formalismo visual para modelagem de sistemas complexos, onde o comportamento reativo seja a característica principal. Sistemas reativos são caracterizados como sendo dirigidos a eventos, tendo que reagir continuamente a

estímulos internos e externos. Alguns exemplos deste tipo de sistema são sistemas de telefonia, sistemas de aviação e sistemas operacionais de computadores.

O formalismo é considerado como sendo uma extensão do Diagrama de Transição de Estados ou máquina de estados finitos, incluindo as características de hierarquia, concorrência (paralelismo) e mecanismo de comunicação. Também é considerado modular e compacto pois, através de diagramas pequenos, consegue-se expressar um comportamento complexo. Além disso, através da modelagem com *statecharts* consegue-se descrever vários níveis de detalhe [HAR 88].

Consegue-se obter bons modelos quando o sistema reativo que está sendo modelado com *statecharts* trata de objetos físicos isolados, como por exemplo relógios, radares, termostatos, etc.

Porém os *statecharts* apresentam uma certa dificuldade para modelar sistemas que possuem conjuntos de cardinalidade variável de objetos de uma mesma classe. Pois consegue-se somente representar o comportamento padrão dos objetos, não sendo viável a representação de um número variável de objetos.

O exemplo de um *statechart*, construído para modelar um relógio digital simplificado, é apresentado na fig. 4.9 [DEB 97a].

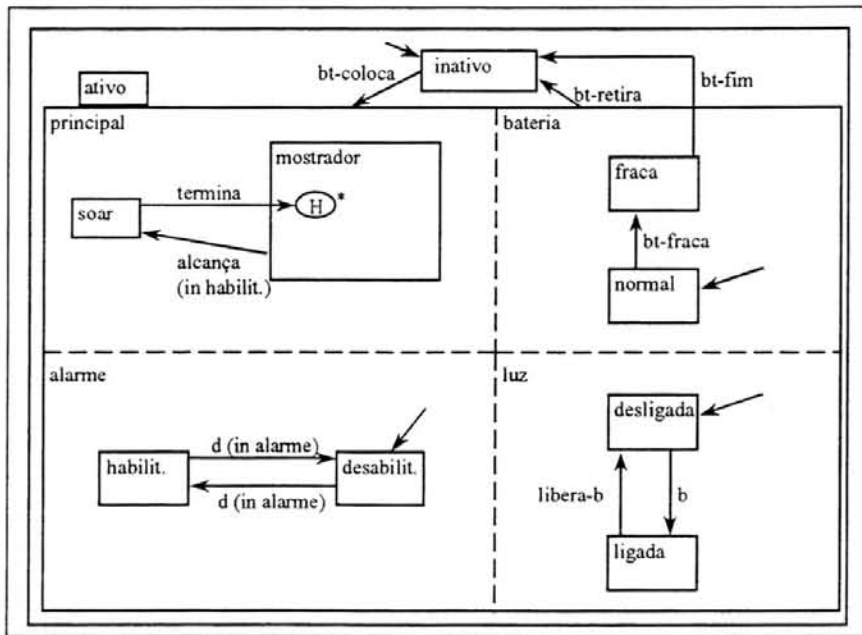


FIGURA 4.9 – *Statechart* do Relógio Digital Simplificado.

O *statechart* do relógio digital descreve o comportamento do relógio em termos da interface humana, isto é, como o relógio se comporta em relação aos estímulos sofridos pela sua manipulação por pessoas. O *statechart* não descreve o funcionamento interno do relógio. O exemplo mostra a modelagem de um objeto físico que possui componentes bem definidos. O relógio em questão possui um mostrador principal que pode ser usado para mostrar data e hora, um alarme, uma luz para iluminar o mostrador, um indicador piscante de bateria e botões externos, que servem para executar as operações no relógio.

Os eventos *b* e *d* correspondem ao pressionamento dos botões externos, e o evento *libera-b* corresponde a liberação do botão *b*.

O relógio pode estar ativo (estado *ativo*) ou inativo (estado *inativo*), sendo *inativo* o estado *default*. O estado *ativo* subdivide-se em 4 estados ortogonais

(concorrentes): *principal*, *bateria*, *alarme*, *luz*, que correspondem aos componentes do relógio: mostrador principal, bateria, alarme e luz, respectivamente.

O relógio passa de *inativo* para *ativo* quando uma bateria é inserida no mesmo. Este fato é demonstrado pelo evento *bt-coloca*. Quando a bateria é removida (evento *bt-retira*) ou termina (evento *bt-fim*) o relógio volta ao estado *inativo*.

O mostrador principal do relógio é representado pelo estado *principal* que divide-se em dois estados: *soar* (que demonstra que um beep está soando) e *mostrador* (que demonstra que algo está sendo mostrado). O evento *alcança* acontece quando o tempo do relógio alcança o tempo programado para soar o alarme e causará a transição do estado *mostrador* para o estado *soar*, se a condição for verdadeira no momento da ocorrência do evento, ou seja, o alarme esteja habilitado (estado *habilit.* de *alarme*). O evento *termina* ocorre quando algum botão é pressionado ou quando dois minutos passam desde a entrada no estado *soar*, causando a transição de *soar* para *mostrador*. Cabe salientar que esta transição vai entrar no estado *mostrador* por história, ou seja, no estado mais recentemente visitado do estado *mostrador*. O detalhamento do estado *mostrador*, que demonstra a possibilidade de ter-se hierarquia nos modelos, pode ser visto em [DEB 97a].

A bateria do relógio é representada pelo estado *bateria* que divide-se em dois subestados: *fraca* (que demonstra que a bateria está fraca) e *normal* (que demonstra que a bateria está em condições normais), sendo *normal* o estado *default*. Quando a bateria enfraquece o evento *bt-fraca* ocorre, causando a transição da bateria do estado *normal* para o estado *fraca*.

A luz do relógio, que serve para iluminar o mostrador, é representada pelo estado *luz* que divide-se em dois subestados: *ligada* (que demonstra que a luz está ligada) e *desligada* (que demonstra que a luz está desligada), sendo *desligada* o estado *default*. O evento *b* (pressionamento do botão b) causa a transição do estado *desligada* para o estado *ligada* e o evento *libera-b* (liberação do botão b) executa o inverso.

O alarme do relógio é representado pelo estado *alarme* que divide-se em dois subestados: *habilit.* (demonstrando que o alarme está habilitado) e *desabilit.* (demonstrando que o alarme está desabilitado), sendo *desabilit.* o estado *default*. O evento *d*, ou seja, o pressionamento do botão d para estabelecer a habilitação ou a desabilitação do alarme, causa a transição entre os estados deste componente.

4.1.3 Redes de Petri

As redes de Petri foram criadas por Carl Adam Petri e tiveram origem na sua tese de doutorado, intitulada Comunicação com Autômatas. Desde o início, redes de Petri objetivaram a modelagem de sistemas em que aparecem componentes concorrentes, com um alto grau de paralelismo. Algumas características das redes de Petri são [HEU 91]:

- possibilitam utilizar a mesma técnica de representação em diferentes níveis de abstração;
- permitem modelar propriedades estáticas e dinâmicas;
- permitem a representação gráfica de modelos, o que facilita a visualização e compreensão através de uma representação rigorosa e sem ambigüidades.

As Redes de Petri, que têm uma semântica precisamente definida, são dirigidas a eventos e permitem máxima concorrência, porém não permitem uma decomposição hierárquica, característica apresentada pelos *statecharts*. A dificuldade de representar conjuntos de cardinalidade variáveis, apresentada nos *statecharts*, não aparece nas Redes

de Petri, sendo a última técnica mais adequada para modelar sistemas de informação. A fig. 4.10 apresenta um exemplo de uma rede de petri.

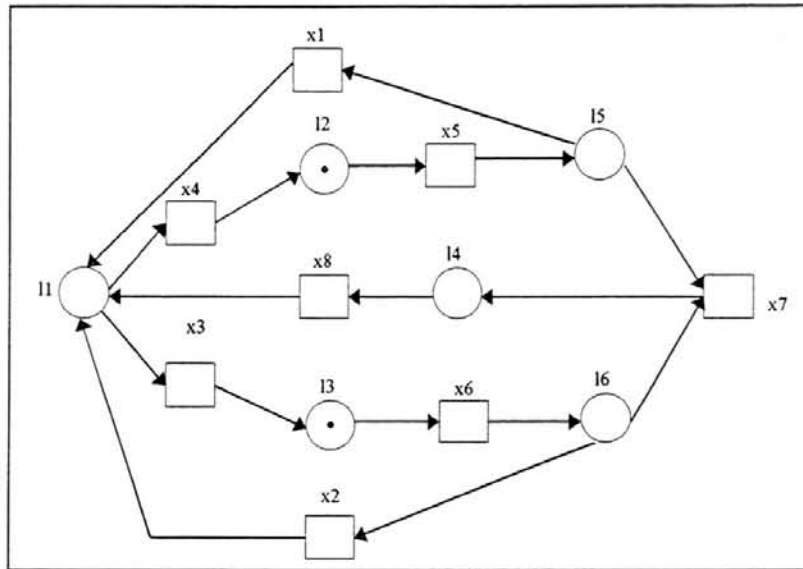


FIGURA 4.10 – Rede de Petri.

Uma rede de Petri é, normalmente representada através de um gráfico, contendo lugares, transições ou conexões e arcos.

Cada **lugar** da rede é representado por um círculo, contendo nenhuma, uma ou mais marcas, representadas por pequenos pontos pretos. Cada **transição** ou **conexão** é representada por um traço. Em algumas representações, são utilizados retângulos ao invés de traços. Um **arco** é representado por uma flecha, que conduz de um lugar para uma transição, ou vice-versa. Um arco nunca leva de um lugar diretamente para outro lugar, ou de uma transição diretamente para outra transição. Ao lado de um arco pode haver um número, denominado de peso ou ponderação do arco. Por falta, isto é, se não houver qualquer número ao lado do arco, sua ponderação é 1 (um).

A cada instante, os lugares de uma rede de Petri contém uma determinada quantidade de marcas. Quando ocorre uma transição (mudança na situação), alguns lugares perdem marcas e outros ganham, de acordo com algumas regras.

São chamados de lugares de entrada de uma transição todos os lugares de onde partem arcos cujo destino é esta transição. Da mesma forma, os lugares de saída de uma transição são aqueles para onde apontam os arcos que partem desta transição.

Diz-se que uma transição está habilitada se todos os seus lugares de entrada estão marcados, isto é, contém uma quantidade de marcas suficientes para realização da transição.

Quando uma transição habilitada é realizada:

- de cada um de seus lugares de entrada são retiradas tantas marcas quantas forem indicadas pelo respectivo arco;
- em cada um de seus lugares de saída são colocadas tantas marcas quantas forem indicadas pelo respectivo arco.

A representação de redes de Petri descrita acima é formalmente chamada de redes de lugares e transições, também conhecida por redes Preto e Branco.

Uma extensão comum das redes de Petri são as redes Coloridas, que permitem colocar marcas de diferentes cores em um mesmo lugar. As redes coloridas são mais

sintéticas, isto é, mais resumidas que as redes de lugares e transições. Em outras palavras, permitem que o mesmo sistema seja representado com menos elementos.

Outras variações das redes de Petri são as redes de Petri Temporais, Estocásticas, de Predicado, Condição/Evento e Compactas.

4.1.4 Modelagem Organizacional

A metodologia de modelagem organizacional foi desenvolvida pela SISU (*The Swendish Institute for System Development*), que foi fundada em 1984. Segundo Bubenko, citada em [SOU 98], seu uso em diferentes aplicações mostrou que a principal causa de seu sucesso não é somente o modelo organizacional em si, mas também o gerenciamento apropriado da ER e do processo de negócio.

Existem várias técnicas utilizadas para modelar organizações, dentre elas cita-se a técnica de Bubenko, a técnica i^* , KAOS.

A técnica de Bubenko destaca áreas de conhecimento da organização e propõem a elaboração de modelos a partir de objetivos, atores, atividades, conceitos e requisitos. A técnica prevê a elaboração de um modelo da organização que representa um SI sobre a organização. Este modelo organizacional é decomposto em submodelos (relacionados entre si) que representam áreas de conhecimentos da organização. Os submodelos são: modelo de objetivos, modelo de atividades e uso, modelo de atores, modelo de conceitos e modelo de requisitos do SI. Um estudo de caso realizado demonstrou que a técnica [SOU 98]: facilita a comunicação, é de fácil aprendizado e uso, proporciona ampla compreensão do SI a partir dos modelos elaborados, apresenta dificuldades em representar as ligações entre os modelos e possui uma notação gráfica pobre (utiliza apenas retângulos e linhas).

A técnica i^* surgiu com o intuito de fornecer outras características além da descrição funcional fornecida pela maioria dos modelos existentes que não conseguem expressar as razões envolvidas no processo. A técnica consegue representar motivações, intenções e raciocínios sob as características de um processo. Além disso, pode ser utilizada para obter uma compreensão maior sobre os relacionamentos entre os vários agentes de um sistema e para entender as razões envolvidas. Segundo Yu, citado em [ALE 98], a técnica i^* prevê a elaboração de dois modelos: o modelo de Dependências Estratégicas e o modelo de Razões Estratégicas. O primeiro é composto por um conjunto de nós e elos de ligação entre esses, onde os elos expressam os atores e cada elo mostra uma dependência entre os atores. Desta forma, um processo pode ser definido por uma malha de relacionamentos de dependência entre os vários atores, demonstrando as motivações e os desejos envolvidos nas atividades. O modelo de razões estratégicas, por sua vez, é utilizado para descrever os interesses, preocupações e motivações dos participantes do processo; possibilitar avaliação das possíveis alternativas de definição do processo e investigar mais detalhadamente as razões existentes por trás das dependências entre os vários atores.

A metodologia KAOS (*Knowledge Acquisition in auOmedated Specification of requirements*) utiliza metas e agentes para obtenção de requisitos funcionais e não-funcionais. Consiste de um meta-modelo conceitual e de estratégias de aquisição de requisitos. Segundo [BER 98], a metodologia fornece uma linguagem de especificação para capturar aspectos adicionais (questões do tipo “por que”, “quem” e “quando”) aos requisitos usuais que normalmente preocupam-se com a questão “o que”. A linguagem fornece uma ontologia rica para capturar requisitos em termos de objetivos, restrições, objetos, ações e agentes. A linguagem KAOS é uma linguagem de especificação multi-

paradigma com estrutura em dois níveis: o nível externo é uma camada que possui a rede semântica para declarar conceitos, seus atributos e ligações a outros conceitos; o nível interno é uma camada de declaração formal onde formalmente definem-se os conceitos. O nível interno combina lógica de tempo-real para especificação de objetivos, restrições e objetos e pré e pós-condições para especificação das ações.

4.1.5 Outras técnicas

Dois técnicas muito conhecidas para a modelagem de informações são o Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) e o Diagrama Entidades-Relacionamentos (DER).

O DFD é uma das mais utilizadas ferramentas de modelagem, principalmente para sistemas operativos nos quais as funções do sistema sejam de fundamental importância e mais complexas do que os dados manipulados. Um DFD descreve a transformação de entradas em saídas, através de processos, depósitos de dados, fluxos e terminadores [YOU 90]. A fig. 4.11 apresenta um DFD típico.

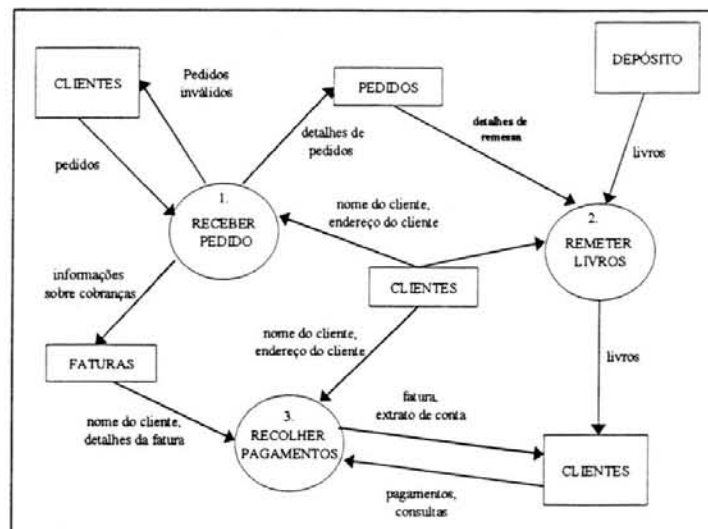


FIGURA 4.11 – Um DFD típico.

Os **processos** aparecem no DFD como círculos ou bolhas. Representam as diversas funções individuais que o sistema executa, funções essas que transformam entradas em saídas. Os **fluxos** são representados por setas direcionadas. Elas são as conexões entre os processos e representam a informação que os processos exigem como entrada e/ou as informações que eles geram como saída. **Depósitos de dados** são mostrados no DFD por duas linhas paralelas ou por uma elipse. Eles mostram coleções de dados que o sistema deve manter na memória por um período. **Terminadores** mostram as entidades externas com as quais o sistema se comunica.

Embora o DFD ofereça uma visão geral dos principais componentes funcionais, não fornece detalhes sobre esses componentes. Para mostrar como a informação é transformada, normalmente precisa-se de outras ferramentas de suporte textual de modelagem, como por exemplo um dicionário de dados [YOU 90].

O DER é um modelo em rede que descreve a diagramação dos dados armazenados de um sistema em alto nível de abstração. A fig. 4.12 apresenta parte do DER para um sistema de matrículas.

Os principais componentes de um DER são entidades e relacionamentos. Entidades são apresentadas por um retângulo e representam uma coleção ou objetos do mundo real. Elas podem ser identificadas de forma única, podendo ser descritas por um ou mais atributos. Relacionamentos são representados por losangos e representam um conjunto de conexões ou associações entre as entidades.

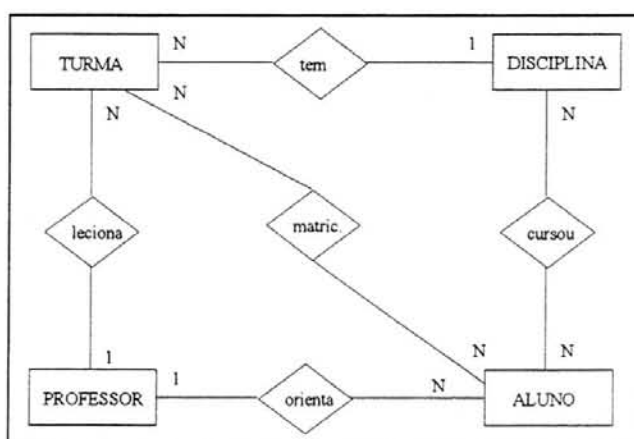


FIGURA 4.12 – Diagrama Entidades-Relacionamentos.

Um DER pode apresentar cardinalidade para mostrar o número de objetos que participam do relacionamento. Além disso, é possível representar relacionamentos de generalizações, especializações e agregações.

4.2 Validação

A validação pode ser efetuada em diversos contextos. No contexto do desenvolvimento de software, por exemplo, a validação é a confirmação de que o produto é aquele desejado pelo usuário. Ocorre, normalmente, no final do ciclo de vida de desenvolvimento. O teste do sistema, como é chamado este tipo de validação, é o teste integrado dos programas do sistema pelo usuário.

É importante, também, fazer uma distinção entre validação e verificação. A verificação refere-se ao conjunto de atividades que garante que um determinado produto implemente corretamente uma função específica, ou seja, se ele está correto com relação ao que foi especificado ou se está de acordo com as regras da metodologia utilizada para sua construção. Normalmente, para se fazer verificação é necessário a existência de algum tipo de modelo. A validação, por sua vez, refere-se a um conjunto de atividades para garantir que o produto ou modelo realmente representa a realidade. Segundo Boehm, citado em [PRE 95], a distinção entre validação e verificação é dada pelas seguintes questões:

- Verificação: “Estamos construindo certo o produto?”
- Validação: “Estamos construindo o produto certo?”

Segundo [LEI 94], considera-se verificação uma análise de modelos sem que haja comparação com o UdI. Essa análise poderia ser desempenhada por seres humanos ou por software, segundo regras bem definidas.

No contexto deste trabalho, entende-se por validação a confirmação do conhecimento adquirido, ou seja, confirmar com as pessoas do domínio da aplicação se o conhecimento obtido realmente representa a realidade.

Existem na literatura várias estratégias de validação de software. Algumas destas propostas poderiam ser adaptadas e utilizadas no método proposto no Capítulo 5. Dentre as propostas existentes cita-se:

- Comprovação Informal
- Revisão Técnica (Inspeções e *Walkthroughs*)
- Prototipagem
- Usando Pontos de Vista

Na estratégia de comprovação informal a validação é feita através da leitura de descrições e modelos juntamente com as pessoas do domínio da aplicação.

Revisão técnica é uma ferramenta de certificação que serve para indicar problemas em determinada representação. Existem diversas variações desta estratégia, sendo as mais comuns as Inspeções e os *Walkthroughs*. Os objetivos da aplicação de Inspeções e *Walkthroughs* são:

- detectar erros em qualquer representação de software,
- verificar se o software sob avaliação atinge os requisitos,
- assegurar que foram obedecidos normas e padrões,
- treinar a equipe.

Inspeções e *Walkthroughs* são feitos na forma de reuniões. As reuniões devem ser feitas em grupos de três a cinco pessoas, devem envolver uma preparação prévia e durar em torno de duas horas. As inspeções são consideradas mais formais que os *Walkthroughs* pois são baseadas em critérios previamente definidos, ou seja, procura-se por problemas através da aplicação de um conjunto pequeno e bem definido de questões sobre a representação que está sendo avaliada [GAU 91].

Segundo [LEI 94], a estratégia de Inspeção pode ser utilizada tanto na validação quanto na verificação. Pode ser aplicada na validação já que envolve o conhecimento do indivíduo e na verificação porque procura-se identificar problemas em modelos.

Existem vários tipos de protótipos que podem ser utilizados como meio de confirmar o entendimento e de obter novas informações sobre o UdI. Alguns utilizam linguagens de alto nível e outros utilizam linguagens de especificação executáveis. O princípio é que pela prototipação é possível validar através das expectativas de pessoas do domínio da aplicação.

Quando o engenheiro de software modela as expectativas dos usuários é possível encontrar diferentes opiniões sobre o problema analisado. É possível que diferentes engenheiros de software produzam modelos diferentes sobre o mesmo problema analisado. É possível, ainda, que o mesmo engenheiro de software, modele o mesmo UdI utilizando diferentes perspectivas. Partindo destes princípios, a estratégia proposta por Leite [LEI 94] é composta de um método e uma linguagem de representação de pontos de vista. O método tem procedimentos para a formalização de pontos de vista, bem como procedimentos para a análise desse formalismo. A linguagem é o meio que codifica o formalismo e torna possível sua análise.

4.3 Considerações Finais

Cada técnica de modelagem, descrita anteriormente, foi projetada para atender a determinados tipos de aplicação e representa certos aspectos de um SI. A tabela 4.2 apresenta, de forma resumida, a aplicação e algumas observações importantes de cada técnica descrita.

TABELA 4.2 – Aplicação das técnicas de modelagem.

Técnica	Aplicação	Observações
<i>Workflow</i>	Adequada para representar a sincronização das tarefas e o fluxo de informações. Facilita a realização de reengenharia e auxilia a automatização de processos de negócios e de informação.	Um dos maiores problemas da modelagem de sistemas por <i>workflow</i> vem do fato que praticamente cada sistema de gerência de <i>workflow</i> utiliza sua própria técnica de modelagem.
<i>Statecharts</i>	Adequada para modelagem de sistemas complexos, que tenham comportamento reativo.	É possível descrever vários níveis de detalhe. Obtem-se bons modelos quando o sistema reativo que está sendo modelado trata de objetos físicos isolados. Apresenta dificuldades na modelagem de sistemas que possuem conjuntos de cardinalidade variável de objetos de uma mesma classe.
Redes de Petri	Adequada para modelagem de sistemas em que aparecem componentes concorrentes, com um alto grau de paralelismo. Adequada para modelar sistemas de informação.	Têm semântica precisamente definida. É uma técnica bem conhecida e estudada na literatura, tendo acumulado cerca de trinta anos de pesquisa. São dirigidas a eventos e permitem a representação de concorrência, porém não permitem decomposição hierárquica. Consegue-se representar conjuntos de cardinalidade variáveis.
Modelagem organizacional	Seu uso em diferentes aplicações mostrou que a principal causa de seu sucesso não é somente o modelo organizacional em si, mas também o gerenciamento apropriado da ER e do processo de negócio. Outra área de aplicação é a reengenharia.	Exemplos de técnicas: <i>i*</i> , Bubenko e KAOS. A modelagem não é apropriada para definição de requisitos de sistemas de segurança crítica, pois não possui mecanismos rigorosos de provas para proporcionar consistência.

Técnica	Aplicação	Observações
DFD	Adequado para modelar sistemas operativos nos quais as funções do sistema sejam de fundamental importância e mais complexas do que os dados manipulados.	Oferece uma visão geral dos principais componentes funcionais, mas não fornece detalhes sobre esses componentes. Para mostrar como a informação é transformada, normalmente precisa-se de outras ferramentas de suporte textual de modelagem, como por exemplo um dicionário de dados.
DER	Adequado para descrever a diagramação dos dados armazenados de um sistema, em alto nível de abstração.	Não oferece quaisquer informações sobre as funções que criam ou utilizam os dados.

5 O Método Proposto

Este capítulo tem por objetivo descrever o método proposto nesta dissertação.

Segundo Leite [LEI 94], a grande diferença entre um SI e um software é que um SI não é somente o tratamento e o processamento de informações, isto é, um SI tem uma integração com a organização que vai além dos fluxos de informação, como por exemplo a criação ou modificação de processos da própria organização. Em vista disso, um SI tem em sua arquitetura aspectos não manipuláveis por um sistema de computação. Por outro lado, um software de apoio a um SI inclui aspectos técnicos que longinquamente tem semelhança com a organização, tem aspectos de estreita ligação com o sistema computacional, além de tratar somente dos aspectos computáveis.

Tem-se desenvolvido muitas técnicas, métodos e ferramentas para tratar os requisitos de um sistema, com o objetivo de obter requisitos confiáveis e completos. No entanto, para produzir sistemas de software que representem as necessidades reais de um ambiente, deve-se ter o conhecimento aprofundado de como o sistema de informação funciona dentro da organização.

O método proposto tem a finalidade de sistematizar uma tarefa anterior à definição de requisitos do software. É um método de apoio à elicitación de requisitos pelo qual busca-se uma aquisição de conhecimento das situações e fatos que compõem o SI vigente na organização. A idéia é que os desenvolvedores do futuro software adquiram um conhecimento completo dos procedimentos realizados no SI, antes de propor uma solução computadorizada. Esse conhecimento adquirido será modelado e servirá como meio de comunicação entre desenvolvedores e futuros usuários. A aplicação do método é adequada para ambientes que já possuem um SI estabelecido, podendo ser informatizado, parcialmente informatizado ou não informatizado.

O objetivo principal é a produção de representações que sirvam como base para a definição dos requisitos funcionais do software a ser construído, preenchendo também uma lacuna deixada pelas abordagens existentes. Os requisitos funcionais são aqueles que definem as funções que o software deve executar [CAS 95]. Através do uso do método a ser proposto busca-se minimizar o desenvolvimento de sistemas que não atendem às necessidades dos usuários devido a falta de uma ênfase maior no entendimento do problema a ser resolvido.

A idéia da elaboração do método surgiu ao estudar os vários problemas associados a ER bem como as consequências que podem ocorrer por uma má definição de requisitos. Pretende-se com o método proposto minimizar estes problemas através de uma proposta de aquisição de conhecimento do SI para o qual futuramente um software poderá ser desenvolvido.

Como mencionado anteriormente, em algumas organizações os SI são caracterizados por procedimentos informais e não consolidados, representando um falta de padronização na sua realização. Através da representação desses procedimentos deseja-se verificar, juntamente com as pessoas da organização, se esses procedimentos podem ser otimizados de forma a melhorar o trabalho como um todo. Muitas organizações não possuem esse tipo de documentação e por isso não se dão conta de que os procedimentos executados podem ser otimizados. Com isso, antes da proposta de uma solução de software, pode ser realizada uma reengenharia dos processos executados, o que minimiza o problema das mudanças nos requisitos durante a realização das fases posteriores do desenvolvimento. As representações produzidas facilitam também o treinamento de pessoas que futuramente incorporem-se à organização e

podem servir para obtenção de certificação de qualidade pelas ISOs. Após existir consenso, entre os participantes, sobre a forma mais otimizada de executar os procedimentos, definem-se os requisitos do software a ser construído.

O método proposto é dividido nas etapas de elicitação, modelagem e validação. O SI vigente é estudado na etapa de elicitação, onde é feita uma aquisição de conhecimento dos fatos e situações que o compõem, utilizando para isso, técnicas de elicitação de informações e aquisição de conhecimento, apresentadas no Capítulo 3. No final da etapa de elicitação são produzidas representações textuais dos objetos elicitados. A partir dessas representações é feita a modelagem através de *workflow*. Na etapa de validação, as representações produzidas nas etapas de elicitação e modelagem são validadas junto aos atores do SI.

A partir das representações produzidas na elicitação e na modelagem, que representam os procedimentos realizados no ambiente, o engenheiro de requisitos poderá definir os requisitos funcionais do software a ser construído. Acredita-se que com o uso do método, o trabalho do engenheiro de requisitos é facilitado, pois conhecendo e entendendo bem o SI, e tendo os procedimentos realizados no mesmo representados, é mais fácil definir os requisitos do software, uma vez que todas as informações necessárias estão representadas e organizadas. O fluxo de informações do método proposto é expresso pela fig. 5.1. Os fluxos representados por linhas tracejadas expressam atividades que eventualmente são executadas.

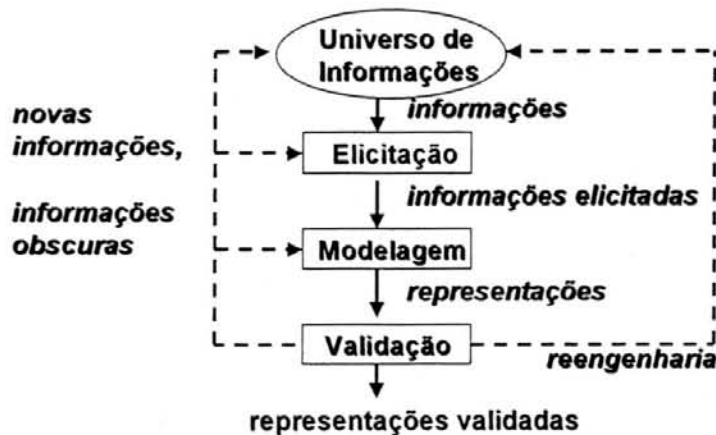


FIGURA 5.1 – O Método Proposto.

Em linhas gerais, inicialmente o engenheiro de sistemas identifica o Universo de Informações (UdI), coleta informações a partir das fontes identificadas e constrói o Léxico Ampliado da Linguagem (LAL) do ambiente. As informações coletadas devem ser sistematizadas e organizadas de forma a representarem coerentemente os procedimentos executados no ambiente de trabalho. Após a construção das representações é possível validar as informações junto aos atores e, se for o caso, realizar uma reengenharia dos processos. Após a validação pode ser necessário retornar ao UdI ou à qualquer outra etapa para elicitar novas informações surgidas na validação. Pode ser necessário, também, esclarecer informações obscuras, refazer a modelagem ou realizar uma reengenharia dos processos, iniciando novamente o processo ou retornando diretamente para a etapa necessária, até que todas as representações estejam validadas. As representações validadas, que representam os fatos e situações do SI, servirão como

base para o engenheiro de software definir os requisitos funcionais do software a ser construído.

Os principais termos utilizados pelo método proposto bem como os seus significados são apresentados na tab. 5.1.

TABELA 5.1 – Principais termos e seus significados.

Termo	Significado
Ator	Entidade que interage com o sistema de informação. Neste método são as pessoas que desempenham papéis no sistema de informação.
Atividade	Conjunto sequenciado de tarefas.
Documento	Formulário (pré-impresso ou não) preenchido durante a realização de uma atividade ou tarefa, material que serve como entrada para a realização de uma atividade ou tarefa, como por exemplo uma tabela que contém códigos e descrições. Também pode ser um relatório ou material impresso por um sistema informatizado já existente.
Etapas	É uma divisão do método proposto, por exemplo: Elicitação, Modelagem e Validação.
Fase	É uma subdivisão das etapas. Ex.: A etapa de Elicitação é dividida nas fases de Identificação das Fontes de Informação e Coleta de Informações.
Manual	Registro escrito que contém informações ou instruções sobre o sistema de informação, ou sobre parte dele.
Objeto	Entidade pertencente ao sistema de informação sobre a qual pode-se adquirir conhecimento. Ex.: atores, documentos, atividades, tarefas, manuais, sistemas informatizados.
Papel	Função desempenhada pelos atores nas atividades ou tarefas.
Sistema de Informação	Conjunto de objetos que contribuem para que um objetivo seja alcançado.
Sistema Informatizado	Parte do sistema de informação que é apoiada por um sistema de computação. Software que apoia um sistema de informação.
Tarefa	Serviço realizado no sistema de informação que contribui para realização de uma atividade.

A seguir descreve-se cada uma das etapas do método.

5.1 Elicitação

O objetivo desta etapa é a aquisição do conhecimento das situações e fatos que compõem o SI. É um processo de descoberta, onde através da aplicação de técnicas apropriadas, procura-se obter o máximo de informações para o conhecimento do objeto em questão. Os problemas da comunicação envolvida e do conhecimento tácito [LEI 94, GOG 93], citados no Capítulo 3, são preocupações nesta etapa.

O método proposto divide a tarefa de elicitação em duas fases, baseada na divisão contida em [LEI 94]:

- identificação das fontes de informação,
- coleta das informações.

5.1.1 Identificação das Fontes de Informação

Nesta fase, basicamente, define-se o contexto onde a aquisição de conhecimento vai ocorrer, ou seja, qual será o UdI. Dentro do UdI são identificadas as pessoas que desempenham papéis importantes, documentos, manuais de procedimentos, políticas da organização, memorandos, atas de reuniões, etc.

Existem poucos trabalhos na literatura que tratam de formas de identificar fontes de informações. Burstin, citado em [LEI 94], apresenta uma proposta chamada *abstract user tree*.

No presente trabalho utiliza-se a técnica de entrevista estruturada [GOG 93, LEI 94, OLI 96] para identificar as fontes de informação. A técnica de entrevista estruturada está descrita no Capítulo 3. Nesta fase a entrevista será realizada com a pessoa responsável pelo ambiente de trabalho em estudo, com o objetivo de descobrir o maior número de fontes possíveis para ter pontos de partida para a realização da coleta das informações, definir o universo de informações, os limites do sistema e obter uma visão geral do ambiente em estudo. A tab. 5.2 mostra as perguntas a serem realizadas na entrevista e o objetivo de cada questão.

Após a entrevista deve ser produzida uma descrição textual combinando as respostas às perguntas realizadas. No entanto, é possível que algumas fontes de informação só sejam identificadas durante a própria fase de coleta de informações.

Algumas atitudes podem ser utilizadas na entrevista:

- deixar o entrevistado falar a vontade;
- anotar o máximo de informações;
- usar, se possível, gravação em fita cassete;
- estar atento para termos específicos da aplicação e anotá-los a parte;
- colocar-se em posição de aprendiz;
- não discutir com o entrevistado;
- saber ouvir;
- organizar as respostas o mais breve possível.

5.1.2 Coleta de Informações

O objetivo principal da coleta de informações é a aquisição de conhecimento sobre o SI a partir das fontes identificadas. Para se realizar a coleta de informações podem ser utilizadas as várias técnicas de elicitación e aquisição de conhecimento descritas na seção 3.1. Esta fase é considerada a mais importante pois é a partir das informações elicítadas que baseiam-se as demais etapas do método proposto. Porém é a fase onde a maioria dos problemas podem surgir.

As abordagens utilizadas no método proposto são entrevistas, leitura de documentos e uma abordagem baseada em etnografia combinada com observação simples, análise por interrupção e análise de protocolos.

Quando a fonte de informação for um ator deve ser realizada, inicialmente, uma breve entrevista estruturada para obtenção de um conhecimento geral sobre as atividades por ele realizadas e suas responsabilidades. A entrevista serve como base para a aplicação da abordagem baseada em etnografia.

TABELA 5.2 – Perguntas da entrevista de identificação das fontes de informação.

Pergunta	Objetivo
Informações gerais sobre o ambiente.	Obter o endereço, telefone, horário de funcionamento, etc.
Qual o ambiente físico onde se desenvolvem as atividades?	Limitação da área de abrangência física do estudo a ser realizado.
Em linhas gerais quais os principais objetivos do ambiente de trabalho?	Identificar os objetivos do Sistema de Informação.
Quais são os documentos manipulados?	Identificar os documentos manipulados no Sistema de Informação.
Quem são os envolvidos no trabalho e quais são suas funções?	Identificar os atores que fazem parte do Sistema de Informação e seus papéis.
Existem informações que vêm de outros ambientes? Quais são elas e de onde vêm? De que forma chegam?	Identificar outros atores envolvidos e documentos manipulados.
Existem informações que saem deste ambiente para outro? Quais são elas e para onde vão? De que forma vão?	Identificar outros atores envolvidos e documentos manipulados.
Existe algum procedimento já informatizado? Qual(is)? Existe algum manual desses sistemas?	Identificar sistemas informatizados já existentes que serão também fontes de informação.
Existe algum manual que descreva os procedimentos executados neste ambiente?	Identificar fontes já documentadas.
Quais são os recursos computacionais existentes?	Identificação dos recursos computacionais existentes no ambiente.
Em poucas palavras, poderia descrever as atividades realizadas no ambiente?	Obter uma breve descrição sobre as atividades realizadas no ambiente para conhecer a rotina de trabalho e a sequência das atividades. O objetivo é descobrir por onde iniciar a coleta de informações e como seguir pelo ambiente.

A tab. 5.3 mostra as perguntas a serem realizadas na entrevista e o objetivo de cada questão. Podem ser utilizadas as mesmas atitudes da entrevista realizada na fase anterior.

TABELA 5.3 – Perguntas da entrevista inicial com ator.

Pergunta	Objetivo
Quem é o ator?	Obter o nome do ator.
Qual a sua função?	Obter os papéis desempenhados pelo ator.
Quais atividades realiza?	Obter uma lista de atividades que realiza.
Quando trabalha?	Tomar conhecimento do horário de trabalho do ator para saber quando encontrá-lo.
Onde trabalha?	Tomar conhecimento do(s) local(is) físico(s) onde desempenha suas atividades para saber onde encontrá-lo.

Após a entrevista, é realizada a aplicação de uma técnica baseada em etnografia combinada com observação simples, análise por interrupção e análise de protocolos.

Ao estudar os conceitos sobre etnografia, expostos na seção 3.1.1, notou-se uma semelhança com os objetivos da etapa de eliciação do método proposto. Sendo assim, julgou-se apropriado adaptar os conceitos para realizar uma eliciação mais precisa dos fatos e situações do SI.

Nesta abordagem as pessoas que irão efetuar a aquisição do conhecimento devem integrar-se ao UdI de forma a terem um conhecimento o mais amplo possível do SI vigente na organização. Esta integração deve se dar de tal forma que quem irá obter as informações passe a ser visto como uma pessoa do domínio da aplicação, isto é, podendo ter as mesmas perspectivas que esta pessoa possui. Com isso tem-se uma visão de dentro para fora mais completa e perfeitamente ajustada ao contexto. As pessoas do domínio da aplicação não precisam descrever o que fazem e sim demonstrar o que e como fazem.

Porém, existem alguns problemas associados a esta abordagem, como o tempo gasto e, também, a pouca sistematização do processo da etnografia [LEI 94, SOM 93]. Com relação à primeira desvantagem utiliza-se no método proposto, em conjunto com a abordagem baseada em etnografia, as técnicas de entrevista e leitura de documentos a fim de agilizar o processo. Uma sistematização para o processo é definida no método proposto, combinando técnicas de observação e entrevista informal.

O objetivo da escolha e aplicação de uma abordagem baseada em etnografia, no método proposto, é a realização da aquisição de conhecimento sobre o SI, através de observação e incorporação do observador no ambiente de trabalho, tentando minimizar assim o problema do conhecimento tácito. Se realmente precisa-se de uma informação, é melhor ir até onde o trabalho é efetuado e, cuidadosamente, deve-se observar o que na verdade acontece [GOG 94].

Na sistematização do processo, inicialmente, são definidos os objetos a serem analisados no SI. Definiu-se como objetos do SI os **atores**, os **documentos**, as **atividades**, as **tarefas**, os **manuals** e os **sistemas informatizados**. O relacionamento entre os objetos é apresentado na fig. 5.2.

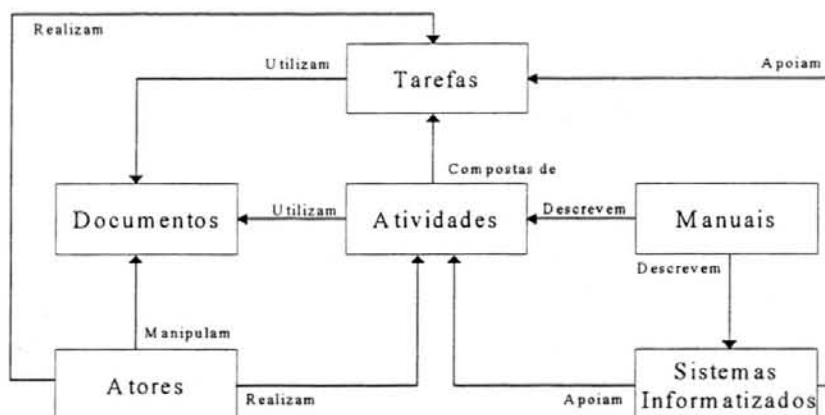


FIGURA 5.2 – O relacionamento entre os objetos identificados.

Segundo [STR 90], existem certas perguntas que podem ser feitas quase automaticamente sobre algo que está sendo analisado. É provável que cada pergunta estimule o surgimento de outras perguntas mais específicas e relacionadas, que levam ao desenvolvimento de categorias e propriedades. O conjunto de perguntas básicas é

conhecido como 5W2H (*Who?, When?, Where?, What?, Why?, How? e How Much?*), ou seja, Quem?, Quando?, Onde?, O que?, Por que? Como? e Quanto?. Com base nestas perguntas básicas definiu-se um conjunto específico de questões para cada objeto identificado. As questões servirão como guia para o observador durante a observação, ou seja, através da observação, o observador deverá ir em busca das respostas às perguntas.

Durante as observações pode ser necessário interagir com o observado (técnica de análise por interrupção). É preciso, por exemplo, saber o que o observado está realizando em determinado momento para poder realizar a observação simples. Transcorrido um período de observações, se realmente não forem obtidas respostas claras às questões, estas serão aplicadas na forma de entrevista estruturada. Se com as observações não for possível entender com clareza alguma informação, pode ser feita, no momento oportuno (momento que não atrapalhe o observado) uma entrevista informal para esclarecer as dúvidas. Algumas atitudes podem ser utilizadas para conduzir estas entrevistas:

- perguntar o óbvio para confirmar o entendimento;
- colocar-se em posição de aprendiz;
- se com a resposta dada ainda não for possível entender, perguntar novamente;
- organizar as respostas logo após a entrevista.

Na aplicação da abordagem baseada em etnografia também podem ser utilizadas algumas atitudes:

- tentar responder as questões não necessariamente na ordem definida;
- não dar a impressão que está vigiando o ator;
- capturar as informações do ponto de vista do observado;
- tentar, na medida do possível, não interferir no trabalho que está sendo realizado;
- estar atento para termos específicos da aplicação e anotá-los a parte;
- tentar achar significados para os termos específicos anotados a parte;
- colocar-se em posição de aprendiz;
- deixar o ator à vontade;
- procurar responder às questões de acordo com o que foi definido para a resposta (resposta esperada);
- ocupar o lugar do ator na realização das atividades.

Para o objeto **ator** as questões definidas devem ser respondidas através de entrevista estruturada como mencionado anteriormente. As questões elaboradas para os documentos bem como a resposta esperada para cada questão encontram-se na tab. 5.4.

TABELA 5.4 – Questões sobre os documentos.

Pergunta	Resposta esperada
Qual é o documento?	Nome do documento.
Quem preenche?	Papel do ator que preenche o documento.
Quantas vias existem?	Número de vias que o documento é preenchido.
Onde é preenchido?	Local físico de preenchimento do documento.
De onde vem? Quem manda?	Ambiente de onde vem e papel do ator que envia o documento.
Para onde vai? Para quem?	Ambiente para onde vai e papel do ator que recebe o documento.
Por que é preenchido?	Finalidade do preenchimento do documento.

Pergunta	Resposta esperada
Como é preenchido?	Se o documento é preenchido manualmente, parcialmente por computador ou totalmente por computador.
Quando é preenchido?	Em qual(is) atividade(s) o documento é utilizado.
Descrição do documento:	Em cada campo que informação é preenchida.
Observações:	Outras informações relevantes.

As questões elaboradas para as atividades e tarefas bem como a resposta esperada para cada questão encontram-se na tab. 5.5 e na tab. 5.6.

TABELA 5.5 – Questões sobre as atividades.

Pergunta	Resposta esperada
1. Qual é a atividade?	Nome da atividade.
2. Quem a realiza?	Papel(is) do(s) ator(es) envolvido(s).
3. Quando é realizada?	Periodicidade da realização: anualmente, mensalmente, quinzenalmente, diariamente, esporadicamente.
4. Onde é realizada?	Local físico onde é realizada a atividade.
5. Por que é realizada?	Finalidade da realização da atividade.
6. Como é realizada?	Descrição da atividade: descrever resumidamente a atividade com base nas tarefas que a compõem.
7. De que maneira é realizada?	Se a atividade é realizada de forma manual, apoiada por computador ou parcialmente apoiada por computador.
8. Quais são os documentos envolvidos?	Lista de nomes dos documentos envolvidos.
9. Quais são as tarefas que compõem a atividade?	Lista de nomes das tarefas que compõem a atividade.
10. Quanto tempo leva para ser realizada?	Tempo estimado para realização da atividade.
11. Qual atividade é realizada logo após?	Nome da atividade que é realizada logo após.
12. Quais são as exceções na realização da atividade?	O que pode acontecer de diferente do normal, exceções à regra.
13. Quais são as restrições na realização da atividade?	Limitações, situações que condicionam a realização da atividade ou determinam restrições para a sua realização.
14. Observações:	Outras observações consideradas relevantes.

Se as fontes forem documentadas (políticas adotadas, manuais, etc.) deve-se tentar identificar nessas fontes, através de leitura: atividades, tarefas e documentos. Se a fonte for um sistema informatizado deve-se observar a sua operação e, se existir algum manual, esse deve ser lido. Deve-se sempre buscar responder as questões elaboradas para cada objeto.

São elaborados formulários com as questões apresentadas nas tab. 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 a fim de facilitar a coleta e a documentação das informações. Os formulários devem conter as perguntas e ao lado de cada uma, um espaço para a resposta que deve ser

obtida durante a coleta de informações. Os formulários são semelhantes aos apresentados no Anexo 4 (atividades e tarefas) e no Anexo 5 (documentos), ocupam a frente e o verso de uma folha e têm o formato paisagem.

Paralelamente à identificação das atividades, uma lista de atividades deve ser elaborada, para facilitar a coleta das informações.

No final da coleta das informações deve-se digitar, através de um editor de textos, as informações obtidas nos formulários.

Para tratar o problema da comunicação é utilizada a técnica do LAL, descrita na seção 3.2.3, porque acredita-se que conhecendo a linguagem da aplicação a comunicação com os atores é melhorada, facilitando o processo de elicitación.

TABELA 5.6 – Questões sobre as tarefas.

Pergunta	Resposta esperada
1. Qual é a tarefa?	Nome da tarefa. O nome da tarefa deve iniciar por um verbo no infinitivo.
2. Quem a realiza?	Papel(is) do(s) ator(es) envolvido(s).
3. Quando é realizada?	Periodicidade da realização: anualmente, mensalmente, quinzenalmente, diariamente, esporadicamente.
4. Onde é realizada?	Local físico onde é realizada a tarefa.
5. Por que é realizada?	Finalidade da realização da tarefa.
6. Como é realizada?	Descrição da tarefa: o que dá início, passos intermediários e o que é produzido no final.
7. De que maneira é realizada?	Se a tarefa é realizada de forma manual, apoiada por computador ou parcialmente apoiada por computador.
8. Quais são os documentos envolvidos?	Lista de nomes dos documentos envolvidos.
9. Quanto tempo leva para ser realizada?	Tempo estimado para realização da tarefa.
10. Qual tarefa é realizada logo após?	Nome da tarefa que é realizada logo após.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa?	O que pode acontecer de diferente do normal, exceções à regra.
12. Quais são as restrições na realização da tarefa?	Limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização.
13. Observações:	Outras observações consideradas relevantes.

5.1.2.1 Construção do LAL

O processo de construção do LAL compreende quatro fases:

- identificação das fontes de informação
- identificação dos símbolos da linguagem
- identificação da semântica
- validação do léxico.

A construção do léxico deve ser iniciada na fase de identificação das fontes de informação do método proposto que corresponde à fase de identificação das fontes de informação do LAL. Na primeira entrevista realizada com o responsável pelo ambiente devem ser identificadas as fontes de informação e também alguns símbolos (fase de identificação dos símbolos do LAL). Os símbolos identificados devem ser escritos em um arquivo magnético. A medida que novos símbolos forem sendo identificados, devem ser adicionados no arquivo. Quando a semântica dos símbolos tornar-se clara, também deve ser adicionada no arquivo. No entanto, a maioria dos símbolos e seus significados (fases de identificação dos símbolos e identificação da semântica da construção do LAL) são identificados durante a fase de coleta de informações do método proposto, fase onde acontece o maior contato com os atores e as atividades por eles realizadas.

Tanto nas entrevistas realizadas quanto nas observações feitas, ao utilizar uma abordagem baseada em etnografia, depara-se com vários termos considerados como sendo da linguagem da aplicação. Pode-se questionar os atores diretamente acerca do significado dos termos por eles utilizados.

Os símbolos e seus significados devem ser anotados e, posteriormente, transcritos para o arquivo magnético anteriormente criado. O último passo da construção do léxico deve ser a separação dos significados dos símbolos identificados em noções e impactos, procurando seguir os princípios da circularidade e do vocabulário mínimo [LEI 94, FRA 92]. A validação do léxico é realizada na etapa de Validação do método proposto.

5.2 Modelagem

Para expressar as informações coletadas após a aplicação das técnicas de Elicitação, utiliza-se um modelo de *Workflow*. A seção 4.1.1 contém um estudo sobre modelos, técnicas e uma ferramenta de *workflow*.

Escolheu-se realizar a modelagem das atividades e tarefas através de *workflow* porque acredita-se conseguir expressar, de forma clara e precisa, as situações e fatos do SI, demonstrando o fluxo de informações e os participantes do processo. Além disso, a modelagem proporciona facilidades para realização de reengenharia dos processos, que deve ser feita antes da automatização desse processo.

Como citado anteriormente, um dos maiores problemas atuais da modelagem de sistemas de *workflow* vem do fato que praticamente cada sistema de gerência de *workflow* utiliza sua própria técnica de modelagem. Em outras palavras, não há um modelo conceitual amplamente aceito para a área de *workflow*; falta um equivalente ao que o modelo Entidade-Relacionamento representa para a área de sistemas de banco de dados.

O uso de uma ferramenta facilita a representação e o armazenamento das informações. Por isso, no método proposto prevê-se o uso da ferramenta *Workflow BPR (Business Process Reengineering)*, que é uma ferramenta de modelagem de processos de negócio. A ferramenta foi projetada para analistas, consultores e usuários finais modelarem seus processos baseados em atividades. A escolha desta ferramenta baseou-se nos seguintes fatores:

- seu fácil acesso,
- por ser baseada em atividades,
- por ser de fácil entendimento por parte do usuário final (que terá que validar as representações na etapa de Validação),
- por possuir aptidão para retratar informações de forma subdividida *top-down*, ou seja, permitir a representação da informação em partes,

- por permitir a integração com outras ferramentas,
- por permitir transformar a terminologia BPR para a linguagem padrão definida pela *Workflow Management Coalition* - WPDL (*Workflow Process Definition Language*),
- a não exigência de uma configuração sofisticada de hardware.

A modelagem deve ser feita a partir das representações textuais produzidas na elicitação. Inicialmente deve ser elaborado um *Activity Decision Flow Diagram* (ADFD) para cada atividade elicitada, que deve conter a indicação de todas as tarefas que compõe a atividade. Um ADFD representa o fluxo de trabalho de um processo (*process*). A sequência das tarefas de uma atividade é obtida através do item 10 (próxima tarefa) das representações textuais das tarefas produzidas na elicitação.

No ADFD, as tarefas que fazem parte da atividade aparecem como *process*. Um *process* representa o maior passo em um processo de negócios, podendo ser dividido em *tasks*. Para cada um desses *process* (que representam as tarefas) é elaborado um outro ADFD detalhando o seu funcionamento. Este diagrama é construído com base na descrição da tarefa produzida na elicitação, utilizando-se as *tasks* da ferramenta. Uma *task* descreve o trabalho sendo feito e é representado por um objeto mais detalhado e compreensivo em um processo.

Os atores envolvidos na tarefa aparecem nos diagramas como *resources*, que são definidos no detalhamento da *task*, ou como *external entities*, que representam indivíduos ou organizações.

Os documentos e os sistemas informatizados (se existirem) envolvidos na tarefa aparecem na ferramenta como um *Phi* que representa as entradas e saídas de uma *task* e podem ser documentos em papel, documentos eletrônicos, imagens e outros.

As exceções e restrições contidas nas representações textuais são modeladas na ferramenta através de *decisions*, que representam *tasks* que são executadas somente se um conjunto de regras for aplicado a elas, e *decisions choices* que são as possibilidades das *decisions*.

Os tempos estimados para a realização das tarefas podem ser colocados no detalhamento da *task* (campo *elapsed*).

Um ADFD pode ser construído para representar todas as atividades realizadas no SI. A sequência das atividades é obtida através do item 11 (próxima atividade) das representações textuais das atividades produzidas na elicitação. Exemplos de ADFDs são mostrados nas figuras 5.3 e 5.4.

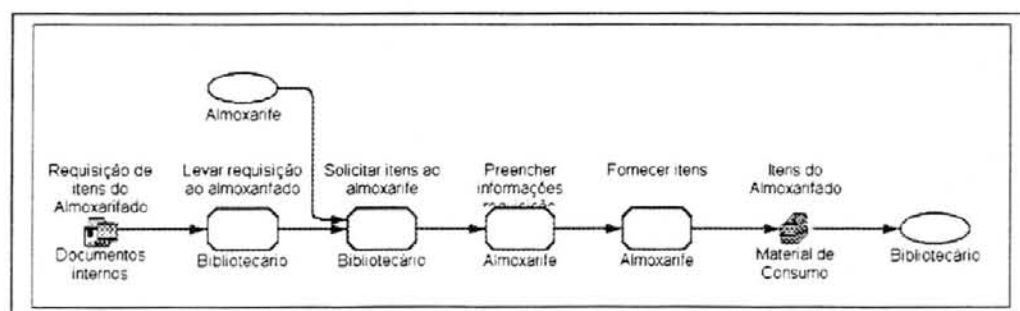


FIGURA 5.3 – *Activity Decision Flow Diagram* do processo Buscar Itens.

Na figura 5.3, o Bibliotecário dirige-se ao Almoxarifado com o documento Requisição de itens do Almoxarifado. No Almoxarifado, o Bibliotecário solicita ao Almoxarife os itens constantes na requisição. O Almoxarife preenche as informações necessárias na requisição e fornece os itens solicitados ao Bibliotecário.

Na figura 5.4, o bibliotecário distribui o material solicitado para quem o necessita ou guarda o material em um armário para que, quando necessário, seja utilizado.

No entanto, não é possível representar todas as informações elicítadas através do ADFD, como por exemplo, o local físico de realização da tarefa, a periodicidade de realização, a finalidade de realização, a forma de realização e as observações. A ferramenta *Workflow BPR* permite a inclusão de comentários e informações no detalhamento dos objetos porém, a tradução das representações textuais para as informações da ferramenta necessitariam sofrer muitas adaptações o que dificultaria o claro entendimento. Sendo assim, considera-se que as representações textuais produzidas na etapa de elicitação e as representações produzidas na etapa de modelagem se complementam e ambas devem ser validadas.

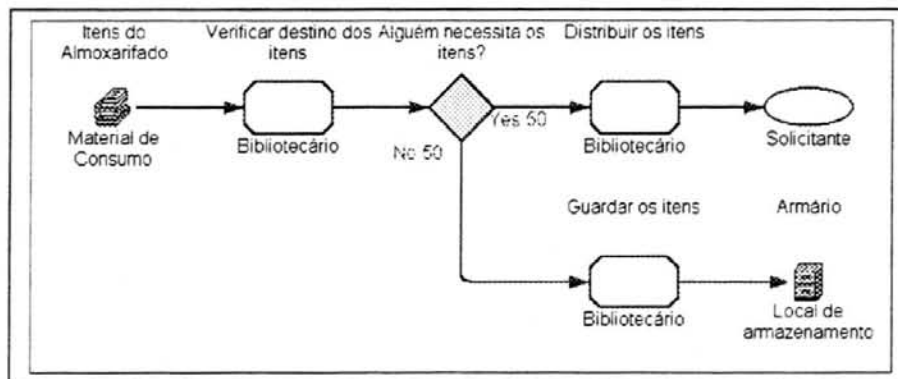


FIGURA 5.4 – *Activity Decision Flow Diagram* do processo Destinar Itens.

5.3 Validação

O objetivo desta etapa é verificar se o conhecimento adquirido realmente representa a realidade do SI. A validação deve ser feita a partir das representações textuais produzidas na elicitação e das representações gráficas produzidas na modelagem, juntamente com os atores que foram fontes de informação na elicitação.

Na validação pode ocorrer aquisição de conhecimento, uma vez que as representações espelham o conhecimento adquirido na elicitação e os atores estarão avaliando estas representações.

A validação é dividida em quatro fases:

- Planejamento
- Validação Individual
- Validação do LAL

- Validação Geral

5.3.1 Planejamento

Na fase de planejamento procura-se sistematizar o processo de validação individual identificando quais serão as partes a serem validadas e quem serão os envolvidos na validação.

Monta-se uma agenda a partir da lista de atividades contendo as seguintes colunas: **Atividade**, **Ator** e **Data e Horário**. As colunas **Atividade** e **Ator** devem ser previamente preenchidas com o nome da atividade a ser validada e com o nome do ator que participará da validação, respectivamente. A coluna **Data e Horário** é preenchida com a data e o horário previstos para realização da validação, após acertar-se com o ator um horário adequado. Junta-se as representações textuais produzidas na fase de coleta de informações da etapa de elicitação, as descrições dos documentos envolvidos na atividade, as representações produzidas na etapa de modelagem e um formulário de validação para cada atividade e documento a serem validados. Os atores que participarão da validação são aqueles envolvidos na atividade. O Anexo 1 dá uma idéia do formulário de validação. A diferença é que o formulário original possui o formato paisagem.

5.3.2 Validação Individual

Na fase de validação individual deseja-se obter a comprovação dos atores sobre as informações elicítadas na fase de coleta de informações. Nessa fase pode ocorrer aquisição de conhecimento.

A validação deve ser efetuada individualmente, de maneira informal, através da leitura das representações produzidas na elicitação e modelagem juntamente com o ator que forneceu as informações e foi observado na fase de coleta de informações. Se vários atores forneceram informações sobre as mesmas atividades, comprova-se com um deles. Utiliza-se as representações produzidas na modelagem e na elicitação porque as informações são complementares. A estratégia de comprovação informal foi escolhida porque deseja-se detectar problemas nas representações através de avaliação efetuada pelos atores que forneceram as informações.

A validação deve ser realizada, preferencialmente, no ambiente do ator. Se a atividade que está sendo validada envolver documentos, as descrições dos documentos devem ser também validadas.

Inicia-se pela leitura das representações gráficas e complementa-se com a leitura das representações textuais. A medida que problemas forem surgindo vai-se preenchendo um formulário de validação (Anexo 1) com questões a serem respondidas. A tab. 5.7 mostra as questões a serem respondidas na validação.

É preenchido um formulário para cada atividade. As considerações sobre as tarefas devem ser colocadas no mesmo formulário, explicitando que o problema está em determinada tarefa. No fim da validação de cada tarefa, se essa envolver documentos, faz-se a leitura da descrição do documento e preenche-se um formulário de validação para cada documento validado. Uma cópia do documento deve estar em mãos.

As ações a serem tomadas devem explicitar o que deverá ser feito para corrigir os problemas identificados e devem ser elaboradas em comum acordo com o ator. Dentre

as ações a serem tomadas deve ser considerada a possibilidade de nova validação após a correção dos problemas identificados.

5.3.3 Validação do LAL

A validação do léxico deve ser realizada de duas formas. Na primeira deve-se buscar no léxico problemas na sua construção como, por exemplo, símbolos não sublinhados e se os princípios da circularidade e do vocabulário mínimo estão sendo seguidos. Deve-se tentar, também, identificar novos símbolos que possam ser descritos. Para realizar essa validação, conta-se com algumas facilidades oferecidas pelo editor de textos utilizado para construir o léxico.

A segunda forma de validação deve ser feita junto aos atores. A validação deve ser feita de maneira informal, através da leitura do léxico construído junto com os atores da aplicação. Recomenda-se que a validação do LAL seja realizada com o responsável pelo ambiente, uma vez que este conhece o SI como um todo. Nessa validação o ator deve avaliar os símbolos definidos e apontar problemas nas definições, quando necessário. A partir dessa validação, detecta-se a necessidade de corrigir as noções e impactos descritos para um símbolo e de incluir ou excluir entradas e referências entre as entradas no léxico.

TABELA 5.7 – Questões sobre a Validação.

Questão	Instruções
A descrição representa a realidade?	Para atividades e tarefas considerar a representação gráfica e a representação textual. Responder com Sim, Não ou Em Parte. Se a resposta for Sim nenhuma outra questão necessita ser respondida. Se a resposta for Não ou Em parte devem ser respondidas as demais questões.
O que está faltando?	O que falta descrever na representação textual ou na representação gráfica para representarem a realidade. Se for atividade, explicitar a tarefa e o problema encontrado.
O que está sobrando?	O que está descrito a mais na representação textual ou na representação gráfica. Se for atividade, explicitar a tarefa e o problema encontrado.
O que deve ser alterado?	O que deve ser alterado na representação textual ou na representação gráfica para representar a realidade. Se for atividade, explicitar a tarefa e o problema encontrado.
Ações a serem tomadas para correção dos problemas:	Que ações devem ser tomadas para corrigir cada problema encontrado. Se for atividade, explicitar a tarefa e a ação a ser tomada.

5.3.4 Validação Geral

Por fim, deve ser realizada a validação geral. Nesta fase, todos os atores ou representantes de grupos de atores são reunidos para validar o conhecimento como um

todo, através de uma reunião estruturada nos moldes da metodologia JAD (*Joint Application Development*) [WOO 89]. A estrutura e os passos de uma reunião JAD foram apresentados na seção 3.1.4.1.

O objetivo desta fase é validar as representações, propiciar um ambiente para avaliação dos procedimentos realizados no SI e discutir a possibilidade de mudanças nestes procedimentos (reengenharia). Por ser de fácil aprendizado, permitir a participação de vários atores através de reuniões estruturadas, objetivar o consenso, facilitar a comunicação, propiciar um ambiente de discussão produtiva e visar a melhoria da qualidade do objeto em discussão, escolheu-se a metodologia JAD como base para a definição desta fase.

Na seção 4.2 foram apresentadas outras formas de validação como a Comprovação Informal, Revisão Técnica (Inspeções e *Walkthroughs*), Prototipagem e Análise de Pontos de Vista. A Comprovação Informal foi utilizada na fase de Validação Individual e, por ser informal, julga-se não adequada para ser realizada com um grupo de atores. Na estratégia de Revisão Técnica (Inspeções e *Walkthroughs*) não há o confronto do documento que está sendo avaliado com a realidade. O documento é avaliado através de critérios e perguntas pré-estabelecidos que tem por objetivo encontrar erros de construção. Desta forma, considera-se que as revisões técnicas são mais adequadas para a tarefa de verificação. Considera-se inadequada a construção de protótipos pois o que está sendo validado é o conhecimento adquirido sobre atividades, tarefas e documentos do SI. A Análise de Pontos de Vista, proposta por Leite [LEI 94], é uma estratégia de validação de requisitos que permite diferenciar problemas de correteza e completeza, o que possibilita verificar se realmente está sendo construído o produto certo. A estratégia é bastante consistente e completa, pois é composta de um método e uma linguagem próprios. Consequentemente, o tempo para seu aprendizado seria maior e a adaptação para o método proposto mais difícil. Além disso, a estratégia não lida com problemas de comunicação na resolução de pontos de vista, já que estes envolvem aspectos de negociação [LEI 94].

Nesta fase, as representações devem ser validadas uma a uma e deve ser discutida a possibilidade de mudanças para otimizar o SI (reengenharia). No final, deseja-se obter um consenso sobre as descrições das atividades e/ou sobre a necessidade de mudanças. Um formulário de validação deve ser preenchido para cada atividade ou documento validados. Pode ser necessária a realização de várias reuniões JAD.

Conforme visto na seção 3.1.4.1, a metodologia JAD possui cinco fases: Definição do Projeto, Pesquisa, Preparação, Sessão JAD e Documento Final. O conteúdo das fases será adaptado às necessidades do método proposto.

O primeiro passo é definir quem será o facilitador. O facilitador deve ser, preferencialmente, uma pessoa que não participou do processo até então. No entanto, deve estar familiarizado com a metodologia JAD.

Na fase de Definição do Projeto o facilitador deve fazer uma reunião com a pessoa (ou pessoas) que aplicou o método proposto a fim de familiarizar-se com os objetivos das reuniões JAD, ou seja, o que deseja-se obter com as reuniões. A pessoa que aplicou o método proposto deve passar para o facilitador a lista de atores que devem participar e deve-se definir os horários que serão realizadas as reuniões. A equipe JAD deve ser composta, preferencialmente, por todos os atores do ambiente. Se não for possível reunir todos, pelo menos um representante de cada grupo de atores deve participar. Na metodologia JAD está previsto para esta fase a elaboração do *Management Definition Guide*. No método proposto, também será elaborado um documento, porém, com menos informações. O documento deve conter o objetivo da

realização das reuniões e a agenda elaborada, que conterà uma previsão de datas para serem realizadas as reuniões.

A segunda fase, chamada Pesquisa, é executada pelo facilitador e pela pessoa que aplicou o método proposto e envolve a familiarização do facilitador com as representações a serem validadas e a preparação da agenda da sessão. É definida a ordem de validação das representações e a agenda completa das reuniões. A agenda deve conter, além das datas previstas, a indicação de quais representações devem ser validadas em cada reunião.

A fase de Preparação é realizada pela pessoa que aplicou o método e envolve a definição do local da realização das reuniões e dos recursos necessários (visuais, equipamentos, etc.). Deve-se, também, organizar o material que será utilizado na sessão, ou seja, imprimir as representações, imprimir os formulários de validação, verificar a ordem que serão apresentadas, etc.

Na reunião JAD o facilitador conduzirá os trabalhos. Na primeira reunião realizada o facilitador deve colocar para os participantes como funcionário as reuniões a fim de familiarizá-los com a metodologia a ser utilizada. Deve ser escolhido, entre os participantes, em cada reunião, um redator, que ficará encarregado de anotar as informações sobre a validação, no formulário de validação (o mesmo utilizado na validação individual - Anexo 1). O facilitador coloca para o grupo qual será a agenda da reunião. A pessoa que aplicou o método será responsável pela leitura das representações produzidas para as atividades e documentos envolvidos, conforme a agenda. Uma cópia das representações textuais deve estar disponível para cada participante. As representações gráficas serão projetadas para que possam ser visualizadas por todos os participantes. Após a leitura das representações de cada atividade e dos documentos envolvidos na atividade, o facilitador lê a primeira pergunta e pede a manifestação dos participantes. Cada um dos participantes será convidado a manifestar-se sobre as representações de acordo com as perguntas do formulário de validação (tab. 5.7), considerando sempre o confronto das representações com a realidade que representam. Após a manifestação de todos, o redator deve formular a resposta adequada e fazer a leitura do que escreveu. O facilitador pede que os participantes manifestem-se novamente caso não tenham concordado com a resposta elaborada. Se existir consenso o facilitador procede a leitura da próxima pergunta. Respondidas todas as perguntas do formulário de validação, o facilitador pede que os participantes manifestem-se sobre a necessidade de mudanças na realização da atividade validada. Neste momento, cada um dos participantes deve opinar, se for o caso, sobre como a atividade deveria ser realizada para melhor atender as necessidades do ambiente, sobre a necessidade de ter-se mais documentos, sobre a eliminação de algum documento, etc. No final deve existir consenso sobre as mudanças propostas ou se a atividade continuará a ser realizada da mesma forma. Caso haja consenso sobre as mudanças, a pessoa que aplicou o método deve fazer as devidas anotações. As representações devem ser alteradas, após a reunião, para atender às mudanças e, posteriormente, devem ser validadas em outra reunião.

A quinta e última fase, Documento Final, é designada para a confecção do documento final que representa um resumo das reuniões. O documento deve conter o objetivo da realização das reuniões, a agenda das reuniões, as representações validadas e corrigidas (se for o caso) e os formulários de validação produzidos em cada reunião. O documento final é confeccionado pela pessoa que aplicou o método proposto. Todos os participantes da validação devem assinar o Documento Final.

A tab. 5.8 apresenta uma síntese das fases da etapa de validação.

TABELA 5.8 – Fases da Validação.

Fase	Objetivo	Envolvidos
Planejamento	Sistematizar o processo de validação individual.	Aplicador do método.
Validação Individual	Obter a comprovação dos atores sobre as informações elicitadas.	Aplicador do método e atores.
Validação do LAL	Identificar problemas na construção do LAL, novos símbolos e problemas nas definições.	Aplicador do método e responsável pelo ambiente.
Validação Geral	Validar as representações, propiciar um ambiente para avaliação dos procedimentos realizados no SI e discutir a possibilidade de mudanças nestes procedimentos (reengenharia).	Aplicador do método, facilitador e representantes dos atores.

6 Estudo de Caso

Com o objetivo de validar o método proposto e verificar a viabilidade de seu uso na prática foi realizado um estudo de caso na Biblioteca do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

O estudo de caso foi conduzido pela autora no período de outubro/98 a março/99. Não é possível apresentar, nesta dissertação, todo o estudo de caso realizado o qual inclui 45 atividades, 312 tarefas e 66 documentos descritos. Algumas atividades são apresentadas para demonstrar a aplicação do método. O estudo de caso completo pode ser encontrado em [DEB 99].

O estudo de caso é apresentado segundo as etapas do método.

6.1 Elicitação

Nesta etapa foi realizada a aquisição do conhecimento das situações e fatos que compõem o SI.

Inicialmente foi realizada uma reunião geral com todas as pessoas que trabalhavam na biblioteca para explicar o que seria feito e como seria conduzido o estudo de caso. Esta reunião durou aproximadamente trinta minutos.

6.1.1 Identificação das Fontes de Informação

Nesta fase definiu-se o contexto onde a aquisição de conhecimento ocorreria, ou seja, o UdI. Dentro do UdI foram identificadas as fontes de informação (pessoas e seus papéis, documentos e manuais de procedimentos) através da aplicação da entrevista estruturada com o bibliotecário-chefe. A partir da entrevista realizada foi possível, também, ter uma visão geral do ambiente em estudo.

A entrevista para identificar as fontes de informação foi gravada em fita cassete e durou aproximadamente duas horas e meia. Além da gravação, tomou-se notas das respostas dadas pelo bibliotecário-chefe. Foram fornecidas cópias de vários documentos utilizados na biblioteca e identificou-se alguns termos específicos da aplicação que foram anotados a parte. Após a entrevista, a gravação foi ouvida e iniciou-se a organização das respostas através da confecção do texto combinando as respostas às perguntas realizadas. Durante a elaboração do texto algumas dúvidas surgiram acerca de certas respostas. Foi marcada, então, uma nova reunião com o bibliotecário-chefe para esclarecer estas dúvidas. Nesta reunião as dúvidas foram esclarecidas e outros documentos utilizados na biblioteca foram fornecidos. Após a reunião, o texto foi concluído. O texto elaborado pode ser visto no Anexo 2.

6.1.2 Coleta de Informações

Nesta fase o objetivo principal foi a aquisição de conhecimento sobre o SI a partir das fontes identificadas.

Todos os atores do SI foram entrevistados com o objetivo de obter um conhecimento geral sobre as atividades por eles realizadas e suas responsabilidades. As

respostas obtidas nas entrevistas com os atores serviram como base para a aplicação da abordagem baseada em etnografia, pois obteve-se uma relação das atividades desempenhadas por eles. Em um primeiro momento foi necessário utilizar os nomes dos atores, para poder conhecê-los. Uma vez identificados os papéis desempenhados por eles, descartou-se os nomes.

Durante as entrevistas foi preenchido, para cada ator entrevistado, um formulário de informações sobre atores. O formulário de informações sobre atores é semelhante às figuras 6.1 e 6.2, ocupa uma página e tem o formato paisagem. Todas as entrevistas foram gravadas. Após cada entrevista, as gravações foram escutadas e elaborou-se um documento a partir das informações sobre os atores contidas nos formulários. As figuras 6.1 e 6.2 mostram parte deste arquivo. Os nomes dos atores são fictícios.

1. Quem é o ator? (nome do ator)	Caio Fernando Abreu (cfa@inf.ufrgs.br)
2. Qual a sua função? (papéis desempenhados)	Catalogador, Plantonista, Atendente.
3. Quais atividades realiza? (lista de atividades)	Catologação de material, Correção de material, Revisão de material, Administração da entrada de dados, Plantão de referência, Atendimento ao público no balcão (eventualmente).
4. Quando trabalha? (horário de trabalho)	Segundas-feiras a sextas-feiras: 9h às 17h. Sua folga é nas sextas-feiras de tarde
5. Onde trabalha? (local físico)	Sala do processamento técnico, Referência, Empréstimo.
6. Observações: (outras observações relevantes)	

FIGURA 6.1 – Informações sobre atores.

1. Quem é o ator? (nome do ator)	Lúis Fernando Veríssimo (lfv@inf.ufrgs.br)
2. Qual a sua função? (papéis desempenhados)	Atendente, Digitador.
3. Quais atividades realiza? (lista de atividades)	Atendimento ao público no balcão, Entrada de dados no SABI.
4. Quando trabalha? (horário de trabalho)	Terças-feiras: 13h às 17h. Quintas-feiras e sextas-feiras: 13h às 17h. Quartas-feiras: 8h às 17h.
5. Onde trabalha? (local físico)	Sala do processamento técnico, Empréstimo.
6. Observações: (outras observações relevantes)	

FIGURA 6.2 – Informações sobre atores.

Uma lista de atividades foi elaborada a partir das informações que foram obtidas nas entrevistas. A medida que novas atividades iam sendo identificadas eram acrescentadas na lista. No final, a lista de atividades foi classificada por tipo de atividade. A lista elaborada pode ser vista no Anexo 3.

Após cada entrevista, foi realizada a aplicação da técnica baseada em etnografia combinada com observação simples, análise por interrupção e análise de protocolos. Cada um dos atores, foi então, observado realizando suas atividades diárias. O observador sentava-se em um lugar perto do observado tendo em mãos uma prancheta e os formulários de documentos, atividades e tarefas. A medida que as atividades iam sendo realizadas, o observador tentava responder as perguntas dos formulários. Em diversas ocasiões foi necessário perguntar ao ator que tarefa estava sendo realizada no momento (análise por interrupção). Nas atividades onde existia a interação entre os atores, foi mais fácil de realizar a observação simples, pois pela interação, naturalmente, a atividade que estava sendo realizada era identificada. Isto aconteceu principalmente nas atividades de balcão, onde o usuário solicitava ao atendente o que desejava: empréstimo, devolução, reserva, cadastramento, etc. O observador ocupou o lugar dos atores por diversas vezes, realizando suas atividades. O ator acompanhava sempre, corrigindo o observador quando necessário. Isto facilitou muito a aquisição de conhecimento sobre as atividades. Quando determinados fatos mencionados pelos atores, principalmente o que diz respeito às exceções, não aconteceram na realidade, foi solicitado aos atores que simulassem a sua realização. Cada atividade foi observada por diversas vezes, até que houvesse um entendimento completo sobre sua realização. Em diversos momentos as atividades realizadas pelos atores foram analisadas através de verbalizações do ator (análise de protocolos), ou seja, procurou-se entender mais sobre as atividades pedindo-se aos atores que quando realizassem as atividades, explicassem em voz alta como faziam.

Quando, realmente, não conseguiu-se resposta a alguma pergunta através da observação, esta foi realizada verbalmente para o ator. Nestas situações é que houve a utilização da técnica de entrevista com a abordagem baseada em etnografia combinada com observação simples, análise por interrupção e análise de protocolos.

As fontes documentadas existentes na biblioteca foram lidas e procurou-se a partir delas identificar-se papéis, atividades, tarefas e documentos. A medida que os objetos eram identificados iam sendo preenchidos os formulários correspondentes. Algumas vezes, foi possível complementar as informações dos formulários com informações provenientes da leitura das fontes documentadas.

As operações do SABI e do PEREST (sistemas informatizados existentes) foram observadas e da mesma forma foi possível complementar informações dos formulários já preenchidos. As informações sobre os sistemas informatizados, já constantes nos manuais existentes, não foram repetidas nas representações textuais elaboradas no método proposto, somente foi feita uma referência.

No final da coleta de informações todos os formulários preenchidos foram digitados. Utilizou-se um arquivo para as atividades e as tarefas e outro para os documentos. Estes arquivos correspondem às representações textuais produzidas e a partir deles é que foi feita a modelagem das atividades. Partes destes arquivos são apresentadas nos Anexos 4 e 5, respectivamente.

6.1.2.1 Construção do LAL

A construção do léxico foi iniciada na fase de identificação das fontes de informação do método proposto que corresponde à fase de identificação das fontes de informação do LAL. Na primeira entrevista realizada com o responsável pelo ambiente já foram identificados alguns símbolos (fase de identificação dos símbolos do LAL). Os símbolos identificados foram escritos em um arquivo do editor de textos MS-WORD, única ferramenta de apoio utilizada para a construção do léxico. A medida que novos símbolos iam sendo identificados, eram adicionados ao arquivo. Quando a semântica dos símbolos tornou-se clara, também foi adicionada ao arquivo. No entanto, a maioria dos símbolos e seus significados (fases de identificação dos símbolos e identificação da semântica da construção do LAL) foram identificados durante a fase de coleta de informações, fase onde aconteceu o maior contato com os atores e as atividades por eles realizadas.

Tanto nas entrevistas realizadas quanto nas observações feitas, utilizando-se uma abordagem baseada em etnografia combinada com observação simples, análise por interrupção e análise de protocolos, deparou-se com vários termos considerados como sendo da linguagem da aplicação. Questionou-se diretamente os atores acerca do significado de alguns termos por eles utilizados.

Os símbolos e seus significados iam sendo anotados em um papel e posteriormente transcritos para o arquivo do editor de textos. O último passo da construção do léxico foi a separação dos significados dos símbolos identificados em noções e impactos. Para isso procurou-se seguir os princípios da circularidade e do vocabulário mínimo [LEI 94, FRA 92]. A validação do léxico foi realizada na etapa de Validação.

O LAL da biblioteca construído é composto por 136 entradas, 254 noções e 223 impactos. Parte deste léxico é mostrado a seguir. Como o léxico aqui apresentado não está completo (o completo está em [DEB 99]), podem ser encontrados termos sublinhados sem entrada.

Acervo

Noções:

1. Conjunto de todo material que a biblioteca possui.
2. Local físico onde fica exposto o material na biblioteca.

Impactos:

1. A cada aquisição de material ou doação de material o acervo é atualizado.

Aquisição de Material / Adquirir material / Aquisição

Noções:

1. Compra de material ou recebimento de doação de material para ser incluído ao acervo da biblioteca.
2. Realizada pelo bibliotecário para atualizar o acervo e atender às solicitações e necessidades dos usuários.
3. Se for compra inicia pelo recebimento de uma sugestão.
4. A compra é realizada de acordo com o recurso disponível e a forma de pagamento escolhida.

Impactos:

1. Se for compra o bibliotecário atualiza a base de sugestões com informações sobre a aquisição.

2. Quando o material adquirido chega na biblioteca o bibliotecário o recebe, designa um preço para ele, carimba o material com o carimbo de registro, anota informações sobre ele na agenda da aquisição, coloca o material na reserva para quem o sugeriu, e digita os dados da agenda em planilha eletrônica.
3. Se for compra o bibliotecário avisa quem sugeriu que o material chegou na biblioteca.
4. O material deve ser repassado para indexação.

Assunto principal / CDU / Classe

Noções:

1. Tema principal de que trata um material.
2. Serve para classificar o material em grandes assuntos nas estantes do acervo.
3. Primeira parte do número de chamada do material.
4. Atribuído na indexação do material.

Impactos:

1. O assunto principal é acompanhado de sua palavra-chave.
2. Um material possui somente um assunto principal.
3. Pode ser utilizado para localizar o material no SABI.

Base SABI / Base

Noções:

1. Base de dados que contém informações sobre o acervo da biblioteca.

Impactos:

1. Controlada pelo SABI.

Bolso

Noções:

1. Papel colado dentro do material que serve para sustentar a papeleta de datas e a ficha de empréstimo de material.
2. Uma etiqueta de registro é colada no bolso.

Impactos:

1. O bolso de disquete é diferenciado
2. Periódicos não possuem bolso.

Carimbo de registro

Noções:

1. Carimbo colocado, pelo bibliotecário, no material do acervo para registrar informações sobre aquisição, doação, indexação e catalogação do material.

Impactos:

1. Disquetes e periódicos não possuem carimbo de registro.

Catalogação de material / Catalogar material / Catalogação / Catalogar

Noções:

1. Realização da descrição do material e padronização das entradas de dados de acordo com o SABI.
2. Realizada pelo bibliotecário.

Impactos:

1. O material e o formulário de entrada de dados SABI devem ser repassados para a entrada de dados.
-

Cotovelo**Noções:**

1. Proteção plástica da lombada.

Impactos:

1. Colocado no material na preparação para empréstimo.
-

Data de devolução**Noções:**

1. Data prevista para o material emprestado a usuário ser devolvido à biblioteca.
2. Atribuída pelo atendente no empréstimo de material ou na renovação do empréstimo.

Impactos:

1. A devolução do material após a data de devolução prevista causa a incidência de multa.
-

Emissão de Produtos**Noções:**

1. Emitir produtos para o material.
2. Realizada pelo digitador.

Impactos:

1. A emissão de produtos é feita através do SABI.
 2. Após a emissão de produtos o funcionário realiza a preparação para empréstimo.
-

Empréstimo de Material**Noções:**

1. Empréstimo de material ao usuário.
2. Solicitado pelo usuário.
3. Realizado pelo atendente.

Impactos:

1. O prazo de empréstimo é de uma semana.
 2. O usuário deve localizar material ou solicitar ao atendente o material que deseja.
 3. O material pode ser material reservado.
 4. O atendente deve fazer o registro do empréstimo.
 5. O atendente atualiza a estatística de empréstimo.
-

Lombada / Etiqueta de lombada**Noções:**

1. Produto do material.
2. Emitida, através do SABI, pelo digitador na emissão de produtos.

Impactos:

1. É colada na lombada do material.
2. Possui o número de chamada do material.
3. Disquetes e periódicos não possuem lombada.

Material

Noções:

1. Nome genérico dado a livros, periódicos, folhetos, CDs, disquetes, manuais e fitas de vídeo.

Impactos:

1. Material é adicionado ao acervo através de aquisição ou doação.
2. Deve ser feita a indexação e a catalogação de um material.
3. Um material possui um assunto principal e assuntos secundários.
4. Cópias de material podem ser enviadas e recebidas através de COMUT.
5. Material pode ser emprestado através do empréstimo entre bibliotecas.
6. Material fica exposto no setor de novidades.
7. Um material pode estar em consulta local.
8. Material deve passar pela preparação para empréstimo.
9. Para um material pode ser realizado empréstimo de material.
10. Um material pode ter reserva de material e pode estar na reserva.
11. Um material pode ser emprestado através de empréstimo provisório.
12. Pode-se obter uma renovação do empréstimo para um material.

Número de chamada

Noções:

1. Número atribuído ao material que corresponde a sua localização nas estantes do acervo.
2. Atribuído pelo bibliotecário.
3. A primeira parte do número de chamada corresponde a classe e é designado na indexação. A segunda parte corresponde ao autor e é designada na catalogação.

Impactos:

1. O número de chamada atribuído ao material é escrito no carimbo de registro.

Produto

Noções:

1. São os documentos que o material necessita ter para ser adicionado ao acervo.
2. São as fichas catalográficas, etiqueta de empréstimo, etiqueta de registro e lombada.

Impactos:

1. Os produtos são emitidos através do SABI na emissão de produtos.

SABI

Noções:

1. Sistema de Automação de Bibliotecas.
2. Auxilia as bibliotecas do sistema de bibliotecas nas atividades de indexação e catalogação de material.

Impactos:

1. Permite a catalogação cooperativa.
2. Controla a base SABI.
3. Através do SABI realiza-se a entrada de dados e a emissão de produtos.

6.2 Modelagem

A partir das representações textuais produzidas na etapa anterior foi feita a modelagem das atividades e tarefas, utilizando a ferramenta *Workflow BPR*.

Inicialmente foi elaborado um *Activity Decision Flow Diagram* para cada atividade elicitada, contendo a indicação de todas as tarefas que a compõe. A sequência das tarefas das atividade foi obtida através do item 10 (próxima tarefa) das representações textuais das tarefas. Neste ADFD, as tarefas que fazem parte da atividade aparecem como *process*.

Para cada um desses *process* foi elaborado um outro ADFD detalhando o seu funcionamento. Este diagrama foi construído com base na descrição da tarefa, utilizando-se as *tasks* da ferramenta. Os atores envolvidos na tarefa aparecem nos diagramas como *resources*, definidos no detalhamento da *task*, ou como *external entities*. Os documentos e os sistemas informatizados envolvidos na tarefa aparecem na modelagem como um *Phi*.

As exceções e restrições contidas nas representações textuais foram modeladas através de *decisions* e *decisions choices*. Os tempos estimados para a realização das tarefas foram colocados no detalhamento da *task* (campo *elapsed*).

Um ADFD foi construído para representar todas as atividades realizadas no SI. A sequência das atividades foi obtida através do item 11 (próxima atividade) das representações textuais das atividades.

Informações, como por exemplo, o local físico de realização da tarefa, a periodicidade de realização, a finalidade de realização, a forma de realização e as observações não aparecem nos ADFDs produzidos.

Nos ADFDs produzidos a elipse representa uma *external entity*, a seta representa o fluxo das informações, o quadrado um *process*, o losango representa uma *decision*, o círculo pequeno uma *decision choice*, o retângulo com os cantos arredondados uma *task* e os desenhos variados são os *phis*.

A seguir são apresentados alguns ADFDs da modelagem realizada no estudo de caso da biblioteca. As representações textuais correspondentes à modelagem podem ser encontradas no Anexo 4.

- **Atividade:** Cadastro de Usuário

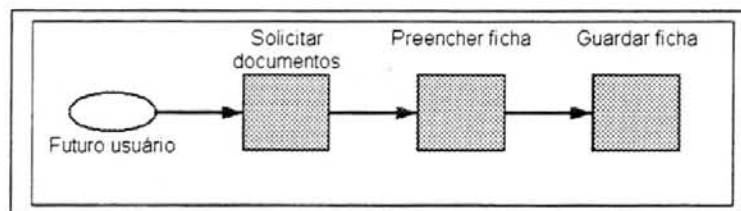


FIGURA 6.3 – ADFD da atividade Cadastro de Usuário.

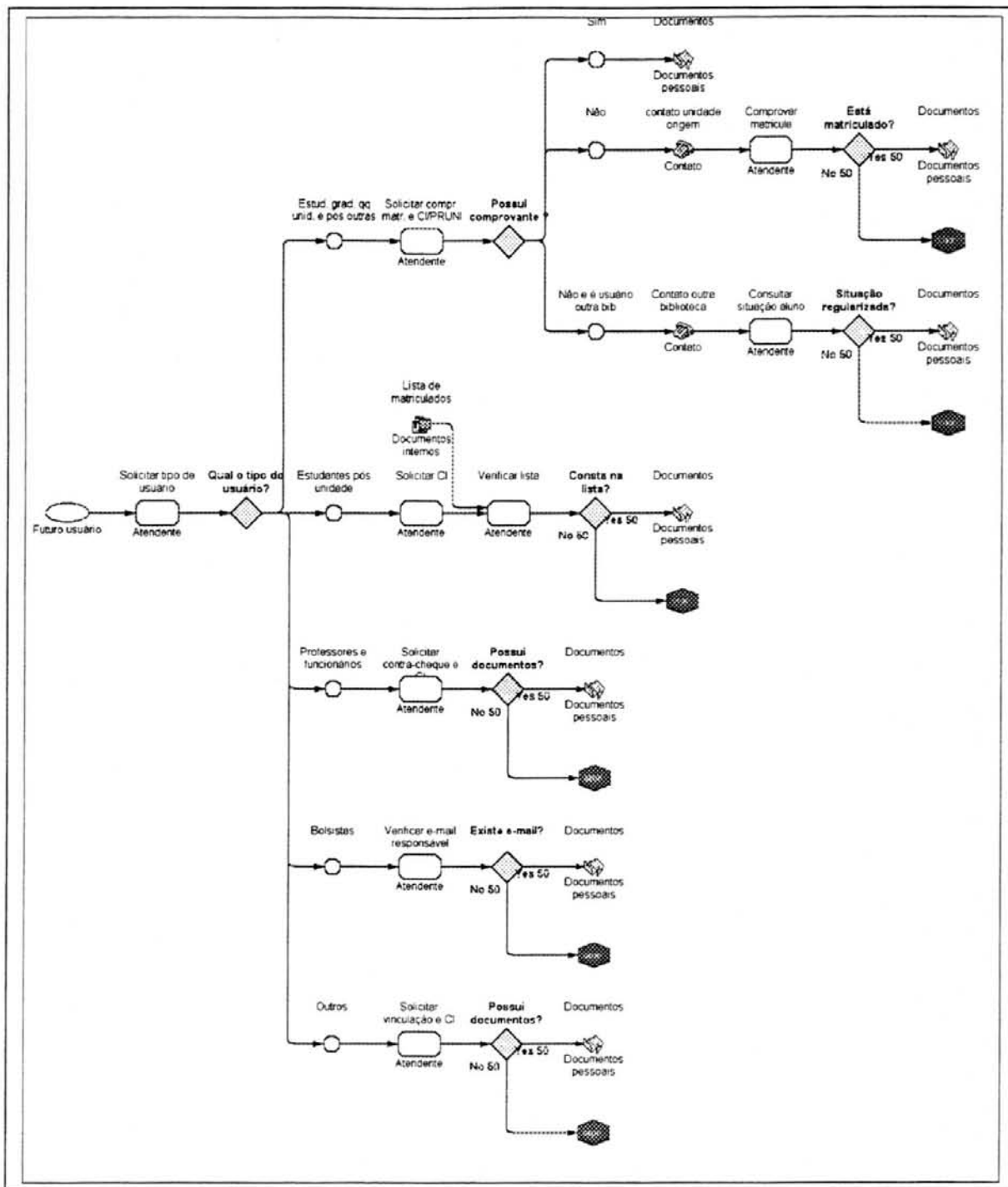


FIGURA 6.4 – ADFD da tarefa Solicitar documentos.

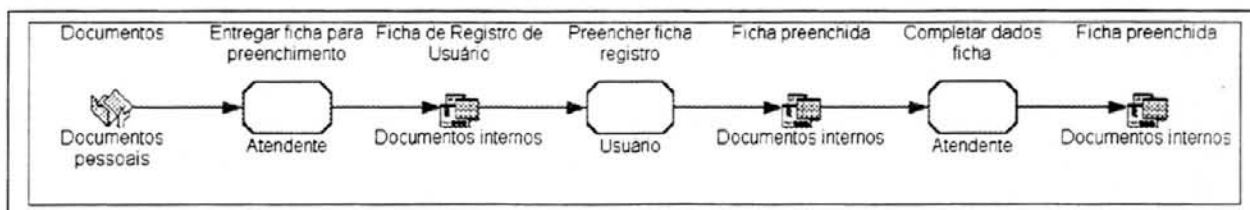


FIGURA 6.5 – ADFD da tarefa Preencher ficha.

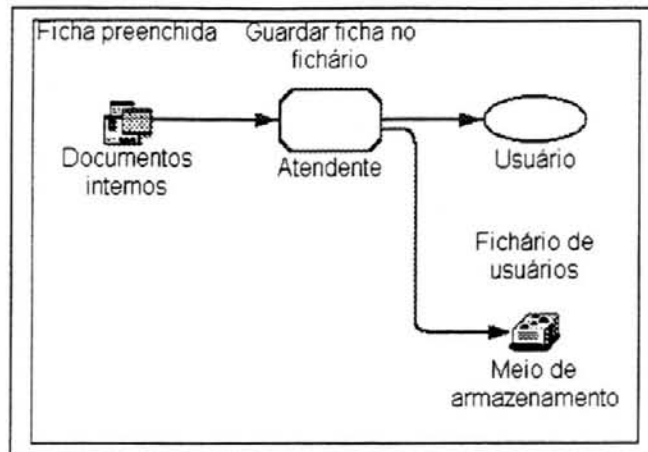


FIGURA 6.6 – ADFD da tarefa Guardar ficha.

- **Atividade:** Empréstimo de Material

O ADFD da tarefa Localizar Material pode ser visto no Anexo 6.

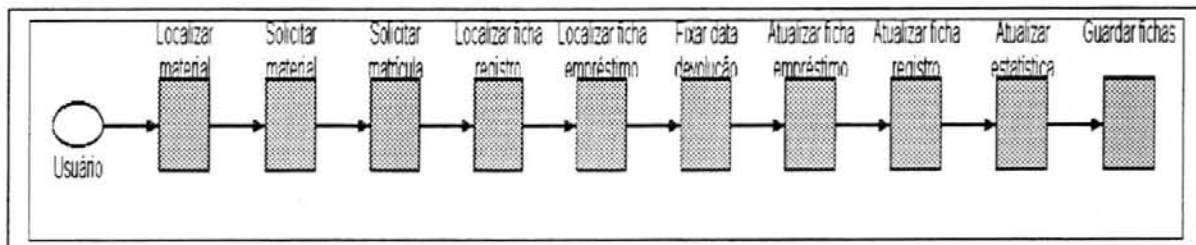


FIGURA 6.7 – ADFD da atividade Empréstimo de Material.

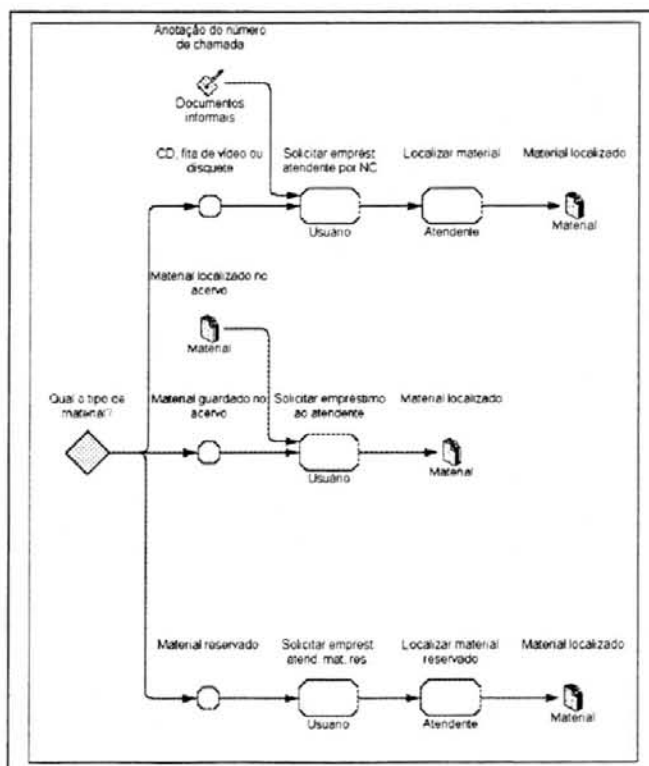


FIGURA 6.8 – ADFD da tarefa Solicitar Material.

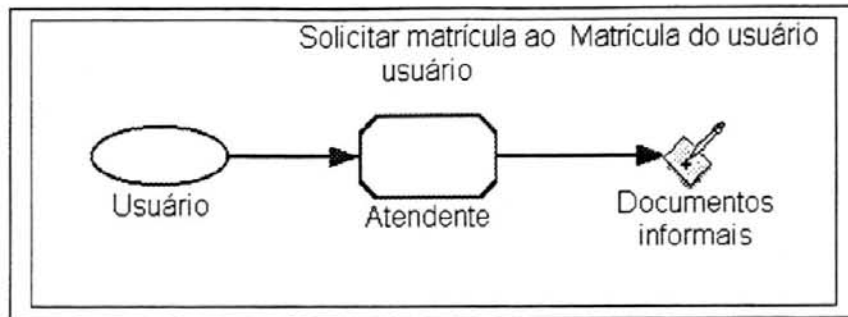


FIGURA 6.9 – ADFD da tarefa Solicitar Matrícula.

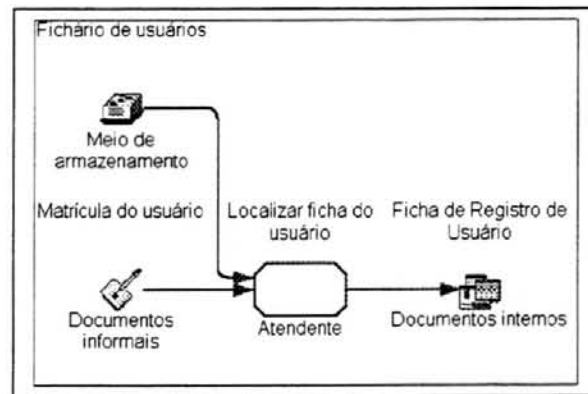


FIGURA 6.10 – ADFD da tarefa Localizar Ficha Registro.

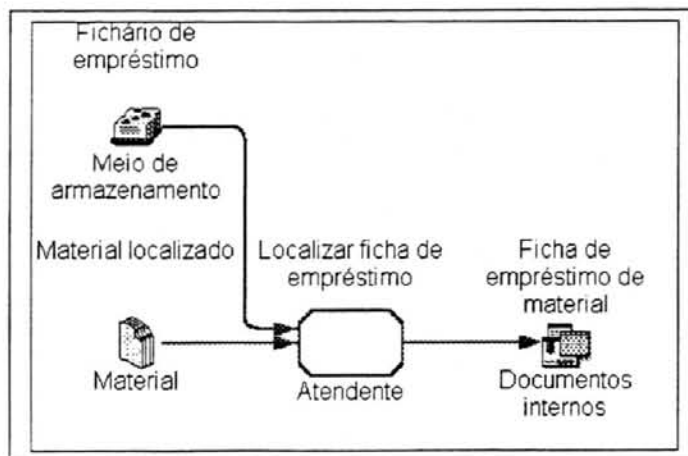


FIGURA 6.11 – ADFD da tarefa Localizar Ficha Empréstimo.

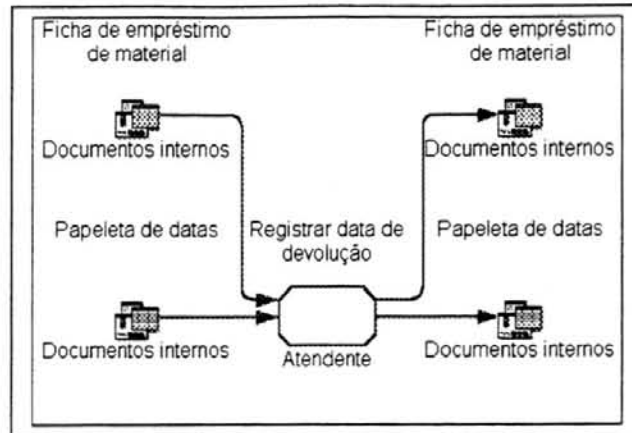


FIGURA 6.12 – ADFD da tarefa Fixar Data Devolução.

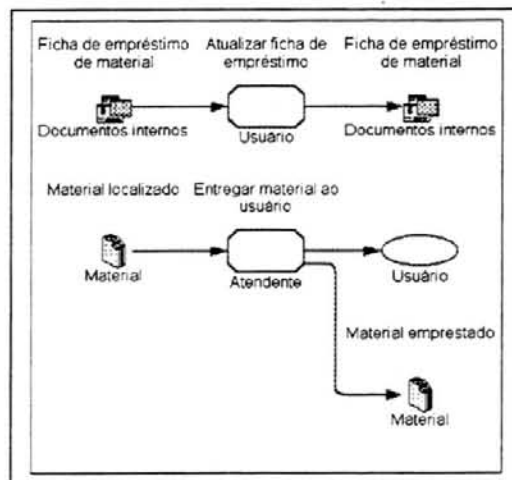


FIGURA 6.13 – ADFD da tarefa Atualizar Ficha Empréstimo.

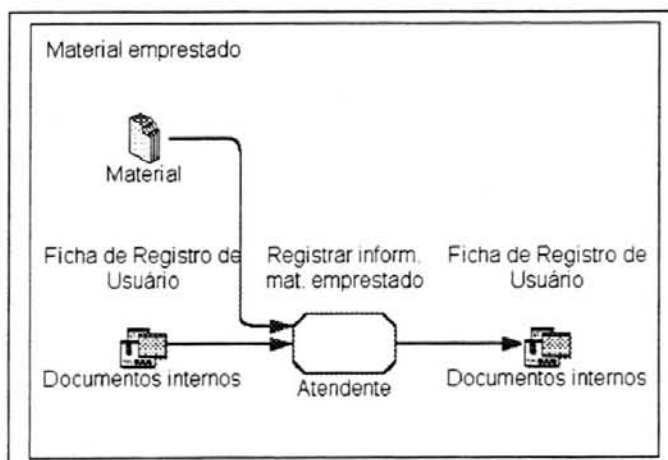


FIGURA 6.14 – ADFD da tarefa Atualizar Ficha Registro.

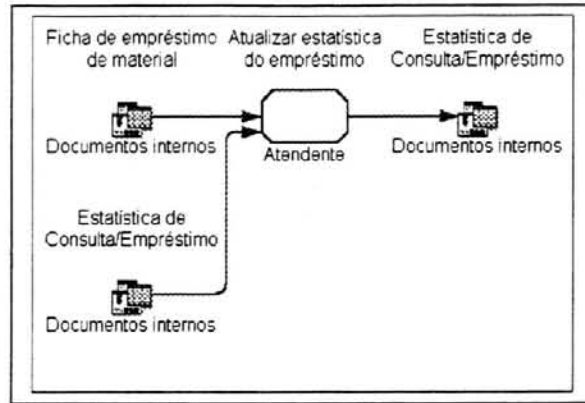


FIGURA 6.15 – ADFD da tarefa Atualizar Estatística.

As figuras 6.17 e 6.23 apresentam caminhos alternativos, isto é, dependendo de certas condições ou um ou outro caminho será seguido.

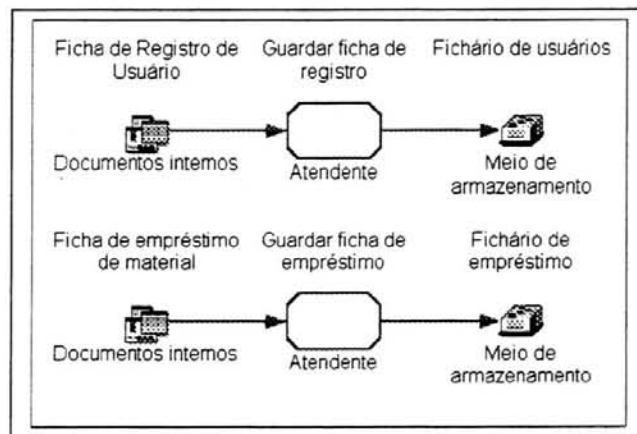


FIGURA 6.16 – ADFD da tarefa Guardar Fichas.

- **Atividade:** Entrada de Dados

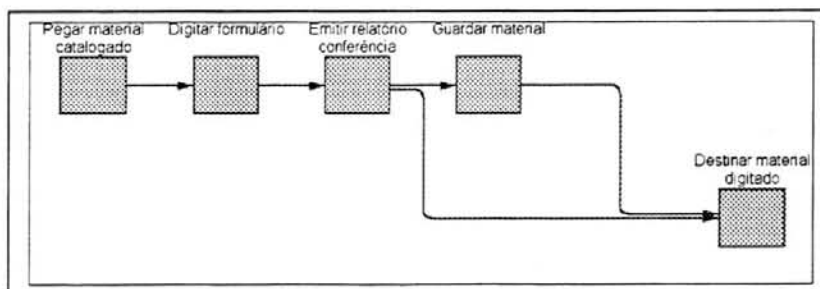


FIGURA 6.17 – ADFD da atividade Entrada de Dados.

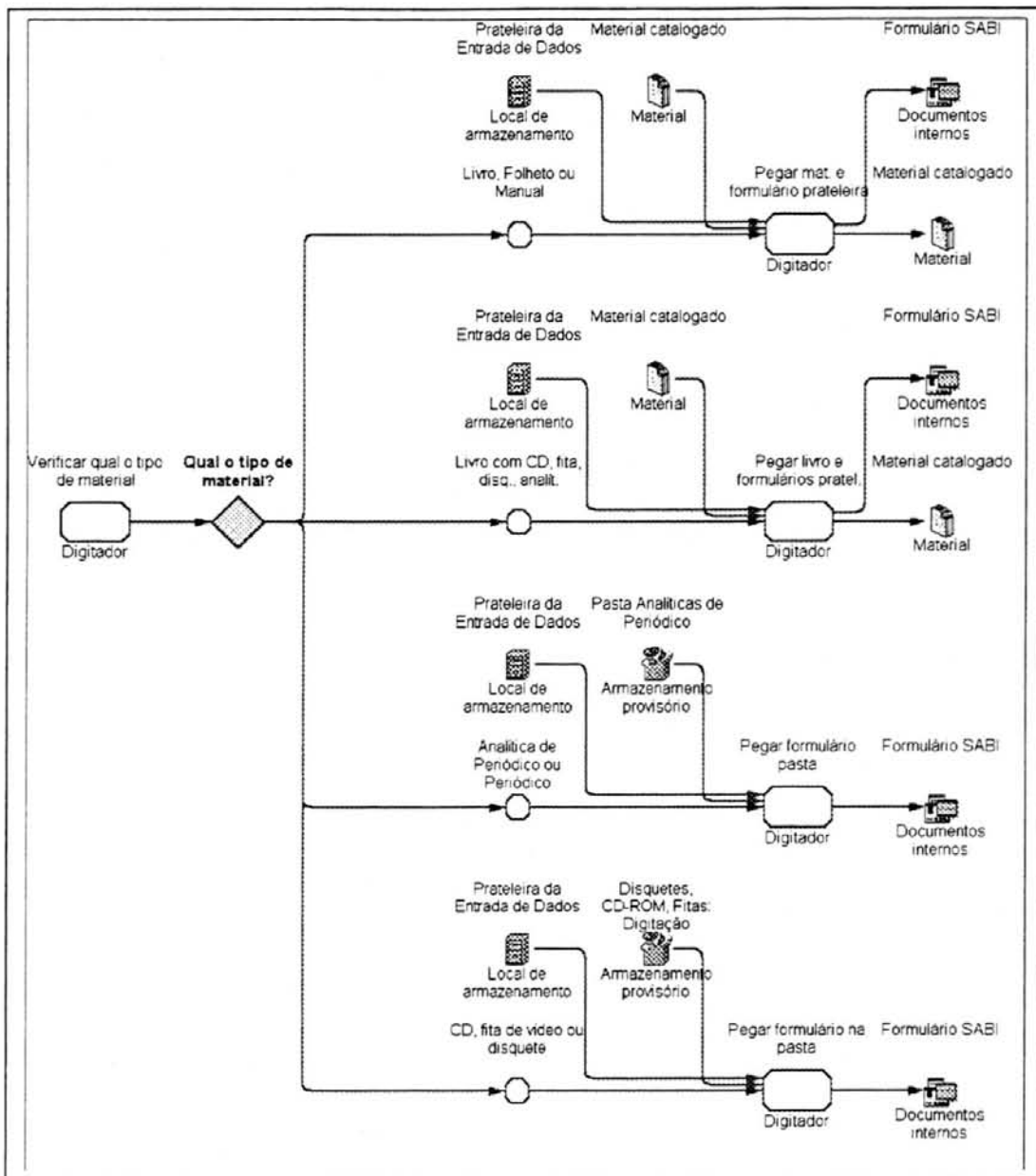


FIGURA 6.18 – ADFD da tarefa Pegar Material Catalogado.

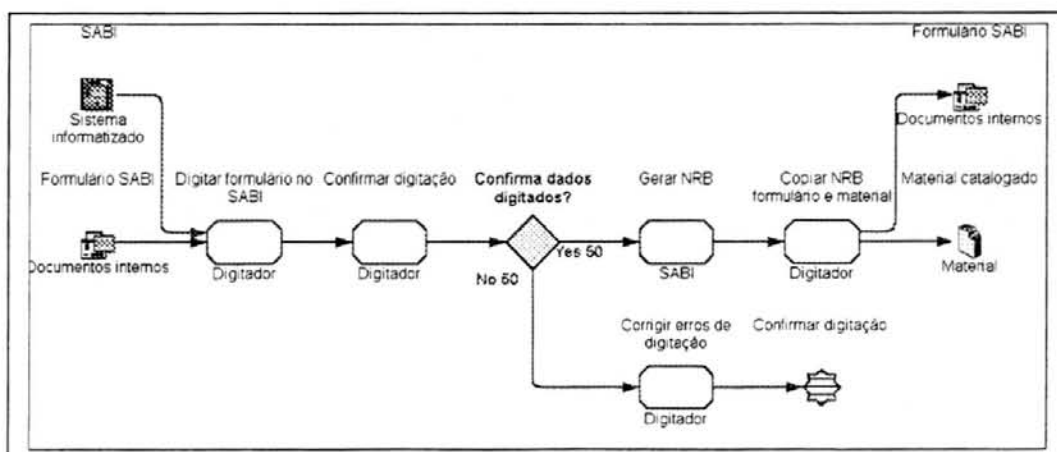


FIGURA 6.19 – ADFD da tarefa Digitar Formulário.

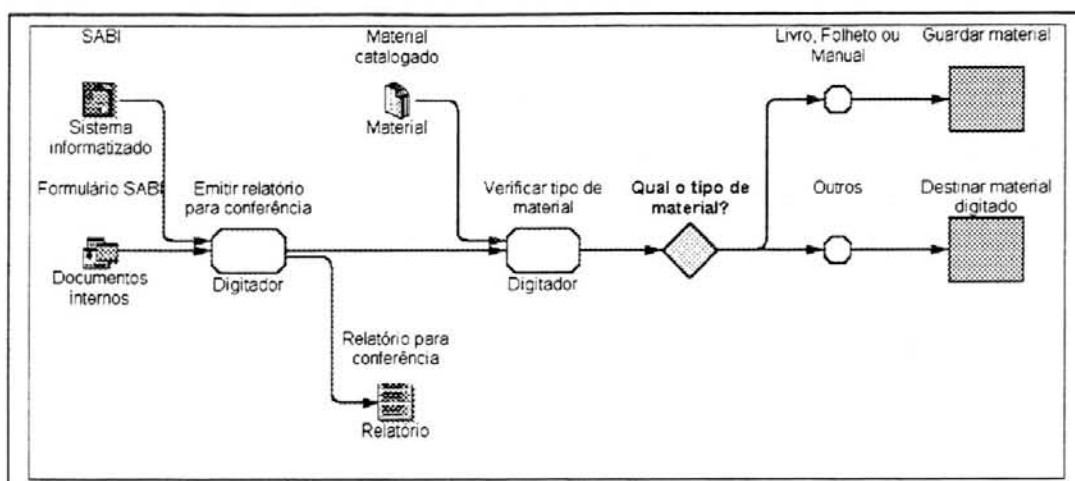


FIGURA 6.20 – ADFD da tarefa Emitir Relatório Conferência.

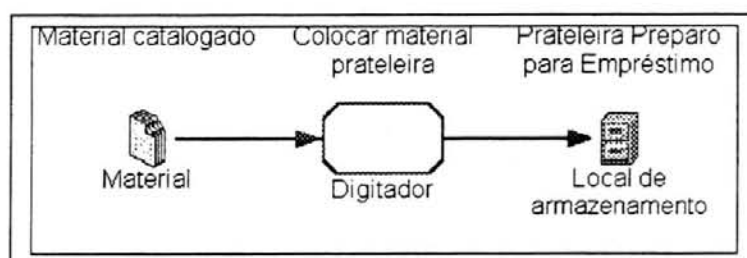


FIGURA 6.21 – ADFD da tarefa Guardar Material.

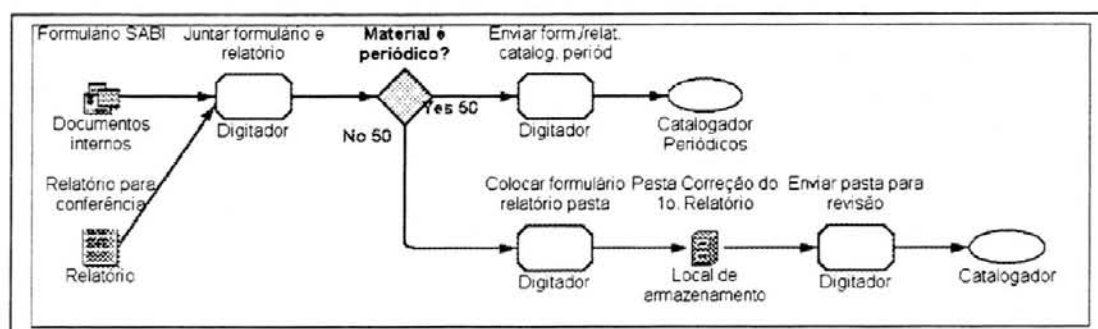


FIGURA 6.22 – ADFD da tarefa Destinar Material Digitado.

• **Atividade:** Indexação de Material

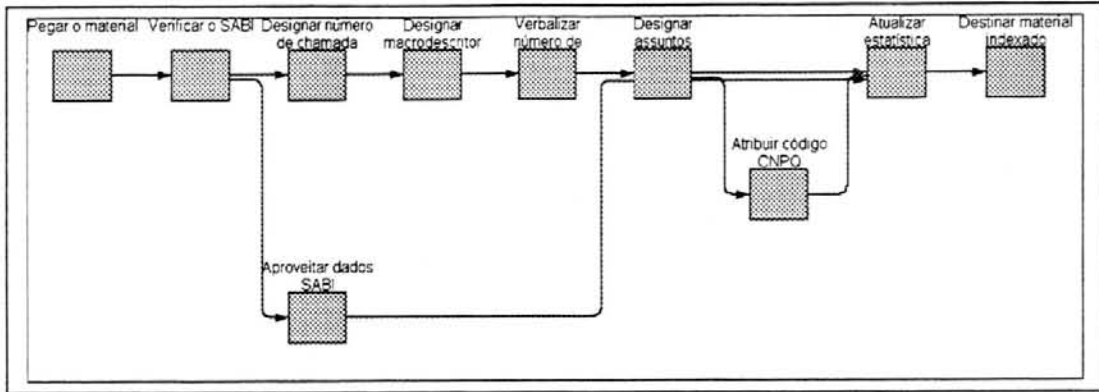


FIGURA 6.23 – ADFD da atividade Indexação de Material.

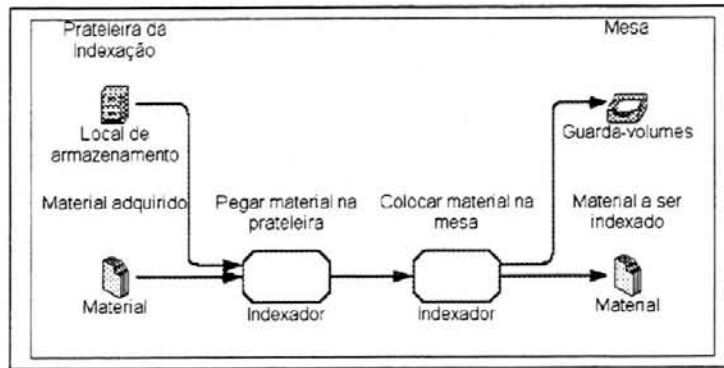


FIGURA 6.24 – ADFD da tarefa Pegar Material.

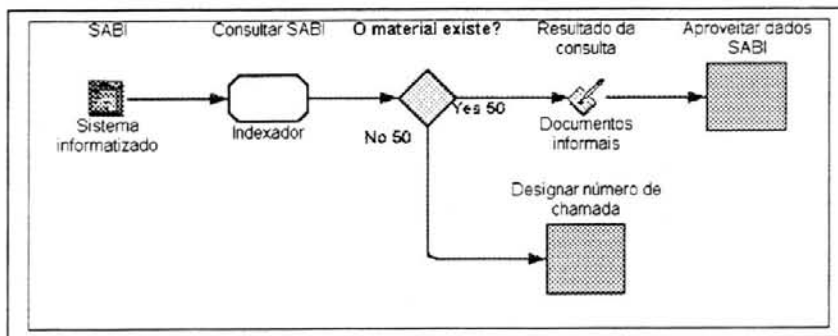


FIGURA 6.25 – ADFD da tarefa Verificar o SABI.

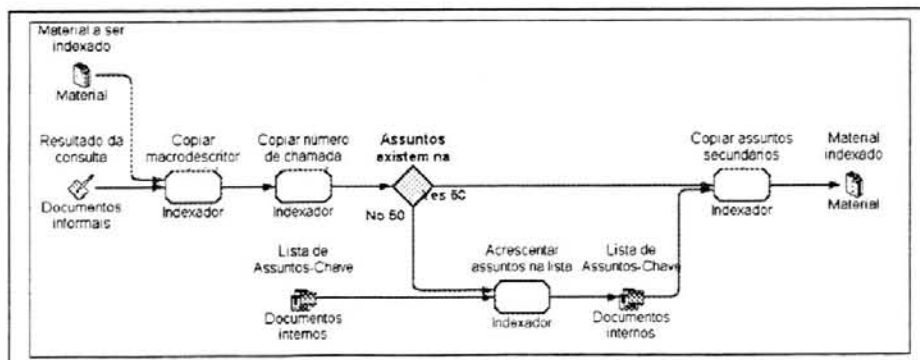


FIGURA 6.26 – ADFD da tarefa Aproveitar Dados SABI.

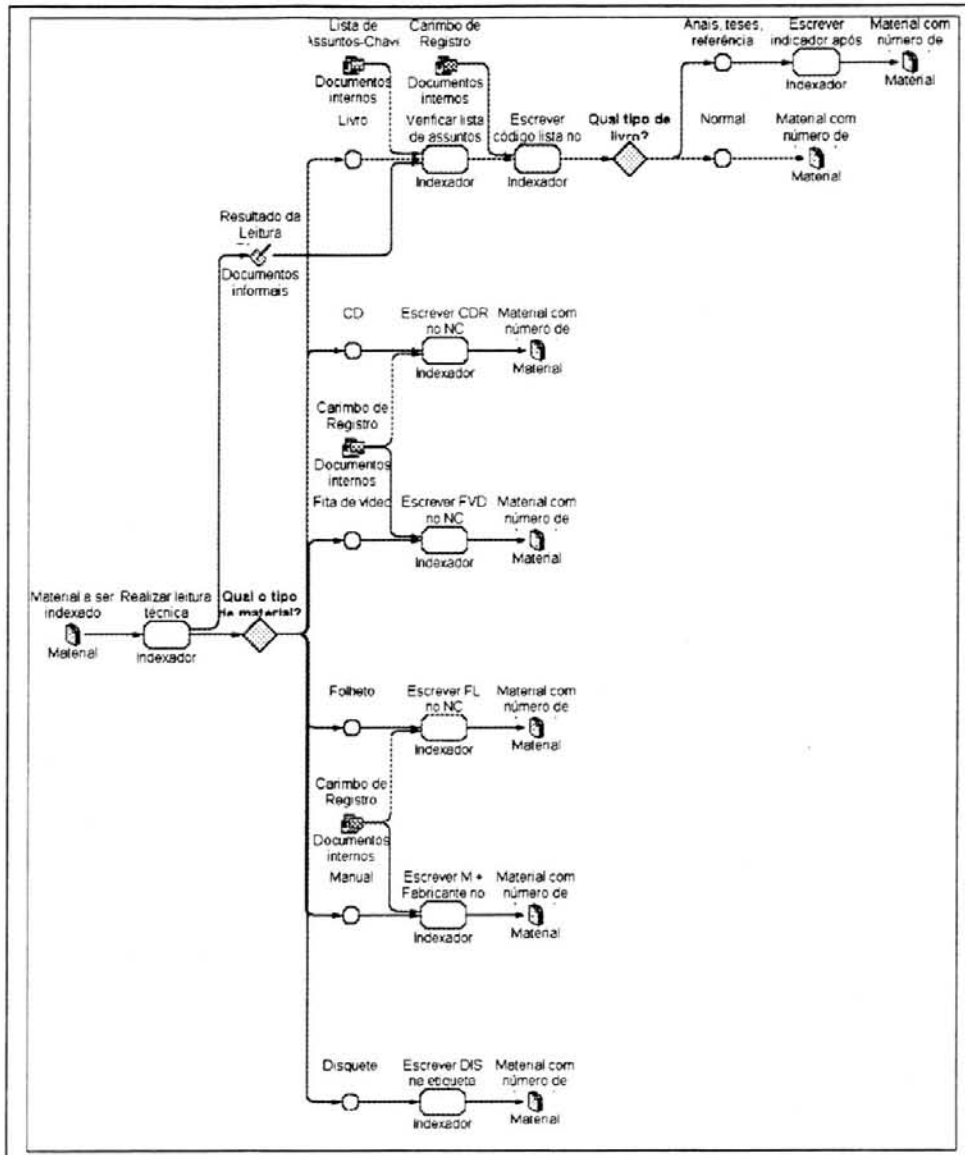


FIGURA 6.27 – ADFD da tarefa Designar Número de Chamada.

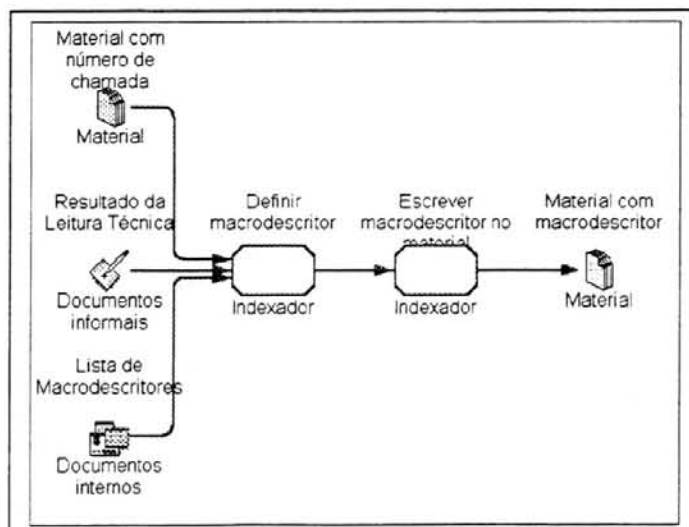


FIGURA 6.28 – ADFD da tarefa Designar Macrodescriptor.

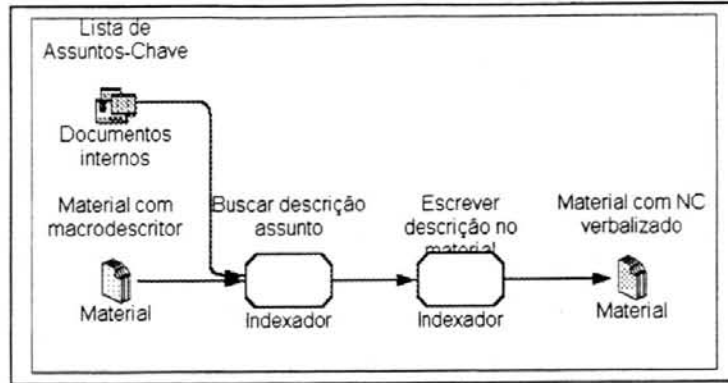


FIGURA 6.29 – ADFD da tarefa Verbalizar Número de Chamada.

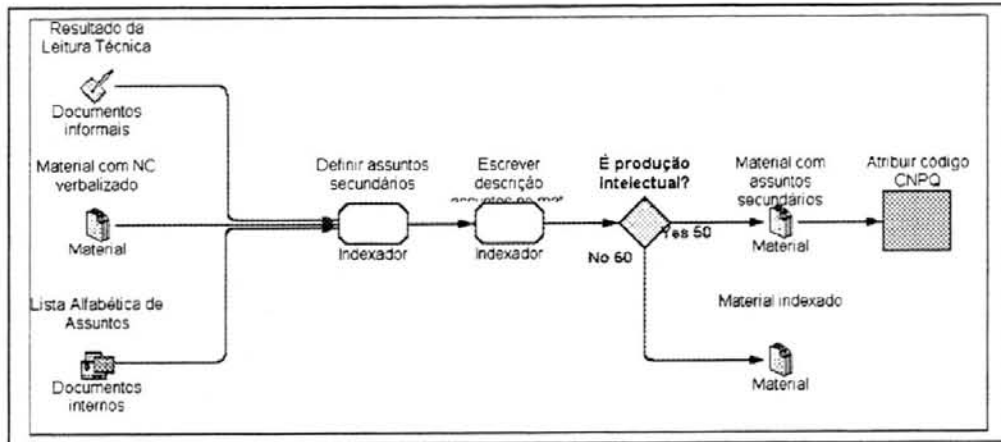


FIGURA 6.30 – ADFD da tarefa Designar Assuntos Secundários.

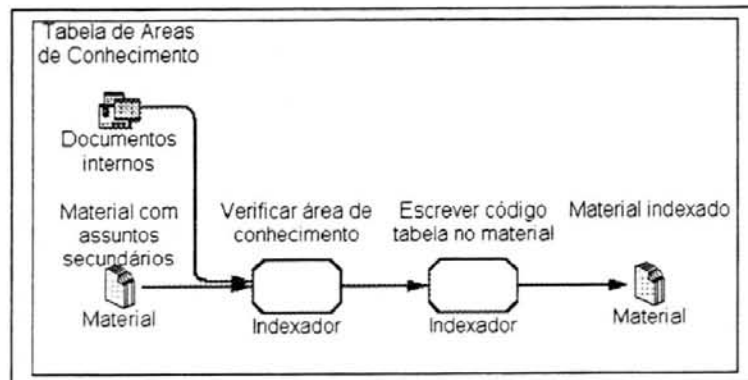


FIGURA 6.31 – ADFD da tarefa Atribuir Código CNPq.

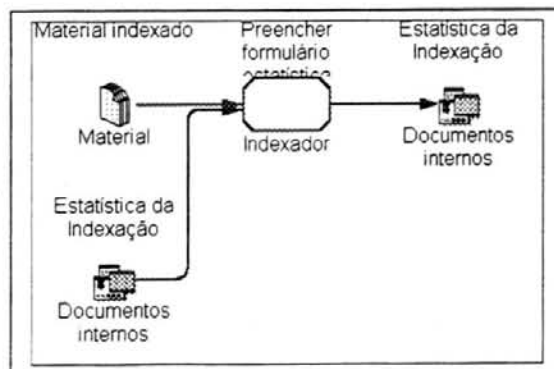


FIGURA 6.32 – ADFD da tarefa Atualizar Estatística Indexação.

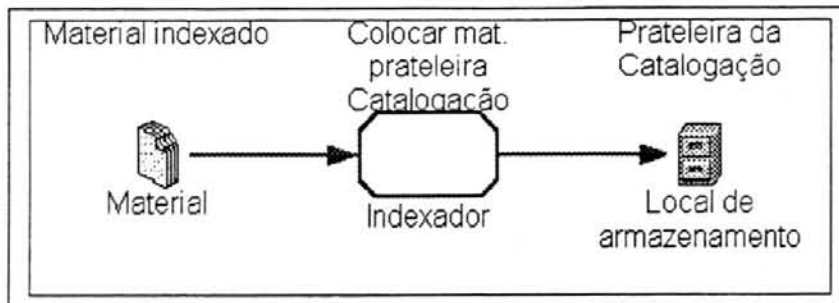


FIGURA 6.33 – AFD da tarefa Destinar Material Indexado.

6.3 Validação

Para esta etapa, no estudo de caso, foram realizadas a validação individual e a validação do léxico. A validação individual foi feita a partir das representações textuais produzidas na elicitação e das representações gráficas produzidas na modelagem, juntamente com os atores que foram fontes de informação na elicitação.

Ocorreu aquisição de conhecimento, uma vez que as representações espelham o conhecimento adquirido na elicitação e os atores avaliaram estas representações.

6.3.1 Planejamento

Na fase de planejamento procurou-se sistematizar o processo de validação individual identificando as partes que seriam validadas e quem seriam os envolvidos na validação.

No estudo de caso foram validadas oito atividades, suas tarefas e os documentos envolvidos nas atividades. Inicialmente, elaborou-se uma agenda de validação. A agenda elaborada pode ser vista na tab. 6.1. As colunas **Atividade** e **Ator** foram previamente preenchidas com o nome da atividade a ser validada e com o nome do ator que deveria participar da validação, respectivamente. A coluna **Data e Horário** foi preenchida com a data prevista para realização da validação, após acertar-se com o ator um horário adequado. Juntou-se as representações textuais produzidas na fase de coleta de informações da etapa de elicitação, os documentos envolvidos na atividade e suas descrições, as representações produzidas na etapa de modelagem e um formulário de validação para cada atividade e documento a serem validados.

6.3.2 Validação Individual

Na fase de validação individual obteve-se a comprovação dos atores sobre as informações elicítadas na fase de coleta de informações. Nesta fase ocorreu aquisição de conhecimento, pois os atores confirmaram as informações das representações ou indicaram o que deveria ser alterado para representar a realidade.

A validação foi efetuada individualmente, de maneira informal, através da leitura das representações produzidas na elicitação e modelagem juntamente com o ator que forneceu as informações e foi observado na fase de coleta de informações.

Comprovou-se que as informações contidas nas representações textuais e gráficas são complementares, uma vez que a leitura de ambas foi necessária para o ator validar as atividades.

TABELA 6.1 – Agenda da Validação.

Atividade	Ator	Data e Horário
Cadastramento de Usuário	Lya Luft	16/03/99 às 10:30h.
Catálogo de Material	Caio F. Abreu	15/03/99 às 16h.
Devolução de Material	Luís F. Veríssimo	16/03/99 às 8:30h.
Empréstimo de Material	Luís F. Veríssimo	16/03/99 às 13:30h.
Entrada de Dados	Fernando Sabino	16/03/99 às 15:30h
Indexação de Material	Carlos D. de Andrade	17/03/99 às 10h.
Normalização de Trabalhos	Anita Malfatti	15/03/99 às 14h.
Solicitação de Material ao Almoxarifado	Orígenes Lessa	24/03/99 às 9:30h.

A validação individual foi realizada no ambiente dos atores. Iniciou-se pela leitura das representações gráficas das atividades e tarefas e complementou-se com a leitura das representações textuais. O ator acompanhava a leitura, avaliava as representações e expressava o seu parecer. De acordo com o julgamento do ator preenchia-se o formulário de validação (Anexo 1). Foi preenchido um formulário para cada atividade.

As considerações sobre as tarefas foram colocadas no mesmo formulário, explicitando que o problema estava em determinada tarefa. No fim da validação de cada tarefa fez-se a leitura das descrições dos documentos envolvidos (se fosse o caso) e preencheu-se um formulário de validação para cada documento validado. Uma cópia do documento estava em mãos.

As ações a serem tomadas explicitaram o que deveria ser feito para corrigir os problemas identificados e foram elaboradas em comum acordo com o ator. Nenhum objeto validado necessitou ser validado novamente. Os problemas detectados foram considerados pequenos e fáceis de corrigir.

6.3.3 Validação do LAL

A validação do léxico foi realizada de duas formas. Na primeira buscou-se no léxico problemas na sua construção como, por exemplo, símbolos não sublinhados e se os princípios da circularidade e do vocabulário mínimo estavam sendo seguidos. Tentou-se, também, identificar novos símbolos que poderiam ser descritos.

A segunda forma de validação foi feita junto ao bibliotecário-chefe. Inicialmente foi dada uma breve explicação ao bibliotecário-chefe sobre as características do LAL. A validação foi feita de maneira informal, através da leitura do léxico construído. Foram avaliados os símbolos definidos e apontados alguns problemas nas definições. Para

validar o léxico, que é composto por 136 entradas, 254 noções e 223 impactos, utilizou-se aproximadamente duas horas e foi detectada a necessidade de incluir uma nova entrada, o nome de uma entrada foi alterado, foram corrigidas oito noções e dois impactos.

6.4 Avaliação

No final do estudo de caso foi elaborado um questionário de avaliação. Este questionário foi respondido pelos oito atores da biblioteca. O objetivo da avaliação foi obter a opinião dos atores sobre o método utilizado no estudo de caso. O questionário elaborado pode ser visto no Anexo 7.

Considerando o ponto de vista dos atores, obteve-se o seguinte resultado:

- 100% dos atores consideraram as representações gráficas apresentadas de fácil entendimento;
- 100% dos atores consideraram, na validação, que os problemas encontrados nas representações apresentadas eram de fácil correção;
- 83,33% dos atores consideraram que as representações textuais e as representações gráficas apresentadas se complementam e 16,66% dos atores consideraram que poderiam ser utilizadas somente as representações textuais;
- 66,66% dos atores consideraram que os termos utilizados nas representações estavam corretos e 33,33% responderam que os termos nem sempre estavam corretos;
- 50% dos atores consideraram que as representações apresentadas servirão para auxiliar o treinamento de pessoas novas que venham a ser incorporadas ao ambiente e 50% consideraram que auxiliarão em parte;
- 87,5% dos atores consideraram que houve um melhor entendimento, por parte do observador, das atividades por ele realizadas quando a atividade foi descrita no momento de sua realização e 12,5% quando a atividade foi descrita de forma oral em uma entrevista;
- 100% dos atores consideraram que não enfrentaram problemas de comunicação com o observador;
- 100% dos atores consideraram que o observador aceitou suas explicações sobre as atividades realizadas, não tentou impor suas próprias idéias;
- 100% dos atores consideraram que o observador não atrapalhou a realização das atividades enquanto observava;
- 100% dos atores sentiram-se a vontade durante as observações;
- 87,5% dos atores sentiram a vontade quando as entrevistas foram gravadas, enquanto que 12,5% sentiram-se constrangidos.

6.5 Tempo por fase

O tempo total utilizado para realizar o estudo de caso foi de 253 horas, sendo 217 horas utilizadas para a etapa de Elicitação, 24 horas utilizadas para a etapa de Modelagem e 12 horas utilizadas para a etapa de Validação. Considerando-se que não foram realizadas a modelagem e a validação de todas as atividades descritas, ou seja foram modeladas e validadas 8 atividades, projetou-se o tempo para a modelagem e validação das 45 atividades descritas. Assim, tem-se que para modelar as 45 atividades levaria-se aproximadamente 135 horas e para validar as 45 atividades levaria-se

aproximadamente 68 horas. Desta forma, o tempo total do estudo de caso elevaria-se para 420 horas.

Segundo a projeção, o gráfico da fig. 6.34 demonstra o percentual de tempo utilizado para cada etapa no estudo de caso. De um total de 420 horas para realizá-lo, utilizou-se 217 horas para a Elicitação, 135 horas para a Modelagem e 68 horas para a Validação.

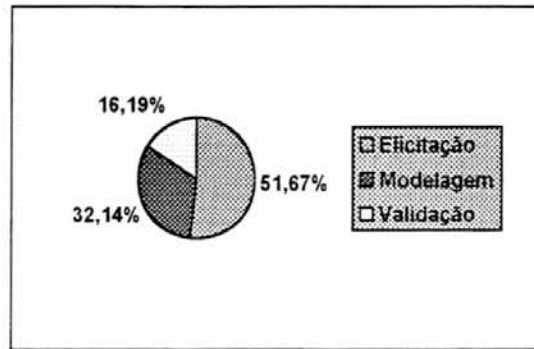


FIGURA 6.34 – Percentual de tempo por etapa.

A partir do resultado do gráfico apresentado na fig. 6.34, enfatiza-se a importância da Elicitação, considerada a etapa mais importante e ao mesmo tempo crítica do método.

Cabe salientar que este estudo de caso foi o primeiro a ser realizado utilizando o método. Acredita-se que o tempo necessário para aplicá-lo pode ser diminuído quando se adquirir maior prática na sua aplicação. O uso de equipes também pode diminuir o tempo de aplicação do método. Quanto à modelagem, não tinha-se nenhum conhecimento sobre a ferramenta utilizada. Acredita-se que quando houver maior familiaridade com a mesma o tempo de modelagem poderá ser bastante reduzido.

7 Conclusões e Trabalhos Futuros

A etapa de definição de requisitos é considerada, por alguns autores, como sendo a atividade mais importante, decisiva e ao mesmo tempo crítica do ciclo de vida de desenvolvimento de software. Desenvolver um sistema, sem possuir um entendimento completo e correto dos requisitos, pode trazer problemas pois, certamente, não atenderá todas as necessidades dos usuários.

Neste contexto, surgiu a Engenharia de Requisitos que é a disciplina que procura sistematizar o processo de definição de requisitos. A dificuldade de entender com precisão o problema a ser resolvido, a comunicação envolvida e a dificuldade de acomodar as mudanças surgidas durante o desenvolvimento, são alguns dos problemas enfrentados nesta área de pesquisa. Embora a elicitação de requisitos seja considerada a atividade mais problemática da ER, a maioria das técnicas e métodos existentes enfatizam a atividade de modelagem dos requisitos.

Neste trabalho foi apresentado um método de apoio à elicitação de requisitos. O objetivo é realizar a aquisição do conhecimento do Sistema de Informação, bem como a representação deste conhecimento adquirido, a fim de facilitar a tarefa de definição de requisitos.

Inicialmente, foram apresentados os principais conceitos e problemas da área de ER. Logo após, foram destacadas várias técnicas utilizadas para comunicação, elicitação de informações, aquisição de conhecimento, modelagem e validação de informações. Com este estudo, obteve-se subsídios para definir as técnicas a serem utilizadas no método proposto.

Com esta proposta, adequada para ser aplicada em ambientes onde já exista um SI definido (formal ou informal), realiza-se a aquisição de conhecimento das situações e fatos que compõem um SI (etapa de elicitação), a representação deste conhecimento (etapa de modelagem) e a posterior validação (etapa de validação). As representações resultantes servem como base para a definição dos requisitos funcionais do software a ser construído. Com isso, procura-se preencher, também, a lacuna deixada pelas abordagens existentes que, normalmente iniciam pela construção de modelos do sistema a ser construído.

Na etapa de elicitação são utilizadas técnicas como entrevistas, observações e uma abordagem baseada em etnografia. Uma sistematização, combinando as técnicas citadas, foi elaborada para guiar esta etapa. Inicialmente definiu-se os objetos a serem observados e, para cada um deles, foi estabelecido um conjunto de questões a serem respondidas através de observações ou entrevistas. Formulários foram elaborados para capturar as informações observadas sobre os objetos. No final, são produzidas representações textuais dos objetos elicitados e o Léxico Ampliado da Linguagem, que descreve a linguagem da aplicação em estudo.

A partir das representações produzidas na elicitação é feita a modelagem através de *Workflow*. Na etapa de validação, as representações produzidas pelas etapas de elicitação e modelagem são validadas junto aos atores do SI.

Com o uso do método buscou-se minimizar os problemas da definição de requisitos e facilitar o trabalho do engenheiro de requisitos. Conhecendo e entendendo bem o SI, e tendo os procedimentos realizados no mesmo registrados e organizados, é mais fácil definir os requisitos do software a ser desenvolvido.

Para amenizar o problema de comunicação optou-se pelo LAL pois entendendo a linguagem da aplicação é possível conversar com os atores utilizando a mesma

linguagem. O uso de um conjunto de técnicas, na fase de coleta de informações, mostrou-se eficiente para minimizar o problema do conhecimento tácito. Pelo fato do método propiciar um ambiente de avaliação dos procedimentos realizados no SI, minimiza-se o problema das mudanças que podem surgir durante o desenvolvimento. No entanto, existem certas mudanças que não podem ser previstas. É o caso, por exemplo, de mudanças ocorridas em virtude da vigência ou alteração de leis.

O método apresentado proporciona representações que facilitam a comunicação e documentam o ambiente a nível do problema e não a nível do software, servindo a diversos fins, como por exemplo: treinamento de pessoas que se incorporem ao ambiente, obtenção de certificação de qualidade pelas ISOs, avaliação e reengenharia dos procedimentos. Com a aplicação do método obtém-se um conhecimento completo das atividades executadas no ambiente de trabalho e propicia-se, também, o reconhecimento da necessidade de mudanças para otimizar o trabalho, antes da proposta de uma solução implantada em software.

O método proposto direciona o processo de aquisição de conhecimento de um ambiente sendo adequado para auxiliar a definição de requisitos quando se tem pouco conhecimento do SI vigente. Considera-se que os objetos (atividades, tarefas, documentos, etc) identificados pelo método como base para as observações, constituem uma forma natural de descrever o ambiente, mais fácil e próximo do que o ator realiza, facilitando a validação do conhecimento.

Um estudo de caso foi desenvolvido na Biblioteca do Instituto de Informática, utilizando o método proposto. Após a aplicação do método neste ambiente real, verificou-se que o mesmo é viável e atende aos objetivos para os quais se propôs. Além disso, a partir do resultado da avaliação, feita junto aos atores do SI e apresentado na Seção 6.4, pode-se perceber, pelas respostas alcançadas, que obteve-se sucesso na aplicação do método. As técnicas e ferramentas utilizadas mostraram-se adequadas para minimizar os problemas que podem ocorrer nas etapas do método. Algumas técnicas foram adaptadas para melhor atingir os objetivos propostos.

Com o uso do LAL conseguiu-se minimizar os problemas de comunicação junto aos atores, uma vez que foi possível elicitare e entender a linguagem utilizada na biblioteca. Posteriormente, no momento da definição de requisitos, o LAL construído auxiliará a comunicação do engenheiro de requisitos com os atores.

O uso de uma abordagem baseada em etnografia em conjunto com as demais técnicas de elicitação utilizadas, possibilitou um entendimento completo das atividades realizadas e o problema do conhecimento tácito foi minimizado. Na abordagem adotada no método houve uma grande integração no ambiente em estudo, pois foi possível para o aplicador do método tornar-se parte do ambiente e desenvolver um papel dentro dele. Comprovou-se que a maneira mais eficaz de obter-se corretamente uma informação é ir até onde o trabalho é efetuado e cuidadosamente observar o que realmente está sendo feito.

A ferramenta *Workflow* BPR mostrou-se adequada para a realização da modelagem, sendo as representações produzidas facilmente entendidas pelos atores. Por ser baseada em atividades e voltada, principalmente, para a reengenharia de processos de negócios, o trabalho de modelagem foi facilitado. No entanto, as representações produzidas na modelagem não substituem as representações produzidas na elicitação. Considera-se que as mesmas se complementam.

Na validação, etapa que também ocorreu aquisição de conhecimento, buscou-se a comprovação de que o conhecimento adquirido realmente representava a realidade do SI. Desta forma, o trabalho efetuado foi avaliado pelos atores sendo possível comprovar

que os dados coletados expressavam a realidade. As técnicas utilizadas mostram-se adequadas para comprovar o conhecimento adquirido.

Como trabalho futuro deseja-se definir um mecanismo para extrair requisitos das representações produzidas. O trabalho proposto por Fiorini [FIO 97] é de realizar a elicitação de requisitos, para o desenvolvimento de software, usando como fontes de informação os dados levantados por meio de mapeamento e documentação de processos. Pretende-se estudar este trabalho para verificar a possibilidade de utilizá-lo ou adaptá-lo para uso após a aplicação do método proposto.

Deseja-se, também, efetuar estudos de caso em equipe e em outros ambientes de trabalho, realizando inclusive a validação geral.

A avaliação de outras técnicas de modelagem poderia ser realizada para verificar sua aplicabilidade no método.

Por fim, acredita-se que a proposta de uma ferramenta para apoiar o método otimizaria e facilitaria a sua aplicação. Esta ferramenta deverá ser composta por diversos módulos possibilitando a integração das técnicas e ferramentas utilizadas no método. A ferramenta deverá apoiar a realização das atividades das três etapas do método, permitindo integração e consistência entre os diversos documentos produzidos. Por exemplo, as informações da identificação das fontes de informação, o Léxico Ampliado da Linguagem, as informações coletadas nos formulários (atores, atividades, tarefas e documentos) e as informações sobre a validação seriam integrados de forma consistente. O apoio à modelagem poderia ser fornecido através do acesso e da integração da ferramenta *Workflow BPR* com os demais módulos.

Anexo 1 Formulário Informações sobre a validação

Informações sobre a Validação

1. Nome do objeto: (nome da atividade ou documento)	
2. Participantes: (nome dos atores)	
3. Data de validação: (data de realização da validação e duração)	
4. A descrição representa a realidade? (sim, não, em parte)	
5. O que está faltando? (o que falta descrever na descrição textual ou na representação gráfica para representarem a realidade. Se for atividade, explicitar a tarefa e o problema encontrado)	
6. O que está sobrando? (o que está descrito a mais na descrição textual ou na representação gráfica. Se for atividade, explicitar a tarefa e o problema encontrado)	
7. O que deve ser alterado? (o que deve ser alterado na descrição textual ou na representação gráfica para representar a realidade. Se for atividade, explicitar a tarefa e o problema encontrado)	
8. Ações a serem tomadas para correção dos problemas: (que ações devem ser tomadas para corrigir cada problema encontrado. Se for atividade, explicitar a tarefa e a ação a ser tomada)	

Anexo 2 Identificação das Fontes de Informação

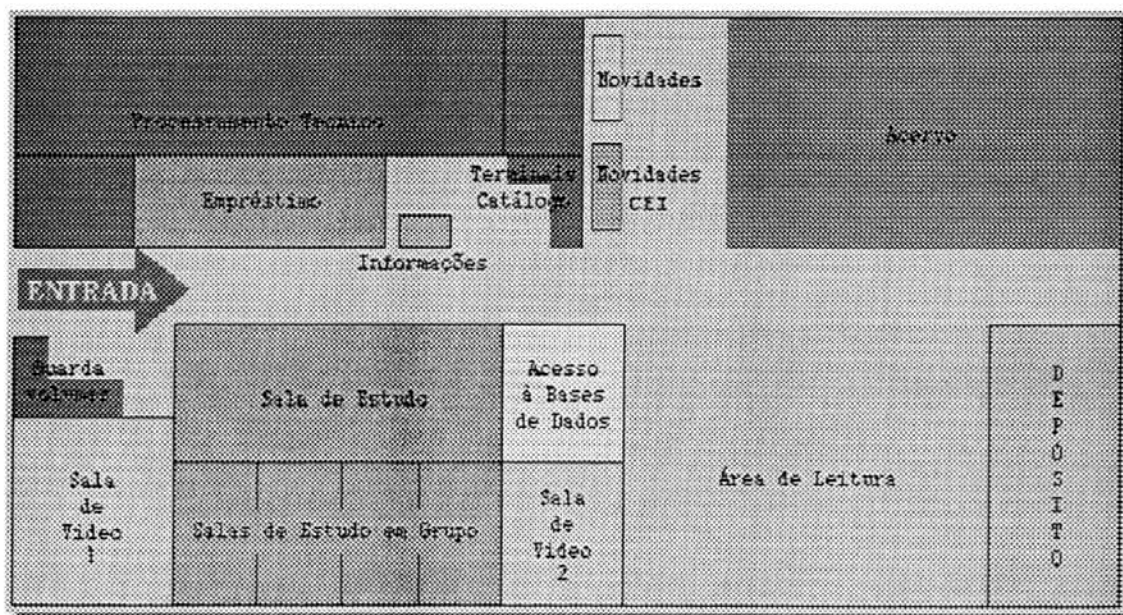
Identificação das Fontes de Informação – Biblioteca do Instituto de Informática da UFRGS

Quanto às informações gerais e o ambiente físico:

A biblioteca do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) está localizada no Campus do Vale, junto ao Instituto de Informática, Av. Bento Gonçalves, 9500, bloco IV, Caixa Postal 15064, CEP 91501-970, Porto Alegre-RS. Seus telefones são (051) 316-6163 e (051) 316-6164 e o fax é (051) 319-1576. O e-mail geral da biblioteca é biblio@inf.ufrgs.br e a *Home Page* pode ser acessada por <http://www.inf.ufrgs.br/biblioteca>.

A biblioteca do Instituto de Informática faz parte do Sistema de Bibliotecas da UFRGS (SBU). Esse sistema é formado por todas as bibliotecas da UFRGS que são a Biblioteca Central, as bibliotecas das unidades de ensino, as bibliotecas do Colégio Aplicação, a biblioteca do CPD e a biblioteca da ONU (localizada na Faculdade de Direito).

Dentro do Instituto de Informática a biblioteca está localizada no primeiro andar do prédio 43412. Ocupa uma área total de 664 m² dividida em salas de estudo, sala de acesso a base de dados, área de leitura, área de processamento técnico (onde são realizadas as atividades administrativas da biblioteca), salas de vídeo, balcão de empréstimo, área do acervo e depósito. A planta correspondente é a seguinte:



O horário de funcionamento é diferenciado conforme o período do ano. Em período letivo o funcionamento é de segundas a quintas-feiras das 9h às 18:30h e sextas-feiras das 9h às 17h. Em período não letivo o funcionamento é de segundas-feiras a sextas-feiras 9h às 17h.

Os assuntos de interesse da biblioteca do Instituto de Informática são informática pura e aplicada, matemática computacional e microeletrônica.

Seu acervo é composto por livros, folhetos, manuais, periódicos, CD-ROM, fitas de vídeo e disquetes que são considerados patrimônio da universidade.

Os serviços prestados pela biblioteca são:

- empréstimo domiciliar
- consulta às bases de dados on-line e em CD-ROM
- normalização de trabalhos
- empréstimos entre bibliotecas
- levantamentos bibliográficos
- obtenção de cópias de documentos inexistentes na biblioteca (comutação bibliográfica)
- respostas a pedidos de informação especializada em informática
- treinamento de usuários no uso da biblioteca e de seus recursos de informação.

O público alvo da biblioteca é composto por estudantes de graduação, estudantes de pós-graduação, estudantes de segundo grau, pesquisadores e professores.

Quanto ao objetivo:

O principal objetivo da biblioteca do Instituto de Informática da UFRGS é o atendimento eficiente aos seus usuários. Existe uma preocupação em disponibilizar informações o mais rápido possível, manter o acervo atualizado para facilitar o acesso às informações e, se for preciso, buscar meios para obter a informação (livro, periódico) para disponibilizá-la de acordo com a necessidade dos seus usuários.

Quanto aos documentos:

Observações:

- 1) Alguns dos documentos, listados acima, foram obtidos após a entrevista de identificação das fontes de informação, ou seja, durante a coleta das informações.
- 2) Alguns documentos são utilizados por mais de um item da classificação abaixo.
- 3) Os números entre parênteses indicam o número do anexo.

Documentos relativos a aquisição de material:

1. Relatório de acompanhamento Periódicos Internacionais (3)
2. Requisição de Itens do Almoarifado (8)
3. Carimbo de Registro (15)
4. *Subscription Claim Request* (17)
5. Ficha do Periódico Reduzida (22.a)
6. Formulário da Aquisição (23)
7. Certificado de Doação (24)
8. Carta/Reclam/Books. (25)
9. Ofício do CPGCC (26)
10. Modelo de Carta/"Pedido de Invoice/Fatura" (27)
11. Carta de envio de cheque (28)
12. Registro de Sugestão de Material Bibliográfico (29)
13. Carta de autorização de débito em cartão de crédito (30)
14. Exemplo de Fatura (33)
15. Exemplo de Fatura (34)
16. Exemplo de Ofício (35)

17. Fornecedores a serem pagos pelo Banco do Brasil S.A. (36)
18. Parecer (37)
19. Agenda da aquisição (38)
20. Formulário do Banco do Brasil S.A. (40)
21. Lista de endereços dos fornecedores (46)
22. Formulário modelo A (64)
23. Formulário modelo C (65)
24. Formulário modelo D (66)

Documentos relativos a indexação de material:

1. Carimbo de Registro (15)
2. Lista de Assuntos-Chave (43)
3. Estatística da Indexação (44)
4. Tabela de Áreas de Conhecimento do CNPQ (45)

Documentos relativos a catalogação de material:

1. Formulário de Entrada de Dados – SABI (11)
2. Carimbo de Registro (15)
3. Ficha do Periódico Reduzida (22.a)
4. Tabela de CUTTER (41)
5. Tabela de Números de Registro – Geral (42)
6. Relatório para Conferência (49)
7. Tabela de Números de Registro (50)

Documentos relativos a entrada de dados e a administração de empréstimos:

1. Formulário de Entrada de Dados – SABI (11)
2. Papeleta de datas (14)
3. Ficha de Empréstimo de Material (16)
4. Ficha de Consulta Local do material (19)
5. Comprovante de Quitação de Débito (20)
6. Relatório para Conferência (49)
7. Ficha Topográfica (47)
8. Ficha de Registro (48)
9. Ficha de Consulta Local da pasta (51)
10. Lombadas (60)
11. Etiquetas de Empréstimo (61)
12. Etiquetas de Registro (62)
13. Bolso (63)

Documentos relativos ao empréstimo de material:

1. Estatística de Consulta e Empréstimo (1)
2. Reserva de sala de estudo em grupo (2)
3. Empréstimo entre Bibliotecas (6)
4. Ficha de Controle de Empréstimos de Periódicos (12)
5. Ficha de Registro de Usuário (13)

6. Papeleta de datas (14)
7. Ficha de Empréstimo de Material (16)
8. Empréstimo Provisório (18)
9. Recibo (21)
10. Caderno de Multas (39)

Documentos relativos a referência:

1. Estatística de Consultas Usuários Externos (4)
2. Estatística de Referência (5)
3. Consulta a Bases de Dados (7)
4. Ficha de Controle da numeração de TI – Trabalho Individual (9)
5. Ficha de Controle da numeração de EQ – Exame de Qualificação (10)

Documentos relativos a normalização de trabalhos:

1. Atestado Normalização (58)
2. Atestados fornecidos para homologação de dissertações de mestrado (59)

Documentos relativos a periódicos:

1. Ficha do Periódico Reduzida (22.a)
2. Ficha do Periódico Completa (22.b)
3. Relatório de Periódicos (32)
4. Ficha de Jornal (52)
5. Carimbos (54)
6. Lista de Duplicatas (55)
7. Lista de Periódicos (57)

Documentos relativos a exposição de material:

1. Lista de Exposição Provisória (53)
2. Lista de Exposição (56)

Outros:

1. Folha do relatório final (31)

Quanto aos atores e seus papéis:

Atualmente trabalham na biblioteca oito pessoas:

Nome – e-mail	Função	Horário	Responsabilidades
Caio Fernando Abreu cfa@inf.ufrgs.br	Bibliotecário bolsista da FAUFRGS.	Segundas a sextas - 9h às 17h. Folga nas sextas de tarde.	Catálogo de material. Correção e revisão do material que vai para o acervo. Administra a entrada de dados no SABI com Carlos. Eventualmente realiza o atendimento ao público no balcão.

Luís Fernando Verissimo lfv@inf.ufrgs.br	Bolsista da FAUFRGS.	Terças, quintas e sextas - 13h às 17h e quartas - 8h às 17h.	Atendimento ao público no balcão e entrada de dados no SABI.
Orígenes Lessaol ol@inf.ufrgs.br	Bibliotecário, responsável pela chefia da biblioteca.	Segundas a sextas-feiras - 9h às 17h. Folga nas terças de tarde.	Toda a parte administrativa da biblioteca que envolve pessoal, bolsistas, administração dos recursos, assinaturas de periódicos e, também, é responsável pela aquisição de material. Eventualmente realiza o atendimento ao público no balcão.
Fernando Sabino fs@inf.ufrgs.br.	Auxiliar Administrativo.	Segundas a quintas - 9h às 18h.	Atendimento ao público no balcão, entrada de dados no SABI, emissão de produtos do material e preparo do material para empréstimo. Controle dos usuários atrasados e da consulta local. Realiza serviço de digitação de ofícios, cartas, etc.
Rubem Braga rb@inf.ufrgs.br	Bolsista de Iniciação Científica.	Segundas e sextas - 12:30h às 16:30h, terças e quintas - 12:30h às 16h e quartas - 10h às 15h.	Auxilia na gerência da coleção de periódicos. Entrada de dados no SABI.
Lya Luft ll@inf.ufrgs.br.	Auxiliar Administrativo.	Segundas a sextas - 9h às 17h. Folga nas segundas a tarde.	Atendimento ao público no balcão, entrada de dados no SABI, gerenciamento da <i>home page</i> da biblioteca e restauração de material danificado.
Anita Malfatti am@inf.ufrgs.br	Bibliotecária.	Segundas - 13:30h às 18:30h, terças - 8h às 18:30h, quartas - 9h às 12:30h, quintas - 13:30h às 18:30h.	Atendimento ao usuário, normalização das dissertações e teses, treinamento dos usuários novos e comutação bibliográfica.
Carlos Drummond de Andrade cda@inf.ufrgs.br	Bibliotecário.	Segundas e sextas - 13h às 17h, terças e quintas - 9h às 17h.	Indexação do material. Coordena, com a Caio, o processamento técnico. Processamento técnico do material antigo, catalogação de periódicos, organização e atualização da <i>home page</i> (aspectos não técnicos) e, eventualmente, atende o público no balcão.

Todos os bibliotecários fazem plantão de referência, ou seja, em cada turno um bibliotecário deve ficar disponível, junto aos terminais de acesso a base, para auxiliar os

usuários no uso da base de dados, na localização do material procurado nas estantes, na realização de pesquisas mais específicas.

A biblioteca do Instituto de Informática não possui um organograma formal. Todos são subordinados ao bibliotecário-chefe.

Existe um grupo de pessoas que auxiliam à biblioteca na tomada de algumas decisões. O grupo é chamado de Comissão de Recursos Bibliográficos. Nesta comissão atuam aproximadamente seis pessoas, sendo estas o bibliotecário-chefe, professores de diversas áreas (informática teórica, informática aplicada, pós-graduação), alunos de graduação e pós-graduação. Suas principais atribuições são: assessorar a Direção em assuntos referentes a recursos bibliográficos; estabelecer prioridades para aquisição de material bibliográfico; estabelecer critérios para descarte de material bibliográfico; assistir à Biblioteca na elaboração de projetos e solicitação para obtenção de recursos para aquisição de material bibliográfico; apoiar o planejamento dos trabalhos de atendimento, consulta bibliográfica e informatização da Biblioteca; avaliar a coleção de periódicos e analisar doações feitas à biblioteca.

Quanto às informações que saem para outros ambientes:

Um inventário dos livros é realizado de dois em dois anos. Para realizá-lo é necessário um tempo de aproximadamente três semanas. Nesse período a biblioteca necessita ficar fechada para seus usuários. No catálogo topográfico existe uma ficha para cada material da estante, contendo sua localização. Verifica-se as informações da ficha com o que está na estante, considerando o que está emprestado e o que está sendo restaurado. O resultado do inventário, em formulário próprio, é enviado para a biblioteca central, pois é esta a responsável pelo material bibliográfico de toda a Universidade.

Anualmente deve ser enviado para a Biblioteca Central um Relatório Estatístico. As estatísticas são feitas, semanalmente e mensalmente, para medir os serviços da biblioteca. No final do ano é feito um resumo geral tendo como base as estatísticas realizadas no decorrer do ano. Estas estatísticas demonstram, entre outras informações, todo o material que entrou na biblioteca durante o ano, número de usuários da biblioteca, quanto do acervo já foi processado, ou seja, o que já está disponível para uso e quanto ainda está por processar.

Para o almoxarifado são feitas solicitações de materiais de consumo através de formulário especial.

A biblioteca manda, semestralmente, relação dos alunos em débito para a secretaria da graduação. Os alunos que não quitarem seus débitos com a biblioteca não podem efetuar suas matrículas. Existem alunos que utilizam os serviços da biblioteca e não são do Instituto de Informática. Em relação a estes, é feita, semestralmente, uma lista dos alunos em débito, e esta é enviada para a biblioteca do Instituto de origem do aluno. A biblioteca de origem fica encarregada de enviar esta informação à secretaria do departamento do respectivo Instituto.

A biblioteca cobra multa por atraso na devolução de material. A cobrança é feita por dia ou hora de atraso, conforme o tipo de empréstimo. O usuário efetua o pagamento no balcão, preenche um caderno com as informações sobre a multa e, se solicitar, a biblioteca fornece um recibo para comprovar o pagamento.

A biblioteca envia, via e-mail, a lista das novas aquisições da biblioteca para os professores, alunos de doutorado, alunos de mestrado, alunos de graduação e funcionários do Instituto, quando a *home page*, por algum motivo, não for atualizada.

Quando os professores compram material por conta própria e depois doam para a biblioteca, a última emite um certificado para o respectivo professor que comprova a doação.

Quanto às informações que vêm de outros ambientes:

A biblioteca do Instituto de Informática recebe da secretaria do PPGC (Programa de Pós-Graduação em Computação), anualmente, a lista dos alunos matriculados no mestrado e, semestralmente, a lista dos alunos matriculados no doutorado. Com estas informações a biblioteca pode comprovar que os alunos realmente estão matriculados e possibilitar que estes alunos utilizem os serviços oferecidos.

O setor de Cursos e Eventos também envia, anualmente, uma lista dos alunos matriculados nos cursos de especialização oferecidos pelo Instituto de Informática com o mesmo objetivo exposto, anteriormente, para alunos de mestrado e doutorado.

A Biblioteca Central da UFRGS envia à biblioteca do Instituto de Informática avisos de cursos, avisos de verbas e outras informações úteis. As informações são enviadas por e-mail, correspondência (ofício) ou até mesmo por telefone. Também é responsabilidade da Biblioteca Central controlar o pagamento dos periódicos assinados com recursos da CAPES. A cada dois meses a Biblioteca Central envia para a Biblioteca do Instituto de Informática um relatório que demonstra a situação desses periódicos.

Os professores do Instituto de Informática enviam, via e-mail, mensagens contendo solicitações e sugestões de compra de material.

Também, via e-mail são recebidas solicitações de localização de material bibliográfico vindas de outras instituições. Inicialmente, é verificado no acervo se a biblioteca possui o material solicitado. Se possuir verifica-se o número total de páginas resultantes da pesquisa e pede-se confirmação ao solicitante antes de enviar uma cópia. Foi feito um acordo com o Setor de Contabilidade do Instituto de Informática para efetuar a cobrança desse serviço. Uma conta no Banco do Brasil em nome da FAUFRGS foi aberta para receber o dinheiro advindo desse serviço. Cobra-se R\$ 0,05 por página copiada mais o valor correspondente ao SEDEX (forma de envio utilizada). A cópia só é enviada ao solicitante mediante comprovante de depósito do valor estipulado. Quando a biblioteca necessitar utilizar esse dinheiro deve fazer uma solicitação à contabilidade. A solicitação desse dinheiro ao Setor de Contabilidade ainda não foi feita até o momento, sendo necessário, provavelmente, preencher algum tipo de requerimento na própria contabilidade.

Quando existe necessidade e verba para compra de material são solicitadas faturas para os fornecedores do material. Cada fornecedor possui modelo de fatura próprio. Quando chega a fatura decide-se de qual fonte serão extraídos os recursos financeiros para o pagamento.

Eventualmente, a biblioteca do Instituto de Informática pode receber doações de livros, periódicos, folhetos, disquetes, fitas de vídeo e CDs. A biblioteca se reserva o direito de aceitar ou não estas doações, após avaliação criteriosa da comissão da biblioteca, pois uma vez incluído no acervo, este material é incorporado ao patrimônio da Universidade. Uma vez que um material passa a fazer parte do patrimônio da Universidade o descarte deste necessita passar por um processo rigoroso e demorado de decisão. Em casos específicos, a biblioteca central envia juntamente com a doação um formulário a ser preenchido avaliando a doação: o que a biblioteca achou da doação, se o material atendeu às necessidades dos usuários da biblioteca, qual a justificativa por não ficar com parte do material, o que foi feito com o material que não atendeu às

necessidades da biblioteca, etc. São recebidas também doações de particulares. Nesses casos o material doado deve ser avaliado antes de ser incorporado ao acervo. Se o material doado não interessar este é colocado em uma mesa, que fica localizada junto a porta da biblioteca, e pode ser levado por quem tiver interesse.

O descarte de material passa por uma série de passos. Em primeiro lugar, os bibliotecários separam o material pouco utilizado e a Comissão da Biblioteca avalia este material. Se a Comissão da Biblioteca concluir que o material realmente não interessa mais, deve ser criada uma comissão externa formada pela Biblioteca Central. Se a comissão externa concordar com a Comissão da Biblioteca deve ser verificado se alguma outra biblioteca da Universidade deseja ficar com o material a ser descartado. Em caso negativo, deve ser verificado se alguma outra biblioteca no estado deseja o material. Se nenhuma universidade no estado se interessar pelo material deve-se verificar se outras Universidades Federais de outros estados se interessam. Se for constatado que nenhuma universidade consultada quer o material, o processo deve ser enviado para a Procuradoria da Universidade que decidirá seu destino. No decorrer dos passos, um processo, que contém todos os pareceres feitos sobre o material a ser descartado, vai sendo montado. Se alguma universidade consultada se interessar pelo material este é enviado em forma de doação. A doação deve ser acompanhada de formulário próprio ou documento de transferência de patrimônio.

Quanto às informações que envia e recebe:

O COMUT (comutação bibliográfica) é um serviço oferecido pela biblioteca. Quando algum usuário precisa de um material (artigos de periódicos, capítulos de livros) e este não existe na biblioteca, é feita uma busca deste material em uma rede de bibliotecas cadastradas. O usuário deve fazer uma solicitação à biblioteca do material desejado fornecendo os dados sobre a publicação que procura. As bibliotecas da rede são consultadas, normalmente via e-mail, e uma vez encontrado o material, uma cópia é recebida pela biblioteca do Instituto de Informática. Quando as cópias chegam, estas são entregues ao usuário solicitante. Da mesma forma, cópias solicitadas por outras bibliotecas são enviadas pela biblioteca do Instituto de Informática. Os usuários fazem as solicitações via e-mail ou diretamente com o responsável na biblioteca. O COMUT é um serviço cobrado.

Existe um serviço chamado Empréstimo entre Bibliotecas. Nesse serviço são enviados e recebidos, quando houver solicitação, materiais e/ou cópias de materiais solicitados entre as bibliotecas que fazem parte do sistema de bibliotecas da UFRGS. As solicitações são acompanhadas de formulário específico.

Quanto aos sistemas informatizados:

O SABI (Sistema de Automação de Bibliotecas) é o sistema que auxilia as bibliotecas do sistema nas atividades de indexação e catalogação de materiais. A sua versão 4.4, é multiusuário, ou seja, várias bibliotecas podem acessar os registros bibliográficos simultaneamente, permitindo-se a catalogação cooperativa. A base SABI está armazenada no equipamento U6000-65 da Unisys – o Asterix, localizado no CPD da UFRGS. Inclui os módulos de:

- Entrada de dados: responsável pelo registro bibliográfico propriamente dito.

- Recuperação de informações: utiliza o CDS/ISIS e possibilita a recuperação e identificação de documentos a partir de vários pontos de acesso, bem como a impressão dos resultados obtidos em diversas formas de classificação.
- Emissão de produtos: responsável pela emissão de fichas catalográficas, etiquetas gomadas de lombada, registro patrimonial e de empréstimo.

Existe um sistema que apoia parte das atividades de aquisição. Este sistema contém uma base das sugestões de compra de material, controlando também o que já foi adquirido e o que está em processo de aquisição. Contém uma base de cartões dos professores que armazena informações sobre os cartões de crédito dos professores que emprestam normalmente seus cartões para a aquisição de material. Também, está informatizado o cadastro dos fornecedores (editoras e distribuidoras).

Existe um sistema gerenciador de periódicos chamado PEREST. O PEREST é uma ferramenta para controle e gerência do acervo de periódicos, em bibliotecas ou centros de informação, otimizando os processos de aquisição e de administração da coleção. O PEREST gerencia três bases de dados principais: títulos, pagamentos e fornecedores.

Para auxiliar a realização de algumas atividades são utilizados editores de textos, planilhas eletrônicas, etc.

As demais atividades são realizadas sem ajuda de sistema informatizado.

Quanto às fontes documentadas:

A documentação da versão 4.4 do SABI compreende os seguintes manuais:

- Formato Bibliográfico: define a estrutura do formato SABI e as normas para preenchimento do formulário de entrada de dados.
- Registro Bibliográfico: é o manual do sistema referente a geração do registro bibliográfico em microcomputador, emissão de relatórios de conferência, emissão de fichas catalográficas, impressão de etiquetas gomadas para lombada, registro patrimonial e ficha de empréstimo.
- Macrodescritores: vocabulário controlado para uso nas unidades integrantes do sistema de Bibliotecas da UFRGS, elaborado pelo Grupo Assessor Técnico em Informação de Documentos.
- Recuperação da Informação: é o manual do sistema referente aos serviços de recuperação da informação e de impressão de resultados de busca do CDS/ISIS aplicados ao SABI.

Além disso, a biblioteca possui como fontes documentadas o manual de operação do PEREST, as Regras da preparação para empréstimo, as Normas para Apresentação de Monografias do Instituto de Informática e do CPGCC, as regras do empréstimo, o folder de informações aos usuários e a *Home Page* (<http://www.inf.ufrgs.br/biblioteca>). A *Home Page* contém algumas informações sobre o funcionamento da Biblioteca que podem ser acessadas de forma rápida e individual, sem necessidade de deslocar-se até a mesma: informações gerais (endereço, planta, horários de funcionamento, assuntos de interesse, acervo, serviços oferecidos, público alvo e procedimentos para inscrição como usuário), equipe da biblioteca, como realizar o acesso *on-line* ao SABI, informações sobre as novas aquisições, informações de como encontrar o material desejado, regras do empréstimo de documentos, como pesquisar a produção intelectual de um determinado autor, normas para apresentação de monografias adotadas pelo Instituto de Informática.

A indexação possui algumas normas para elaboração dos assuntos que constam em dois documentos, ambos elaborados pelo bibliotecário Carlos Drummond de

Andrade: Lista de Números CDU Acompanhados de sua Verbalização por Palavras-Chaves e Lista Alfabética de Palavras-Chaves de Assuntos.

Quanto aos recursos computacionais existentes:

A biblioteca possui 6 microcomputadores Macintosh, três microcomputadores PC para entrada de dados no SABI, um microcomputador PC para a Rede Antares, cinco microcomputadores PC para acesso ao acervo, três microcomputadores PC para acesso a base de dados em CD e cinco impressoras.

A biblioteca do Instituto de Informática faz parte da Rede Antares, uma Rede de Serviços de Informação em Ciência e Tecnologia, coordenada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), criada no âmbito do Subprograma de Informação em Ciência e Tecnologia do Programa de apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT/ICT), que disponibiliza seus serviços por meio da rede nacional de Pesquisa (RNP) e da Rede Nacional de Comutação de Pacotes (RENPA). Em sua maioria, estão instalados em bibliotecas universitárias, centros de pesquisa e instituições de classe. Eventualmente são recebidos, via e-mail, avisos de cursos, pedidos de informações bibliográficas, etc. Todas as bibliotecas que se associaram a essa rede ganharam um microcomputador. Atualmente, este microcomputador está sendo utilizado para auxiliar a realização de serviços gerais da biblioteca. A Rede Antares não é muito utilizada pela biblioteca.

Breve descrição das atividades realizadas:

Quando a biblioteca decide atualizar seu acervo inicia-se pela aquisição. O material adquirido vai para a indexação e após para a catalogação. O material catalogado é cadastrado no SABI e logo após são emitidos os produtos (fichas, etiquetas, etc.) para o material. O material é então preparado para o empréstimo, revisado pela catalogadora e vai para exposição, onde permanece por uma semana. Finalmente, vai para a área de acervo, ou para a reserva ou para a consulta local, conforme a situação.

Quando o material é um periódico, a rotina é um pouco diferente. Quando um número de periódico chega na biblioteca deve-se atualizar a ficha do periódico, carimbar o periódico com a data do seu recebimento, colar no periódico a papeleta de datas e atualizar a base PEREST. Por fim coloca-se o mesmo em exposição. Quando chega um título de periódico novo deve-se abrir um ficha para o periódico, passar o periódico para a indexação, preencher o formulário de entrada de dados SABI para que o periódico seja catalogado e fazer a entrada dos dados no SABI, atualizar a base PEREST e preparar o periódico para a exposição da mesma forma exposta anteriormente.

Geralmente os CDs, fitas de vídeo e disquetes vêm junto com os livros, quando esses são adquiridos. Também existem CDs que contém anais de congressos e CDs que são uma coletânea de periódicos já lançados. Existem assinaturas de bases de dados (INSPEC e Computer Select) que são em CD. No caso de existir uma sugestão de aquisição de CD é seguido o mesmo procedimento da aquisição de livros.

Anexo 3 Lista de Atividades

Lista de atividades – Estudo de Caso: Biblioteca do Instituto de Informática

Atividades de aquisição e administração da biblioteca:

- Aquisição de Material
- Assinatura de Periódico
- Atualização de fascículos no PEREST
- Atualização da Ficha do Periódico e Preparação para Exposição
- Confecção do Relatório de Periódicos para CAPES
- Criação da Ficha do Periódico
- Doação de Material - Recebimento
- Inclusão no PEREST
- Renovação de Assinatura de Periódico
- Solicitação de Material ao Almoarifado

Atividades de empréstimo:

- Cadastramento de Usuário
- Devolução de Empréstimo Provisório
- Devolução de Material
- Devolução de Material em Consulta Local
- Devolução de Periódico
- Empréstimo de Material
- Empréstimo de Material em Consulta Local
- Empréstimo de Periódico
- Empréstimo Provisório
- Empréstimo entre Bibliotecas – Atendimento
- Empréstimo entre Bibliotecas – Solicitação
- Renovação do Empréstimo
- Renovação da Ficha do Usuário
- Reserva de Material
- Reserva de Material da Exposição
- Reserva de Material em Consulta Local
- Reserva de Salas
- Verificação de Reservas

Atividades de indexação e catalogação:

- Alteração de Título de Periódico
- Catalogação de Material
- Indexação de Material
- Indexação e Catalogação de Periódico
- Revisão da Correção
- Revisão de Dados
- Revisão de Material

Atividades de entrada de dados e administração de empréstimos:

- Correção de Dados
- Emissão de Produtos
- Entrada de Dados
- Preparação para Consulta Local
- Preparação para Empréstimo

Atividades de referência:

- Controle de Numeração de EQ
- Controle de Numeração de TI

Atividades de normalização:

- Normalização de Trabalhos

Atividades de controle da exposição:

- Atualização do material exposto no Setor de Novidades
- Exposição Eletrônica

Atividades identificadas e não descritas:

- Comutação Bibliográfica
- Confecção da Estatística de Periódicos
- Doação de Material – Descarte
- Elaboração da Lista dos Atrasados
- Estatística Anual
- Inventário
- Plantão de Referência
- Treinamento de Usuários

Anexo 4 Parte do arquivo de atividades e tarefas

Atividades de empréstimo:

Informações sobre atividade

1. Qual é a atividade? (nome da atividade)	Cadastramento de Usuário
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Atendente, Usuário.
3. Quando é realizada? (periodicidade da realização)	Esporadicamente quando uma pessoa desejar tornar-se usuário da biblioteca.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para cadastrar um novo usuário na biblioteca.
6. Como é realizada? (descrição: descrever resumidamente a atividade com base nas tarefas que a compõem.)	O atendente solicita ao novo usuário os documentos necessários para o cadastramento, solicita que o novo usuário preencha a ficha de registro e, após, guarda a ficha no fichário de usuários.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, apoiada por computador, parcialmente apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Registro de Usuário (13).
9. Quais são as tarefas que compõem a atividade? (lista de nomes das tarefas)	Solicitar documentos, Preencher ficha, Guardar ficha.
10. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	10 minutos.
11. Qual atividade é realizada logo após? (nome da atividade)	Não existe obrigatoriedade.
12. Quais são as exceções na realização da atividade? (exceções à regra, diferenças do normal)	
13. Quais são as restrições na realização da atividade? (limitações, situações que condicionam a realização da atividade ou determinam restrições para a sua realização)	
14. Observações: (outras observações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Solicitar documentos
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Atendente, Usuário.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Cadastramento de Usuário.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para solicitar ao futuro usuário os documentos necessários para o cadastramento.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente solicita ao futuro usuário que apresente os documentos necessários para o cadastramento. Para estudantes de graduação de qualquer unidade e estudantes de pós-graduação de outras unidades solicita-se o comprovante de matrícula e a carteira de identidade ou a carteira PRUNI atualizada; para estudantes de pós-graduação da unidade solicita-se a carteira de identidade e verifica-se o nome do aluno na lista de inscritos do curso correspondente; para professores e funcionários solicita-se contra-cheque e carteira de identidade; para bolsistas é solicitado que o professor responsável pela bolsa envie um e-mail para biblioteca a fim de comprovar o vínculo do bolsista; para outros solicita-se comprovante de vinculação a organismo conveniado com o Instituto de Informática e carteira de identidade.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	2 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Preencher ficha.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	Se o futuro usuário é de outra unidade e não trouxer o comprovante de matrícula, o atendente pode ligar para a respectiva unidade a fim de verificar se o aluno está matriculado ou ligar para outra biblioteca na qual o aluno seja usuário.
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Preencher ficha
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Usuário, Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Cadastramento de Usuário.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para preencher a ficha de registro de usuário para o futuro usuário.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O usuário preenche seus dados na ficha de registro, a assina e a entrega para o atendente. Usuários dos tipos professor, funcionário, estudante de pós-graduação de outras unidades e outros não possuem número de matrícula. Nesse caso, o atendente escreve o último sobrenome do usuário no topo da ficha (canto superior direito) e no campo MATRICULA. O campo RENOVAÇÃO DA INSCRIÇÃO não é preenchido. Para usuários que têm vinculação provisória com o Instituto (bolsistas, estagiários) o atendente anota em algum lugar da ficha a data de validade do vínculo.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Registro de Usuário.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	6 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Guardar ficha.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para o preenchimento ver documento Ficha de Registro de Usuário (13).

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Guardar ficha
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Cadastramento de Usuário.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para guardar, no fichário de usuários, a ficha do novo usuário.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente guarda, no fichário de usuários, a ficha do novo usuário. O fichário de usuários está organizado da seguinte forma: dividido em quatro fichas guias, cada uma correspondendo a um tipo de usuário (Graduação, Pós, Professores, Outros). As fichas guias Graduação e Pós são subdivididas em anos, que correspondem ao ano de ingresso do aluno no curso. Dentro de cada ano, a ordenação é por número de matrícula. Nas fichas guias Professores e Outros a ordem é alfabética (pelo último sobrenome do usuário).
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Registro de Usuário.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	2 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre atividade

1. Qual é a atividade? (nome da atividade)	Empréstimo de Material
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Atendente, Usuário, Plantonista.
3. Quando é realizada? (periodicidade da realização)	Diariamente.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo, Acervo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para emprestar material ao usuário.
6. Como é realizada? (descrição: descrever resumidamente a atividade com base nas tarefas que a compõem.)	O usuário localiza no SABI ou diretamente nas estantes do acervo, o material que deseja retirar emprestado. De posse do material que deseja retirar, o usuário dirige-se até o balcão de empréstimo e solicita ao atendente o empréstimo. Se o material que o usuário deseja retirar está reservado para ele, não é necessário localizar o material no acervo, e sim, dirigir-se diretamente ao balcão e solicitá-lo ao atendente, através do número de chamada do material. Se o material que o usuário deseja retirar é CD, fita de vídeo ou disquete, deve informar ao atendente qual o número de chamada do material e o último localiza o material em um balcão localizado no empréstimo. O atendente solicita ao usuário a sua matrícula, localiza sua ficha de registro, localiza a ficha de empréstimo do material, carimba a ficha de empréstimo de materiais e a papeleta de datas com a data prevista para devolução do material, o usuário assina e coloca sua matrícula na ficha de empréstimo de materiais, o atendente entrega o material ao usuário, registra na ficha de registro do usuário informações sobre o material emprestado, atualiza a estatística e guarda as fichas nos respectivos fichários.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, apoiada por computador, parcialmente apoiada por computador)	Parcialmente apoiada por computador: SABI.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Estatística de Consulta e Empréstimo (1), Ficha de Registro de Usuário (13), Papeleta de Datas (14), Ficha de Empréstimo de Material (16).
9. Quais são as tarefas que compõem a atividade? (lista de nomes das tarefas)	Localizar material, Solicitar material, Solicitar matrícula, Localizar ficha registro, Localizar ficha empréstimo, Fixar data devolução, Atualizar ficha empréstimo, Atualizar ficha registro, Atualizar estatística, Guardar fichas.
10. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	17 minutos. Depende do tempo de resposta do SABI. Depende da familiaridade com a organização do material no acervo.
11. Qual atividade é realizada logo após? (nome da atividade)	Devolução de Material.
12. Quais são as exceções na realização da atividade? (exceções à regra, diferenças do normal)	Não é considerado nesta atividade o empréstimo de periódicos.
13. Quais são as restrições na realização da atividade? (limitações, situações que condicionam a realização da atividade ou determinam restrições para a sua realização)	Não existe limite de quantidade de material que um usuário pode retirar na forma de empréstimo. O prazo de empréstimo é de uma semana a contar da data do empréstimo.
14. Observações: (outras observações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Localizar material
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Usuário, Plantonista.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Acervo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para localizar o material que o usuário deseja retirar emprestado.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O usuário obtém, através do SABI, o número de chamada do material desejado e dirige-se ao acervo para buscá-lo. É possível, também, ir direto ao acervo, sem consultar previamente o SABI. Se o usuário tiver dificuldades na localização do material, tanto no SABI quanto nas estantes do acervo, pode solicitar ajuda ao bibliotecário que estiver de plantão na referência (plantonista). Se o material não estiver na estante pode estar emprestado, em consulta local ou na reserva.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Parcialmente apoiada por computador: SABI.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	De 5 a 10 minutos. Depende do tempo de resposta do SABI. Depende da familiaridade com a organização do material no acervo.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Solicitar material.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	Se o usuário desejar retirar material que está reservado para ele, não é necessário realizar esta tarefa.
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Solicitar material
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Usuário, Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para solicitar o empréstimo do material ou verificar situação do material não encontrado na estante.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	De posse do material a ser retirado, o usuário solicita ao atendente o empréstimo. Se o material desejado for CD, disquete ou fita de vídeo, o usuário deve solicitá-lo ao atendente através do seu número de chamada. Se o material desejado não estiver na estante, o usuário pode solicitar que o atendente verifique a situação do material, podendo ser feita uma reserva (ver atividade "Reserva de Material"). A verificação é feita pela ficha de empréstimo do material. Se o material desejado estiver reservado para o usuário, este deve solicitar ao atendente o material através do seu número de chamada.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Empréstimo de Material.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	2 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Se o material que o usuário deseja retirar estiver disponível: Solicitar matrícula. Senão, nenhuma tarefa posterior, desta atividade, é realizada.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Solicitar matrícula
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Atendente, Usuário.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para o atendente solicitar a matrícula do usuário a fim de efetivar o empréstimo do material.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente solicita ao usuário sua matrícula.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Localizar ficha registro.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Localizar ficha registro
2. Quem a realiza? (papéis) ator(es) envolvido(s)	Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para localizar a ficha de registro do usuário no fichário de usuários.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente localiza a ficha de registro do usuário no fichário de usuários, a partir da matrícula do usuário obtida na tarefa anterior. A organização do fichário de usuários está descrita na atividade "Cadastramento de Usuário".
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Registro de Usuário.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Localizar ficha empréstimo.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Localizar ficha empréstimo
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para localizar a ficha de empréstimo do material no fichário de empréstimo.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente localiza a ficha de empréstimo do material a ser emprestado no fichário de empréstimo. O fichário de empréstimo está organizado da seguinte forma: dividido em fichas guias. As primeiras correspondem às letras do alfabeto, e dentro de cada letra as fichas de empréstimo ficam ordenadas pelo número de registro. As demais são chamadas de CD-ROM, Disquetes, Empréstimo entre Bibliotecas, Exposição, Fitas de Vídeo, Folhetos, Normas, Empréstimo Permanente. Dentro das fichas guias CD-ROM, Disquetes, Fitas de Vídeo, Folhetos, Normas e Empréstimo Permanente, a ordenação das fichas é pelo número de chamada. Nas demais não existe ordenação.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Empréstimo de Material.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Fixar data devolução.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Fixar data devolução
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para registrar na ficha de empréstimo do material e na papeleta de datas a data que o material deve ser devolvido à biblioteca.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente carimba o campo DATA da ficha de empréstimo e a papeleta de datas com a data prevista para a devolução do material à biblioteca. A papeleta de datas permanece no bolso do material.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Papeleta de Datas, Ficha de Empréstimo de Material.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Atualizar ficha empréstimo.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	O prazo de empréstimo é de uma semana a contar da data do empréstimo.
13. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para o preenchimento ver documentos Papeleta de Datas (14) e Ficha de Empréstimo de Material (16).

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Atualizar ficha empréstimo
2. Quem a realiza? (papéis(is) ator(es) envolvido(s))	Usuário, Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para atualizar a ficha de empréstimo do material que está sendo emprestado com os dados do usuário que está retirando.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O usuário assina no campo LEITOR, coloca sua matrícula no campo NUMERO da ficha de empréstimo e recebe o material emprestado do atendente.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Empréstimo de Material.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Atualizar ficha registro.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para o preenchimento ver documento Ficha de Empréstimo de Material (16).

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Atualizar ficha registro
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para atualizar a ficha de registro do usuário com informações do material emprestado.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente registra no verso da ficha de registro do usuário informações sobre o material emprestado ao usuário da seguinte forma: <ul style="list-style-type: none"> • se o material for livro anota a primeira letra da segunda parte do número de chamada do material e, logo após, o número de registro do material; • para os demais tipos de material, o atendente anota o número de chamada do material.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Registro de Usuário.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Atualizar estatística.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Atualizar estatística
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para atualizar a estatística de consulta e empréstimo com os dados do material emprestado.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente pega a ficha de empréstimo do material emprestado, localiza no formulário Estatística de Consulta e Empréstimo o assunto do material (se for livro) e faz um sinal que corresponde a uma unidade ("I" ou "-" ou "/") ao lado do assunto pré-impresso. Para os demais tipos de material faz o sinal ao lado do nome do tipo do material, que está pré-impresso.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Empréstimo de Material, Estatística de Consulta e Empréstimo.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Guardar fichas.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para o preenchimento ver documento Estatística de Consulta e Empréstimo (1).

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Guardar fichas
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Atendente.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Empréstimo de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Empréstimo.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para devolver aos fichários a ficha de registro do usuário e a ficha de empréstimo de material.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O atendente devolve a ficha de registro do usuário e ficha de empréstimo do material aos respectivos fichários. A organização do fichário de usuários está descrita na atividade “Cadastramento de Usuário”. A organização do fichário de empréstimo está descrita na tarefa “Localizar ficha empréstimo” dessa atividade.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Ficha de Empréstimo de Material, Ficha de Registro de Usuário.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Atividades de indexação e catalogação:**Informações sobre atividade**

1. Qual é a atividade? (nome da atividade)	Indexação de Material
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (periodicidade da realização)	Esporadicamente quando um material precisar ser indexado.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para determinar os assuntos que o material possui.
6. Como é realizada? (descrição: descrever resumidamente a atividade com base nas tarefas que a compõem.)	Inicialmente o indexador pega o material na prateleira de Indexação. De posse do material verifica, no SABI, se o material já existe no sistema. Verifica, também, a produção intelectual existente no SABI, se for caso. Se já existirem as informações pesquisadas no SABI, aproveita-se. O indexador designa a parte do número de chamada relativo ao assunto do material (primeira linha do campo número de chamada do carimbo), designa o macrodescritor, verbaliza o número de chamada, designa os assuntos secundários e atualiza a estatística da indexação. Por fim, coloca o material indexado na prateleira da catalogação.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, apoiada por computador, parcialmente apoiada por computador)	Parcialmente apoiada por computador: SABI.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Carimbo de Registro (15), Lista de Assuntos-Chave (43), Estatística da Indexação (44), Tabela de Áreas de Conhecimento do CNPQ (45).
9. Quais são as tarefas que compõem a atividade? (lista de nomes das tarefas)	Pegar material, Verificar SABI, Aproveitar dados SABI, Designar número de chamada, Designar macrodescritor (SBU), Verbalizar número de chamada, Designar assuntos secundários, Atribuir código CNPQ, Atualizar estatística, Destinar material.
10. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	De 15 a 25 minutos. Depende da leitura técnica, do tempo de resposta do SABI e do conhecimento do indexador sobre os assuntos do material.
11. Qual atividade é realizada logo após? (nome da atividade)	Catalogação de Material.
12. Quais são as exceções na realização da atividade? (exceções à regra, diferenças do normal)	Não é considerada nessa atividade a indexação de periódicos.
13. Quais são as restrições na realização da atividade? (limitações, situações que condicionam a realização da atividade ou determinam restrições para a sua realização)	A indexação é feita de material antigo (que não está no SABI) e de material novo. O material novo pode ser do tipo produção intelectual. Um material é considerado produção intelectual quando for qualquer publicação de pessoas da UFRGS. Se Anais de Congresso possuir produção intelectual, indexa-se os Anais e a produção intelectual também.
14. Observações: (outras observações relevantes)	Os manuais Lista de Números CDU Acompanhados de sua Verbalização por Palavras-Chaves e Lista Alfabética de Palavras-Chaves de Assuntos contém explicações sobre o método de indexação utilizado.

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Pegar material
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para pegar, na prateleira de Indexação, o material a ser indexado.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O indexador dirige-se até a prateleira de Indexação, pega o material a ser indexado e coloca-o em cima de sua mesa, a fim de iniciar a indexação.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Verificar SABI.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	A prateleira de Indexação fica ao lado da mesa do indexador. O material a ser indexado é escolhido aleatoriamente pelo indexador.

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Verificar SABI
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para consultar o SABI a fim de verificar se o material a ser indexado já está catalogado em outra biblioteca do sistema e, se for produção intelectual, verificar se o autor já possui alguma produção intelectual semelhante. O objetivo é avaliar os dados da catalogação existente. Também é verificado se o material é um outro exemplar de material já existente.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O indexador consulta, em um terminal, o SABI através do nome do autor ou título do material. Caso for encontrado, o SABI mostra, na tela do terminal, as informações relativas ao material.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Apoiada por computador: SABI.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	De 3 a 5 minutos. Depende do tempo de resposta do SABI.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Se for encontrado no SABI: Aproveitar dados SABI. Senão: Designar número de chamada.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	Se o material for Anais de Congresso, aproveita-se a mesma pesquisa para verificar se existem, já catalogadas, edições anteriores do mesmo Congresso.
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Aproveitar dados SABI
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para aproveitar dados de materiais que já estão catalogados no SABI a fim de agilizar o processo de indexação e manter a consistência no SABI, isto é, se já existe um material catalogado, usar as mesmas informações.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O indexador, a partir do resultado da consulta ao SABI, copia as informações de macrodescriptor (SBU), número de chamada e assuntos secundários para o material que está sendo indexado. Se os assuntos da consulta no SABI não constarem na lista de assuntos-chaves utilizada, o indexador deve acrescentar na lista esses assuntos. O número de chamada é copiado para o carimbo de registro. O macrodescriptor, os assuntos secundários e a verbalização do número de chamada são redigidos, em espaço em branco das primeiras folhas do material (se for livro) ou em folha em branco colada no material (se forem outros tipos de materiais). Se for um artigo de autor da UFRGS somente são copiados as informações relativas aos assuntos.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Parcialmente apoiada por computador: SABI.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Carimbo de Registro, Lista de Assuntos-Chave.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	De 3 a 5 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Atualizar estatística.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Designar número de chamada
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	O número de chamada do material corresponde a localização do material nas estantes do acervo. Este número é dividido em duas partes: a primeira corresponde ao assunto principal (classe) do material e é designado na indexação; a segunda corresponde ao autor e é designada na catalogação. A finalidade dessa tarefa é determinar o assunto principal do material.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O indexador realiza a leitura técnica do material a ser indexado, identifica o assunto principal do material, verifica na Lista de Assuntos-Chave o número correspondente ao assunto principal do material e o escreve na primeira linha do campo N° CHAMADA do carimbo de registro. Se o material for CD, o indexador escreve CDR na primeira linha do campo N° CHAMADA do carimbo de registro. Se o material for fita de vídeo, o indexador escreve FVD na primeira linha do campo N° CHAMADA do carimbo de registro. Se o material for disquete, o indexador escreve DIS na etiqueta do disquete. Se o material for folheto, o indexador escreve FL na primeira linha do campo N° CHAMADA do carimbo de registro. Se o material for manual, o indexador escreve M e o nome do fabricante na primeira linha do campo N° CHAMADA do carimbo de registro. Os tipos de material citados acima, não podem ser encontrados, no SABI, por assunto. Se o material for produção intelectual, na forma de artigo de Anais, o número de chamada só consta nos Anais. Os artigos de Anais herdam o número de chamada dos Anais. Se o material for anais de congresso, teses ou material de referência o indexador escreve, entre parênteses, ao lado do número de chamada (primeira parte) um número indicador da forma do documento.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada, apoiada)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (nomes dos documentos)	Carimbo de Registro, Lista de Assuntos-Chave.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	De 3 a 5 minutos. Depende do tipo de material e da leitura técnica.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Designar macrodescriptor (SBU).
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	A designação do número de chamada é feita através de leitura técnica do material que está sendo indexado. A experiência prática do indexador é fator bastante relevante. Em casos muito específicos, o indexador pede ajuda aos professores para designar o número de chamada, preferindo sempre pedir para quem sugeriu a aquisição do material. Se o material for livro, a leitura técnica é feita no sumário, prefácio, contracapa, bibliografia e ficha de dados do livro (localizada nas páginas iniciais). Se um livro é acompanhado de CD, disquete ou fita de vídeo, os materiais são indexados separadamente.
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Designar macrodescritor (SBU)
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para designar o macrodescritor do material.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	A partir da leitura técnica realizada na tarefa "Designar número de chamada", o indexador define um macrodescritor para o material. A definição deve seguir o manual de Macrodescritores que contém uma lista dos macrodescritores utilizados no SABI. O indexador escreve o macrodescritor, por extenso, Seguido de um hífen e da sigla SBU, em uma parte em branco do próprio material.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Verbalizar número de chamada.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	Quando o macrodescritor for igual a parte do número de chamada que corresponde ao assunto, o indexador escreve somente o macrodescritor da seguinte forma: "Nome do macrodescritor" – SBU/II. Se o material for disquete que acompanha livro o macrodescritor não é escrito no disquete.
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	Todo material registrado no SABI obrigatoriamente deve possuir um macrodescritor.
13. Observações: (outras informações relevantes)	O macrodescritor do material é designado segundo o Manual do SABI chamado Macrodescritores.

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Verbalizar número de chamada
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para escrever, por extenso, a descrição do número de chamada de acordo com a Lista de Assuntos-Chave.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O indexador busca na Lista de Assuntos-Chave a descrição correspondente ao número de chamada e escreve a descrição encontrada no material que está sendo indexado (logo abaixo do macrodescritor).
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Lista de Assuntos-Chave.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	2 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Designar assuntos secundários.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	Se o material for disquete que acompanha livro o macrodescritor não é escrito no disquete.
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Designar assuntos secundários
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para determinar outros assuntos contidos no material.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	A partir da leitura técnica realizada na tarefa "Designar número de chamada", o indexador define os assuntos secundários que o material possui. O indexador utiliza a Lista Alfabética de Assuntos para designar os assuntos. Os assuntos secundários são escritos por extenso, pelo indexador, logo abaixo do assunto principal (verbalização do número de chamada).
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Lista de Assuntos-Chave.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	2 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Se for produção intelectual: Atribuir código CNPQ. Senão: Atualizar estatística.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	Em casos muito específicos, o indexador pede ajuda aos professores para designar os assuntos secundários, preferindo sempre pedir para quem sugeriu a aquisição do material. Se o material for disquete que acompanha livro o macrodescritor não é escrito no disquete.
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para designação dos assuntos secundários podem ser encontradas na Lista Alfabética de Assuntos.

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Atribuir código CNPQ
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para atribuir um código do CNPQ, obrigatório para produção intelectual.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O indexador verifica se o material é uma produção intelectual da universidade ou possui algum artigo de autor da UFRGS. Se sim, o indexador deve colocar, após o último assunto, um código obrigatório da produção da UFRGS. Este código é composto pela sigla "cnpq" e um número que é retirado da tabela de Áreas de Conhecimento do CNPQ, conforme o assunto principal do material. Este procedimento faz parte do controle da produção intelectual da universidade.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Tabela de Áreas de Conhecimento do CNPQ.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	2 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Atualizar estatística.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Atualizar estatística
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para controlar o que foi indexado em determinado período e facilitar a confecção da estatística anual.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O indexador preenche o formulário de Estatística da Indexação, indicando que mais um material foi indexado.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Estatística da Indexação.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Destinar material.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para o preenchimento ver documento Estatística da Indexação (44).

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Destinar material
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Indexador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Indexação de Material.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para disponibilizar o material indexado para a catalogação.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	Terminada a indexação do material, o indexador coloca o material na prateleira de catalogação para que seja catalogado.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Atividades de entrada de dados e administração de empréstimos:**Informações sobre atividade**

1. Qual é a atividade? (nome da atividade)	Entrada de Dados
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Digitador.
3. Quando é realizada? (periodicidade da realização)	Esporadicamente quando existir material para ser digitado no SABI.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para dar entrada, no SABI, das informações do material catalogado.
6. Como é realizada? (descrição: descrever resumidamente a atividade com base nas tarefas que a compõem.)	O digitador pega o material a ser digitado na prateleira "Entrada de Dados", digita o formulário de entrada de dados SABI do material, emite o relatório para conferência do material digitado, guarda o material na prateleira "Preparo para Empréstimo" e repassa o material para a revisão.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, apoiada por computador, parcialmente apoiada por computador)	Parcialmente apoiada por computador: SABI.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Formulário de Entrada de Dados SABI (11), Relatório para Conferência (49).
9. Quais são as tarefas que compõem a atividade? (lista de nomes das tarefas)	Pegar material, Digitar formulário, Emitir relatório conferência, Guardar material, Destinar material.
10. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	De 10 a 15 minutos. Depende do tempo de resposta do SABI e do tipo de material.
11. Qual atividade é realizada logo após? (nome da atividade)	Se o material não for periódico: Revisão de Dados.
12. Quais são as exceções na realização da atividade? (exceções à regra, diferenças do normal)	
13. Quais são as restrições na realização da atividade? (limitações, situações que condicionam a realização da atividade ou determinam restrições para a sua realização)	
14. Observações: (outras observações relevantes)	Instruções para operação do SABI encontram-se no manual do SABI chamado Registro Bibliográfico.

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Pegar material
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Digitador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Entrada de Dados.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para pegar na prateleira "Entrada de Dados" o material a ser digitado.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O digitador dirige-se até a prateleira "Entrada de Dados" e pega o material a ser digitado. Se for livro, dissertação, tese, projeto de diplomação, folheto, exame de qualificação, manual, ele se encontra na prateleira com o formulário de entrada de dados SABI dentro dele. Se o livro é acompanhado de CD, fita de vídeo, disquete ou possui analíticas, dentro do livro está também o formulário do outro material ou das analíticas. Se for analítica de periódico o formulário estará dentro da pasta "Analíticas de Periódico". Se for CD, fita de vídeo ou disquete separados de livro pega o formulário de entrada de dados na pasta "Disquetes, CD-ROM, Fitas de Vídeo: Digitação". Se for periódico o catalogador periódicos passa o formulário de entrada de dados SABI diretamente para o digitador ou coloca na pasta "Analíticas de Periódico".
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Formulário de Entrada de Dados SABI.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Digitar formulário.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Digitar formulário
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Digitador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Entrada de Dados.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para dar entrada de dados, no SABI, do material catalogado.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	Se for livro, dissertação, tese, projeto de informação, folheto, exame de qualificação, manual, o digitador retira o(s) formulário(s) de entrada de dados SABI de dentro dele e digita os dados. Se for outro material pega o formulário na pasta correspondente, digita o formulário SABI de acordo com as instruções constantes no manual Registro Bibliográfico do SABI. No final da digitação, o SABI pede a confirmação dos dados digitados. Ao confirmar, o SABI gera um NRB (número de registro na base) para o material digitado. O digitador copia este número, a lápis, para o formulário de Entrada de Dados SABI e para o material (folha de rosto ou outra folha inicial). O digitador pode não confirmar a digitação. Nesse caso, o sistema não gerará o NRB e o material não será adicionado ao SABI.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Apoiada por computador: SABI.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Formulário de Entrada de Dados SABI.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	De 3 a 5 minutos. Depende do tempo de resposta do SABI e do tipo de material.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Emitir relatório conferência.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para a digitação do formulário podem ser encontradas na manual do SABI chamado Registro Bibliográfico.

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Emitir relatório conferência
2. Quem a realiza? (papéis ator(es) envolvido(s))	Digitador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Entrada de Dados.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para emitir um relatório para conferência dos dados digitados.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O digitador emite, através do SABI, o Relatório para Conferência.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Apoiada por computador: SABI.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Relatório para Conferência.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	De 2 a 4 minutos. Depende do tempo de resposta do SABI.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Se o material for livro, dissertação, tese, projeto de diplomação, exame de qualificação, folheto, manual: Guardar Material. Senão: Destinar material.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para a emissão do relatório podem ser encontradas no manual do SABI chamado Registro Bibliográfico.

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Guardar material
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Digitador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Entrada de Dados.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para colocar o material que já teve o formulário de entrada de dados SABI digitado na prateleira "Preparo para Empréstimo".
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O digitador coloca o material na prateleira "Preparo para Empréstimo".
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	1 minuto.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	Destinar material.
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre tarefa

1. Qual é a tarefa? (nome da tarefa)	Destinar material
2. Quem a realiza? (papel(is) ator(es) envolvido(s))	Digitador.
3. Quando é realizada? (de qual(is) atividade(s) faz parte)	Entrada de Dados.
4. Onde é realizada? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. Por que é realizada? (finalidade)	Para enviar o formulário de entrada de dados SABI e o relatório para conferência, emitido no SABI, para ser revisado pelo catalogador.
6. Como é realizada? (descrição: início, passos intermediários, final)	O digitador junta o formulário de entrada de dados SABI com o relatório para conferência, emitido pelo SABI, coloca na pasta "Correção do 1º Relatório" e envia para o catalogador revisar. Se for periódico passa diretamente para o catalogador periódicos revisar.
7. De que maneira é realizada? (manualmente, parcialmente apoiada por computador, apoiada por computador)	Manualmente.
8. Quais são os documentos envolvidos? (lista de nomes dos documentos)	Formulário de Entrada de Dados SABI, Relatório para Conferência.
9. Quanto tempo leva para ser realizada? (tempo gasto para realização)	2 minutos.
10. Qual(is) tarefa(s) é (são) realizada (s) logo após? (nome(s) da(s) tarefa(s))	
11. Quais são as exceções na realização da tarefa? (exceções à regra, diferenças do normal)	
12. Quais são as restrições na realização da tarefa? (limitações, situações que condicionam a realização da tarefa ou determinam restrições para a sua realização)	
13. Observações: (outras informações relevantes)	

Anexo 5 Parte do arquivo de documentos

Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Estatística de Consulta e Empréstimo (1)
2. Quem preenche? (papel do ator)	Atendente.
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	Uma via.
4. Onde é preenchido? (local físico)	Empréstimo, Sala do processamento técnico.
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	Para controlar o que foi emprestado e renovado em determinado período. Facilitar a confecção da Estatística Anual.
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	Manualmente.
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Empréstimo de Material, Renovação do Empréstimo, Devolução de Empréstimo Provisório.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	O preenchimento é feito através dos símbolos de “ ”, “/” e “-“. Cada símbolo corresponde a um material emprestado ou renovado. Os símbolos são colocados ao lado dos números de assunto contidos no formulário, de acordo com o assunto do material emprestado ou renovado. O campo MÊS é preenchido com o mês do ano da estatística. O campo DIAS ÚTEIS é preenchido com o intervalo de dias úteis correspondente à estatística.
11. Observações: (outras informações relevantes)	O formulário fica fixado no balcão de empréstimo. É trocado todas as segundas-feiras. Quando saem do balcão são guardados em uma pasta. Um resumo é feito mensalmente, quando são passadas as informações dos formulários semanais para um mensal. Anualmente também é feito um resumo.

Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Formulário de Entrada de Dados SABI (11)
2. Quem preenche? (papel do ator)	Catalogador, Catalogador periódicos.
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	Uma via.
4. Onde é preenchido? (local físico)	Sala do processamento técnico.
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	Para registrar os dados de catalogação e servir como base para a entrada de dados no SABI.
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	Manualmente.
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Indexação e Catalogação de Periódico, Catalogação de Material, Entrada de Dados, Alteração de Título de Periódico, Revisão de Dados, Correção de Dados.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	Instruções para o preenchimento podem ser encontradas no manual do SABI chamado Formato Bibliográfico.
11. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Ficha de Registro de Usuário (13)
2. Quem preenche? (papel do ator)	Usuário, Atendente.
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	Uma via.
4. Onde é preenchido? (local físico)	Empréstimo.
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	Para registrar informações sobre usuário da biblioteca.
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	Manualmente.
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Cadastramento de Usuário, Renovação da Ficha do Usuário, Empréstimo de Material, Empréstimo de Periódico Empréstimo de Material em Consulta Local, Devolução de Material em Consulta Local, Devolução de Material, Devolução de Periódico.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	Os seguintes campos são preenchidos pelo usuário: O campo MATRÍCULA é preenchido com o número de matrícula se o usuário for estudante de pós-graduação da unidade ou estudante de graduação. O campo NOME é preenchido com o nome completo do usuário. O campo CURSO é preenchido com o nome do curso do usuário. Só é preenchido quando o usuário for estudante. O campo CÓDIGO é preenchido com o código do curso do usuário. Só é preenchido quando o usuário for estudante. O campo END. PARTICULAR é preenchido com o endereço particular completo do usuário. O campo TELEFONE é preenchido com o número do telefone particular do usuário. O campo END. PROFISSIONAL é preenchido com o endereço profissional completo do usuário, se for o caso. O campo TELEFONE (segunda ocorrência) é preenchido com o número do telefone profissional do usuário, se for o caso. O campo ASSINATURA é preenchido com a assinatura do usuário. O campo DATA DA INSCRIÇÃO é preenchido com a data de inscrição do usuário na biblioteca. O seguinte campo é preenchido pelo atendente: O campo RENOVAÇÃO DA INSCRIÇÃO é preenchido com a data de renovação da inscrição do usuário. O verso da ficha é utilizado para anotar o material emprestado ao usuário. Se for livro, o atendente anota a primeira letra da segunda parte do número de chamada do material e, logo após, o número de registro do material. Se for periódico, o atendente anota a primeira letra do título do periódico e o número da ficha de controle de empréstimo do periódico. Para os demais tipos de material, o atendente anota o número de chamada do material.
11. Observações: (outras informações relevantes)	Se o usuário não for estudante pode-se utilizar o campo MATRÍCULA para escrever o tipo de vinculação ou o último sobrenome do usuário.

Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Papeleta de Datas (14)
2. Quem preenche? (papel do ator)	Atendente.
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	Uma via.
4. Onde é preenchido? (local físico)	Empréstimo.
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	Para registrar as datas previstas para a devolução do material. A papeleta sempre acompanha o material, servindo para lembrar o usuário a data que deve devolver o material à biblioteca. O material deve ser devolvido na última data carimbada para não haver multa por atraso.
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	Manualmente utilizando carimbo.
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Empréstimo de Material, Renovação do Empréstimo, Empréstimo de Periódico, Aquisição de Material, Devolução de Material, Devolução de Periódicos, Preparação para Empréstimo, Atualização do material exposto no Setor de Novidades, Empréstimo entre Bibliotecas - Atendimento, Atualização da ficha do periódico e Preparação para Exposição.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	A papeleta possui dois lados. Cada lado é dividido em quatro colunas e 17 linhas. A cada empréstimo ou renovação, o atendente carimba a papeleta de datas com a data prevista para devolução do material.
11. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Carimbo de Registro (15)
2. Quem preenche? (papel do ator)	Responsável aquisição, Indexador, Catalogador.
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	Uma via que é carimbada no material.
4. Onde é preenchido? (local físico)	Sala do processamento técnico, Sala chefia.
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	Para registrar as informações de aquisição, indexação e catalogação do material.
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	Manualmente.
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Aquisição de Material, Indexação de Material, Catalogação de material, Doação de Material – Recebimento, Revisão de Material.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	Os seguintes campos são preenchidos pelo responsável aquisição: O campo ORIGEM é preenchido com “D” ou “C”. “D” se for doação e “C” se o material foi adquirido através de compra. Considera-se como doação o recebimento de Dissertações, Teses, TIs, Projetos de Diplomação. Aquisições com recurso do CNPQ e FAPERGS são consideradas doação. O campo PREÇO é preenchido com o valor em reais pago pelo material. No caso de doação estima-se um valor. O mesmo acontece para materiais produzidos na UFRGS (TIs, dissertações, teses, projetos de diplomação etc.). O campo DATA é preenchido com a data de registro do material. O campo FUNDO é preenchido com o órgão que cobriu os custos financeiros do material adquirido. Se for doação preenche-se com II. O campo FORN é preenchido com o nome da editora, número de empenho, número da nota fiscal de compra. Se for doação preenche-se II/nome do doador. O seguinte campo é preenchido pelo Indexador: O campo N ^o CHAMADA (1 ^a linha) é preenchido com o número do assunto principal do material. Os seguintes campos são preenchidos pelo catalogador: O campo N ^o CHAMADA (2 ^a linha) é preenchido com a segunda parte do número de chamada do material. O campo N ^o REG é preenchido com o número de registro do material na biblioteca, conforme a tabela de Números de Registro Geral (42). O campo DATA é preenchido com a data de catalogação do material.
11. Observações: (outras informações relevantes)	Todos os materiais do acervo possuem este carimbo, exceto periódicos e disquetes. O carimbo é colocado no material pelo responsável aquisição.

Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Ficha de Empréstimo de Material (16)
2. Quem preenche? (papel do ator)	Atendente, Usuário.
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	Uma via.
4. Onde é preenchido? (local físico)	Sala do processamento técnico, Empréstimo.
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	Para registrar informações do material e do seu empréstimo.
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	Manualmente.
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Empréstimo de Material, Renovação do Empréstimo, Exposição Eletrônica, Aquisição de Material, Doação de Material – Recebimento, Reserva de Material, Verificação de Reservas, Preparação para Empréstimo, Preparação para Consulta Local, Atualização do material exposto no Setor de Novidades, Empréstimo entre Bibliotecas – Atendimento.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	O campo DATA é carimbado, pelo atendente, com a data prevista para devolução do material. O campo LEITOR é preenchido, pelo usuário, com a sua assinatura. O campo NUMERO é preenchido, pelo usuário, com a sua matrícula.
11. Observações: (outras informações relevantes)	Quando o material é preparado para empréstimo é colada uma etiqueta de empréstimo (61) na ficha. Quando o espaço da ficha esgotar, uma nova é confeccionada, pelo atendente, utilizando máquina de escrever para o preenchimento das informações que constam na etiqueta de empréstimo.

Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Lista de Assuntos-Chave (43)
2. Quem preenche? (papel do ator)	
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	Uma via.
4. Onde é preenchido? (local físico)	
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Indexação de Material, Indexação e Catalogação de Periódico.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	O documento é simplesmente uma lista de assuntos-chave utilizados pela biblioteca. Serve como base para a determinação dos assuntos na atividade de Indexação de Material. A lista contém os códigos dos assuntos-chave e suas verbalizações.
11. Observações: (outras informações relevantes)	

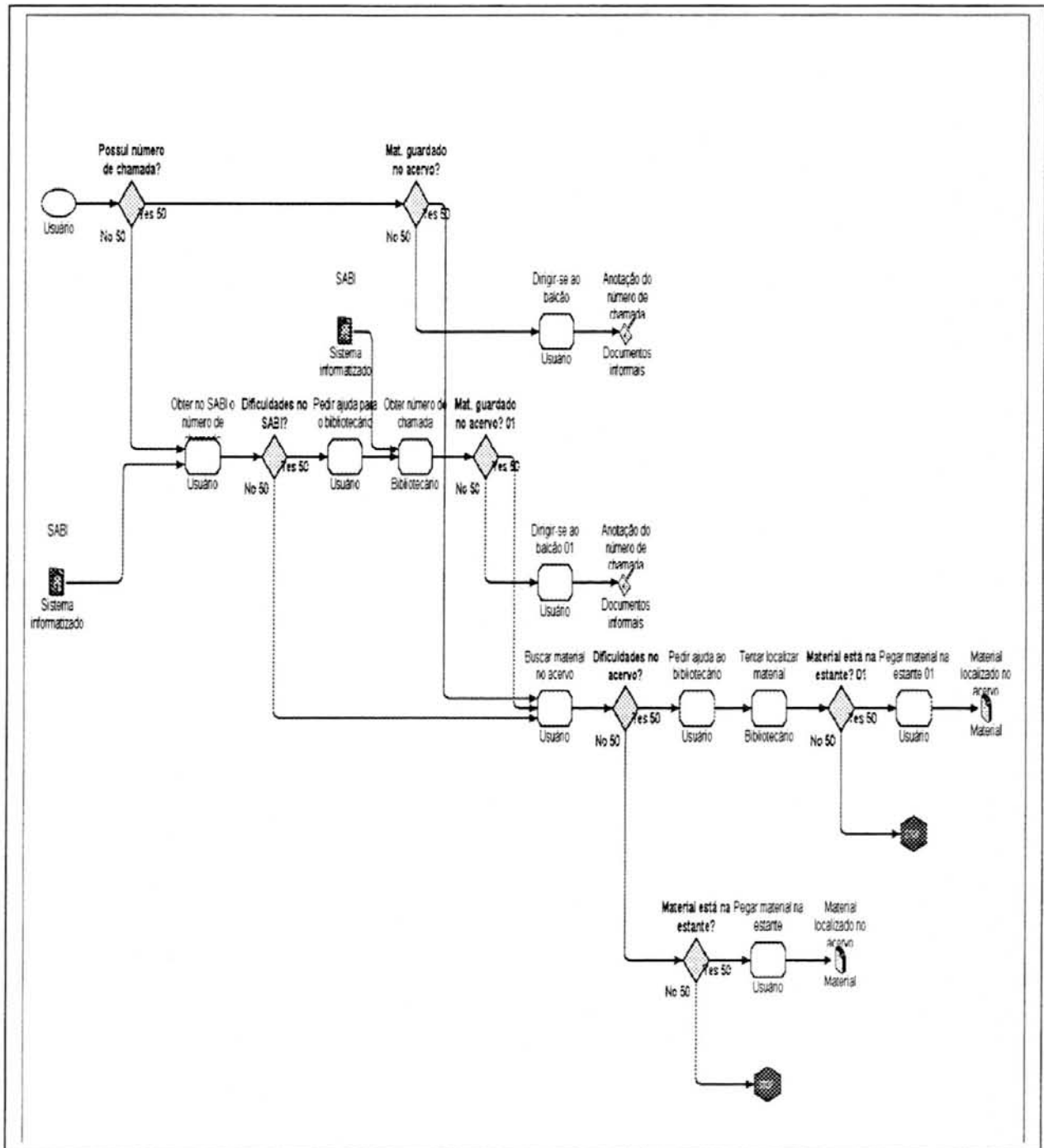
Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Tabela de Áreas de Conhecimento do CNPQ (45)
2. Quem preenche? (papel do ator)	
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	
4. Onde é preenchido? (local físico)	
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	CAPES
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Indexação de Material.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	O documento é simplesmente uma lista de áreas de conhecimento definidas pelo CNPQ. É utilizada para adequação da produção intelectual da UFRGS, na atividade de Indexação de Material.
11. Observações: (outras informações relevantes)	

Informações sobre documento

1. Qual é o documento? (nome do documento)	Relatório para Conferência (49)
2. Quem preenche? (papel do ator)	
3. Quantas vias existem? (número de vias preenchidas)	Quantas forem emitidas.
4. Onde é preenchido? (local físico)	Emitido na sala do processamento técnico.
5. De onde vem? Quem manda? (ambiente de onde vem, papel ator que envia)	
6. Para onde vai? Para quem? (ambiente para onde vai, papel ator que recebe)	
7. Por que é preenchido? (finalidade)	O relatório é emitido para conferência com o formulário de entrada de dados SABI. Também é utilizado para alterações de dados.
8. Como é preenchido? (manualmente, parcialmente por computador, por computador)	Por computador: SABI.
9. Quando é preenchido? (em qual(is) atividade(s) é utilizado)	Entrada de dados, Correção de dados, Catalogação de Material, Preparação para Empréstimo, Revisão da Correção, Alteração de Título de Periódico, Revisão de Dados, Revisão de Material, Emissão de Produtos.
10. Descrição do documento: (em cada campo que informação é preenchida)	O documento é emitido pelo SABI. Reflete as informações digitadas a partir do formulário de entrada de dados – SABI.
11. Observações: (outras informações relevantes)	Instruções para a emissão do relatório para conferência podem ser encontradas no manual do SABI chamado Registro Bibliográfico.

Anexo 6 ADFD da tarefa Localizar Material



Anexo 7 Questionário de Avaliação

Avaliação do Estudo de Caso

Objetivo:

O objetivo dessa avaliação é obter sua opinião sobre o método utilizado no estudo de caso realizado na biblioteca do Instituto de Informática.

Instruções para o preenchimento:

1. Não é necessário colocar identificação na folha.
2. Marque somente uma resposta para cada questão.
3. Somente responda as questões referentes a situações onde houve sua participação.
4. O preenchimento da PARTE III é opcional.

PARTE I - Quanto à validação das informações:

1. Você considera as descrições gráficas apresentadas:

- De fácil entendimento
- De difícil entendimento
- Nem de fácil entendimento nem de difícil entendimento

2. Você considera os problemas encontrados nas descrições apresentadas:

- Fáceis de corrigir
- Difíceis de corrigir
- O entendimento foi falho

3. Quanto às descrições apresentadas:

- Poderiam ser utilizadas somente as descrições textuais
- Poderiam ser utilizadas somente as descrições gráficas
- As descrições textuais e as descrições gráficas se complementaram

4. Os termos utilizados pelo validador, nas descrições, estavam corretos?

- Sim
- Não
- Nem sempre

5. Na sua opinião, as descrições apresentados servirão para auxiliar o treinamento de pessoas novas que venham a ser incorporadas ao ambiente?

Sim Não Em parte

PARTE II – Quanto às entrevistas e observações realizadas:

1. Na sua opinião, quando você considera que houve um melhor entendimento, por parte do observador, das atividades que você realiza em seu ambiente de trabalho?

Quando você descreveu a atividade, de forma oral em uma entrevista
 Quando você descreveu a atividade, no momento de sua realização

2. Você enfrentou problemas de comunicação com o observador?

Sim Não Em algumas situações

Obs.: Problemas de comunicação referem-se a situações em que você e o observador não estavam falando a mesma “língua”.

3. O observador aceitou suas explicações sobre as atividades realizadas ou tentou impor suas próprias idéias?

Aceitou as explicações
 Sempre tentou impor suas idéias
 Em algumas situações tentou impor suas idéias

4. O observador atrapalhou a realização de suas atividades enquanto observava?

Sim Não Em algumas situações

5. Você sentiu-se a vontade durante as observações?

Sim Não Nem sempre

6. Você sentiu-se a vontade quando as entrevistas foram gravadas?

Sim Não As vezes

Bibliografia

- [ALE 98] ALENCAR, Fernanda M. R. de; CASTRO, Jaelson F. B. Formalização de Requisitos Organizacionais. In: WORKSHOP IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA DE REQUISITOS E AMBIENTES DE SOFTWARE, 1., 1998, Torres – RS. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1998. 325p. p. 89-99.
- [AMA 97] AMARAL, Vinícius L. **Técnicas de Modelagem de Workflow**: Trabalho Individual I. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1997. 52p.
- [ARA 94] ARANGO, Guillermo. Domain analysis methods. In: SCHAFER, Wilhelm; PRIETRO-DÍAZ Rubén; MATSUMOTO Masao. **Software Reusability**. [S.l]: Ellis, 1994. p. 17-49.
- [BER 98] BERTRAND, P. et al. GRail/KAOS: An Environment for Goal-Driven Requirements Engineering. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 20., 1998, Kyoto. **Proceedings...** Los Alamitos: IEEE Computer Society, 1998. p. 58-62.
- [BLA 96] BLACKBURN, Joseph D. et al. Improving Speed and Productivity of Software Development: A Global Survey of Software Developers. **IEEE Transactions on Software Engineering**, Los Alamitos, v.22, n.12, p.875-885, Dec. 1996.
- [BOS 89] BOSTROM, Robert. Successful Application of Communication Techniques to Improve the Systems Development Process. **Information & Management**, Amsterdam, v.16, n. 5, p.279-295, May 1989.
- [BPR 98] **Exploring Workflow BPR**. Disponível por www em <http://www.holosofx.com/tech/wbprtec.htm>. (06/98).
- [BPR 98a] **Workflow BPR – Getting Started**. Disponível por ftp em <ftp://ftp.holosofx.com/guest/Eval/Tutorial.exe>. (06/98).
- [CAF 98] CASATI, F. et al. Conceptual Modeling of Workflows. Disponível por ftp em ftp://xerox.elet.polimi.it/pub/papers/WF/InternalReport95_018.ps. (05/98).
- [CAS 95] CASTRO, Jaelson F. B. de. **Introdução a Engenharia de Requisitos**. Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 1995. 43p. Curso Apresentado na Jornada de Atualização em Informática, 14., 1995, Canela, RS.
- [CHA 91] CHAN, C.; BENBASAR, I. Case Research on Knowledge Acquisition:

- observations and lessons. **Knowledge Engineering Review**, [S.l], v.6, n.2, p. 97-120, 1991.
- [CHR 98] CHRISTEL, Michael G.; KANG, Kyo C. **Issues in Requirements Elicitation**. 1998. Disponível por www em <http://source.asset.com/WSRD/ASSET/A/1560/elements/tr12.92.ps> (06/98).
- [DEB 97] DE BORTOLI, Lis Ângela. **O Envolvimento e a Participação do Usuário no Desenvolvimento de Software**: Trabalho Individual I. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1997. 66p.
- [DEB 97a] DE BORTOLI, Lis Ângela; PALAVRO, Indiara. **Statecharts**: Um formalismo visual. [S.l:s.n], 1997. Trabalho de Disciplina.
- [DEB 99] DE BORTOLI, Lis Ângela. **Estudo de Caso: Biblioteca do Instituto de Informática**. A ser publicado.
- [DRA 93] DRAKE, J.M. et al. Approach and case study of requirements analysis where end users take na active role. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 15., 1993, Baltimore. **Proceedings...**Los Alamitos: IEEE, 1993. p. 177-186.
- [FIC 91] FICHMAN, Vânia R. **O Uso de Grupos na Definição de Requisitos de Sistemas de Informação**: Trabalho Individual I. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1991. 58p.
- [FIO 97] FIORINI, Soeli T.; LEITE, Julio C. et al. Integrando Processos de Negócio à Elicitação de Requisitos. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 7-48, 1997.
- [FRA 90] FRANCO, Ana P. M.; LEITE, Julio C.S. do P. O Uso de Hipertexto na Elicitação de Linguagens da Aplicação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 4., 1990, Águas de São Pedro-SP. **Anais...**São Paulo:USP, 1990. p.134-149.
- [FRA 92] FRANCO, Ana P. M.; LEITE, Julio C.S. do P. Uma Estratégia de Suporte À Engenharia de Requisitos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 12., 1992, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: SBC, 1992. p.200-213. 390p.
- [GAU 91] GAUSE, Donald; WEINBERG, Gerald. **Explorando requerimentos de Sistemas**. São Paulo: Makron Books, 1991. 368p.
- [GEO 95] GEORGAKOPOULOS, D et al. An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure. **Distributed and Parallel Databases**, [S.l], n.3, p. 119-153, Mar. 1995.

- [GOG 93] GOGUEN, J; LINDE, C. Techniques for Requirements Elicitation. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REQUIREMENTS ENGINEERING, 1., 1993, San Diego - Califórnia. **Proceedings...** San Diego: IEEE Computer Society Press, 1993. p. 152-164.
- [GOG 94] GOGUEN, Joseph A. Requirements engineering as the reconciliation of social and technical issues. In: JIROTKA, M.; GOGUEN, J. A. **Requirements Engineering: Social and Technical Issues**. San Diego: Academic Press, 1994. p. 165-199.
- [GRA 98] GRALA, Anderson et al. **Workflow e Gerência de Documentos**. [S.l:s.n], 1998.
- [GUT 89] GUTIERREZ, Oscar. Experimental Techniques for Information Requirements Analysis. **Information & Management**, Amsterdam, v.16, n. 1, p.31-43, Jan. 1989.
- [HAR 88] HAREL, David. On Visual Formalisms. **Communications of the ACM**, New York, v.31, n.5, p.514-530, May 1988.
- [HEU 91] HEUSER, Carlos A. **Modelagem Conceitual de Sistemas: Redes de Petri**. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1991. 150p.
- [HOL 9?] HOLANDA, Aurélio B. de. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira,[199?]. p. 591.
- [HUG 95] HUGHES, John et al. Presenting Ethnography in the Requirements Process. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REQUIREMENTS ENGINEERING, 2., 1995, York, England. **Proceedings...** York: IEEE Computer Society Press, 1995. p. 27-34.
- [HUG 97] HUGHES, John et al. **Moving Out from the Control Room: Ethnography in System Design**. 1997. Disponível por www em <http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/cscw/192844/p429-hughes/>. (05-06/97).
- [HUG 97a] HUGHES, John et al. **Faltering from Etnography to Design**. 1997. Disponível por www em <http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/cscw/143457/p115-hughes/>. (05-06/97).
- [IEE 90] IEEE. **IEEE Guide to Software Requirements Specification**. The Institute of Electrical and Eletronical Engineers, New York, 1990. (IEEE Std. 830).
- [JIR 94] JIROTKA, Marina; GOGUEN, Joseph A. **Requirements Engineering: Social and Technical Issues**. San Diego: Academic Press, 1994. 296p.
- [JIR 98] JIROTKA, Marina. **Video-Supported Ethnography for Requirements**

- Capture**. Colorado Springs, 1998. Tutorial apresentado na IEEE International Conference on Requirements Engineering, 3., 1998, Colorado Springs, Colorado, USA.
- [JOO 94] JOOSTEN, S. Trigger Modelling for Workflow Analysis. In: **COM: WORKFLOW MANAGEMENT**, 1994, Vienna **Proceedings...** Vienna: [s.n.], 1994. p. 236-247.
- [KRA 95] KRAUL, Robert E. et al. Coordination in Software Development. **Communication of the ACM**, New York, v.38, n.3, p.69-81, Mar. 1995.
- [LAN 82] LAND, F. Adapting to changing user requirements. **Information & Management**, Amsterdam, v.5, n.2, p.59-75, June 1982.
- [LAP 94] LAPLATINE, François. **Aprender Antropologia**. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. 205p.
- [LEI 94] LEITE, Julio Cesar S. do P. **Engenharia de Requisitos: Notas de Aula**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 1994.
- [LIM 96] LIMA, C. et al. Pesquisa Etnográfica: Iniciando sua Compreensão. **Rev. Latino-am.enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 1, p. 21-30, jan. 1996.
- [NIC 96] NICOLAO, Mariano. **Um Estudo sobre Conceituação de Workflow: Trabalho Individual I**. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1996. 45p.
- [OLI 96] OLIVEIRA, Khátia M.; WERNECK, Vera M. B. **Aquisição de Conhecimento: Velha Fórmula, Nova Aplicação: Exame de Qualificação para Doutorado em Ciência da Computação**. Rio de Janeiro: COOPE-UFRJ, 1996. 58p.
- [PER 82] PEREZ, V. L.; SCHULER, R. The Delphi method as a tool for information requirements specification. **Information & Management**, Amsterdam, v.5, n. 3, p.157-167, Aug. 1982.
- [PES 97] PESTANA, Débora Lubisco; ZIRBES, Sérgio Felipe et al. **Metodologia para modelagem conceitual de sistemas de informação**. Porto Alegre: CPD/UFRGS, 1997. 24p.
- [PRE 95] PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makron Books, 1995. 1056p.
- [PYC 97] PYCOCK, James; BOWERS, John. **Getting Others To Get It Right: An Ethnography of Design Work in the Fashion Industry**. 1997. Disponível por [www](http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/cscw/240080/p219-pycock/) em <http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/cscw/240080/p219-pycock/>. (05-06/97).

- [ROC 90] ROCHA, Ana R. C. Da. **Análise e Projeto Estruturado de Sistemas**. Rio de Janeiro: Campus, 1990. 141p.
- [ROG 97] ROGERS, Y.; BELLOTI, V. **Grounding Blue-Sky Research: How can Ethnography help?** 1997. Disponível por www em <http://www.acm.org/pubs/articles/journals/interactions/1997-4-3/p58-rogers/>. (05-06/97).
- [RYA 98] RYAN, Kevin. **Requirements Engineering – getting value for money**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 12., 1998, Maringá – PR. [S.l.:s.n.], 1998. Palestra Convidada.
- [SAG 97] SAGGIORATO, Silvia M. **Um estudo de caso usando a ferramenta Workflow BPR**. [S.l.:s.n], 1997. Trabalho de Disciplina.
- [SHA 97] SHAPIRO, Dan. **The Limits of Ethnography: Combinig Social Science for CSCW**. 1997. Disponível por www em <http://www.acm.org/pubs/articles/proceedings/cscw/192844/p417-shapiro/>. (05-06/97).
- [SIM 97] SIMONSEN, Jesper et al. Using Ethnography in Contextual Design. **Communications of the ACM**, New York, v.40, n.7, p. 82-88, July 1997.
- [SOM 93] SOMMERVILLE, Ian et al. Integrating Ethnography into the Requirements Process. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REQUIREMENTS ENGINEERING, 1., 1993, San Diego – Califórnia. **Proceedings...** San Diego: IEEE Computer Society Press, 1993. p. 165-173.
- [SOM 97] SOMMERVILLE, Ian; SAWYER, Pete. **Requirements Engineering: A good practice guide**. New York: John Wiley & Sons, 1997. 391p.
- [SOU 98] SOUSA, Fabrízia M. de; CASTRO, Jaelson F. B. Requisitos com Modelagem Organizacional: Um Estudo de Caso no Comércio. In: WORKSHOP DE ENGENHARIA DE REQUISITOS, 1., 1998, Maringá – PR. **Anais...** Rio de Janeiro: PUC-Rio, 1998. 179p. p. 18-26.
- [STR 90] STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Basics of Qualitative Research: grounded theory procedures and techniques**. USA: SAGE, 1990. 270p.
- [THA 97] THAYER, R. H. et al. **Software Requirements Engineering**. Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1997. 483p.
- [WOO 89] WOOD, Jane et al. **Joint Application Design: How do Design Quality**

Systems in 40% Less Time. Philadelphia: John Wiley & Sons, 1989.
350p.

[YOU 90] YOURDON, Edward. **Análise Estruturada Moderna**. Rio de Janeiro:
Campus, 1990. 836p.



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

"Um Método de Trabalho para Auxiliar a Definição de Requisitos"


por

Lis Ângela De Bortoli

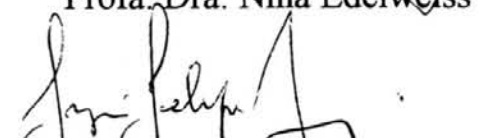
Dissertação apresentada aos Senhores:



Prof. Dr. Júlio Cesar Sampaio do Prado Leite (PUCRJ)



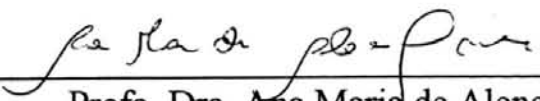
Profa. Dra. Nina Edelweiss




Prof. Dr. Sérgio Felipe Zirbes

Vista e permitida a impressão.

Porto Alegre, 24/03/99.



Profa. Dra. Ana Maria de Alencar Price,
Orientadora.



Profa. Carla Maria Dal Sasso Freitas
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação
em Computação - PPGC
Instituto de Informática - UFRGS