



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

IDENTIFICANDO EXPECTATIVAS DE QUALIDADE DE SIs COM O APOIO DE  
MODELOS DE NEGÓCIO

Rosaria Maria Viana de Quadros Bittencourt

**Orientadora**  
Renata Mendes de Araujo

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL  
ABRIL DE 2009

IDENTIFICANDO EXPECTATIVAS DE QUALIDADE DE SIs COM O APOIO DE  
MODELOS DE NEGÓCIO

Rosaria Maria Viana de Quadros Bittencourt

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO  
DO TÍTULO DE MESTRE PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
(UNIRIO). APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA.

Aprovada por:

---

Renata Mendes de Araujo, D.Sc. - UNIRIO

---

Fernanda Araujo Baião, D.Sc. - UNIRIO

---

Eber Assis Schmitz, D.Sc. - UFRJ

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

ABRIL DE 2009

B624 Bittencourt, Rosaria Maria Viana de Quadros.  
Identificando expectativas de qualidade de SIs com o apoio de  
modelos de negócio / Rosaria Maria Viana de Quadros  
Bittencourt, 2009.  
viii, 166f.

Orientador: Renata Mendes de Araujo.  
Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do  
Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

1. Engenharia de requisitos. 2. Sistemas de informação  
3. Requisitos não-funcionais 4. Modelos de Negócio 5. *NFR-  
framework*. I. Araujo, Renata Mendes de.  
II. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (2003-).  
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Curso de Mestrado em  
Informática. IV. Título.

CDD – 005.1

## Agradecimentos

A Evaristo Santiago e Elizabeth Cunha cuja administração com visão no potencial das pessoas consentiram e apoiaram minha liberação para realização do mestrado.

Às bibliotecárias da CNEN que atuam na sede e representadas por Teodora da Neves pelo suporte na busca de material bibliográfico e esclarecimentos relativos a bibliografia.

À Cláudia Cappelli pelo apoio em empréstimo de livros, teses e orientações para leitura de artigos.

Aos amigos Leonardo Falcão, Cláudio Ribeiro, Norma Tricarico, Jane Cupchik, Cláudia Maurício, André Quadros e Maria Emília Mello que ajudaram em diversas etapas deste trabalho, disponibilizando seu tempo e apoiando com sua amizade.

À Renata Mendes de Araujo, mais do que uma orientadora, uma educadora generosa em compartilhar seu conhecimento e tempo e que estimulou, orientou, corrigiu todas etapas deste trabalho. Educar e estimular o aprendizado são ao meu ver os maiores desafios no ensino em qualquer nível ou área de conhecimento.

À minha família a compreensão pelas minhas ausências e o apoio em mais uma jornada: Juliana Bittencourt agradeço sua ajuda com *photoshop* e seu carinho; João Bittencourt agradeço seus desenhos, leitura do texto e companhia nas madrugadas.

Ao companheiro Marco Bittencourt agradeço seu amor incondicional, sua disposição em encarar comigo mais esse desafio e a toda a nossa trajetória compartilhando vida, perdas e sonhos.

Cumprir um curso de mestrado e desenvolver a dissertação era um projeto de vida há muito tempo sonhado, sem essas pessoas esse projeto não seria possível.

BITTENCOURT, Rosaria M Viana. **Identificando Expectativas de Qualidade de SIs com o Apoio de Modelos de Negócio**. UNIRIO, 2009. 166 páginas. Dissertação de Mestrado. Departamento de Informática Aplicada, UNIRIO.

## RESUMO

A complexidade de um sistema é determinada por sua funcionalidade e por requisitos que envolvem a qualidade. Os requisitos não funcionais (RNFs) estão relacionados a essa qualidade, mas tendem a ser esquecidos ou negligenciados durante a fase de análise do sistema. A oportunidade de tratar da qualidade do Sistema de Informação pode surgir tardiamente durante a fase de testes ou mesmo durante a operação do sistema. Parte da dificuldade de identificação de RNFs está na necessidade de considerar as visões de diferentes *stakeholders*, com prioridades e interesses sobre os atributos de qualidade para um sistema e, em grande parte, com a dificuldade para compreender e externalizar o que se deseja como qualidade do sistema sendo construído. O problema tratado neste trabalho é a identificação não-sistemática de RNFs, realizada de forma tardia no processo de desenvolvimento e com baixa participação dos diversos envolvidos.

A hipótese aqui desenvolvida prega que Modelos de Processos de Negócio podem ser instrumentos para a sistematização da elicitação de RNFs, facilitando a discussão entre os diversos *stakeholders* em relação às suas expectativas de qualidade. É apresentada uma proposta de sistemática para a identificação de RNFs a partir da análise da qualidade esperada para os diversos elementos de negócio representados no modelo, conjugada ao uso de catálogos ou taxonomias de RNFs. A sistemática é avaliada em estudos de caso em organizações reais.

**Palavras-chave:** Engenharia de Requisitos, Sistemas de Informação, Requisitos não-funcionais, Modelos de Negócio, *NFR Framework*.

## ABSTRACT

The complexity of an Information System comprises its functionality and those requirements that imply its quality. Non-Functional Requirements (NFRs) are related to this expected software quality but they are usually forgotten or neglected during system development. Information System quality is often considered lately in the development life cycle, usually at system testing or operation phases. NFR identification difficulties are specially related to different stakeholders's views on what system quality should be, together with the challenge to understand and externalize their expected quality for the system under development. The issue addressed in this research is the ad-hoc NFR identification scenario, usually accomplished lately in the development process and with incipient and low information sharing among different stakeholders.

This research argues that Business Process Models can be applied as an instrument in order to turn the elicitation of NFRs systematic and to facilitate the discussion about the expected IS quality among several stakeholders. This work defines a method for NFR elicitation which considers expected quality for different business elements present in the models associated, together with the use of NFR taxonomies. The present work also details the results of case studies performed in real organizations.

**Keywords:** Requirements Engineering, Information Systems, Non-Functional Requirements, Business Models, *NFR Framework*.

# SUMÁRIO

1.	Introdução.....	1
1.1	Motivação.....	1
1.2	Caracterização do problema.....	2
1.3	Enfoque de solução.....	3
1.4	Objetivo da dissertação .....	4
1.5	Principais resultados.....	5
1.6	Estrutura do trabalho .....	6
2.	Requisitos Não-Funcionais .....	7
2.1	Conceito .....	7
2.2	Classificação .....	8
2.3	<i>NFR-framework</i> .....	11
2.3.1	Catálogos e modelos de decomposição de RNFs.....	22
2.4	Conclusão.....	24
3.	Modelos de Negócio .....	25
3.1	Modelos de Negócio: conceitos.....	25
3.2	Modelos de processos de negócio .....	27
3.3	Elementos de Modelos de Processos de Negócio.....	28
3.4	Modelagem de Processos .....	30
3.5	O apoio dos Modelos de Negócio ao desenvolvimento do SI.....	35
3.6	Análise de Trabalhos Relacionados .....	37
3.6.1	Abordagem MACEDO (1999).....	38
3.6.2	Abordagem SANTANDER e CASTRO (2000).....	39
3.6.3	Abordagem de RÖHRIG (2003) .....	39
3.6.4	Abordagem de DEMIRÖRS et al (2003).....	39
3.6.5	Abordagem de CUNHA (2007) .....	40
3.7	Conclusão.....	41
4.	Sistemática.....	44
4.1	Princípios da sistemática.....	44
4.2	Premissas para execução da sistemática .....	47
4.3	Elementos de negócio necessários à sistemática .....	48
4.4	Visão geral da sistemática.....	50
4.5	Primeira versão da sistemática.....	51
4.5.1	Observações para a 1ª versão .....	53
4.6	Segunda versão da sistemática.....	54
4.6.1	Detalhamento do domínio do negócio .....	55
4.6.2	Fase 1 – Identificar necessidades de qualidade para o negócio .....	56
4.6.3	Fase 2 – Analisar o modelo de fluxo de trabalho.....	62
4.6.4	Fase 3 – identificar expectativas de qualidade .....	65
4.6.5	Fase 4 – Construir o SIG .....	69
4.6.6	Fase 5 - Validar os RNFs.....	70

4.7	Conclusão.....	71
5.	Estudos de Caso.....	73
5.1	Plano de execução dos estudos de caso.....	73
5.2	Realização dos Estudos de Caso.....	79
5.3	Estudo de Caso 1.....	79
5.3.1	Perfil da organização e dos participantes do estudo de caso.....	79
5.3.2	Medição das variáveis dependentes.....	81
5.3.3	Limitações do estudo de caso.....	87
5.4	Estudo de Caso 2.....	88
5.4.1	Perfil da organização e dos participantes do estudo de caso.....	90
5.4.2	Medição das variáveis dependentes.....	91
5.4.3	Limitações do estudo de caso.....	98
5.5	Conclusão para os dois estudos de caso.....	99
6.	Conclusão.....	103
6.1	Contribuições do trabalho.....	104
6.2	Trabalhos futuros.....	105
7.	Referências bibliográficas.....	108
	ANEXOS.....	114

# 1. Introdução

## 1.1 Motivação

A Engenharia de Requisitos é o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar funções e restrições para um Sistema de Informação (SI) (SOMMERVILLE, 2003). Há um crescente reconhecimento da Engenharia de Requisitos como uma questão fundamental na Engenharia de Sistemas, tanto na prática quanto em pesquisa (LAMSWEERDE E LETIER, 2003; WIEGERS, 2006).

Muito dos problemas existentes no desenvolvimento de sistemas está na forma que as pessoas coletam, documentam, validam e modificam os requisitos de um produto (WIEGERS, 2003). Métodos, técnicas e ferramentas têm sido propostas, desenvolvidas e adotadas para oferecer melhorias e soluções na descoberta de requisitos, seja para funcionalidades do sistema de informação, seja para requisitos para sua qualidade. Busca-se capturar informações necessárias à construção de SIs que possam apoiar atividades no mundo real, onde operam os usuários, clientes e desenvolvedores.

Desde os anos 90, a Engenharia de Requisitos tem recebido contribuições de pesquisas que utilizam processos de negócio, cenários e casos de uso para tratar de requisitos funcionais (PAECH e KERKOV, 2004). Entretanto, requisitos não funcionais (RNFs) ainda são pouco explorados e ainda se discute como identificá-los (GLINZ, 2007; PAVLOVSKI e ZOU, 2008). Os trabalhos iniciais na Engenharia de Sistemas tratavam dos RNFs como propriedades a serem avaliadas e medidas no produto final. Na última década, a tendência tem sido tratá-los desde estágios iniciais do processo de desenvolvimento de sistemas e ao longo de todo ciclo de vida do produto (CYSNEIROS et al., 2003).

A identificação de RNFs é agravada pelos seus detalhes técnicos, seu impacto global sobre o sistema e sua complexa rede de interdependências (CLELAND-HUANG et al., 2007). Esses requisitos desempenham um papel crítico no desenvolvimento de sistemas e são reconhecidamente os mais caros e difíceis de corrigir após a construção do sistema (MYLOPOULOS et al., 1992; CHUNG et al., 2000; LAMSWEERDE e LETIER, 2003,

CLELAND-HUANG et al., 2007). Não atender um requisito funcional pode degradar o sistema, mas não atender um requisito não funcional pode tornar todo o sistema inútil (SOMMERVILLE, 2003).

Na década de 90, MYLOPOULOS et al. (1992) apontavam como problema a pouca atenção que a pesquisa em Engenharia de *Software* dedicava aos RNFs. O resultado do trabalho daqueles autores foi um *framework* para representar RNFs cujos catálogos são os mais citados e utilizados nos trabalhos consultados (CYSNEIROS, 2001; PAECH e KERKOV, 2004). Esse cenário de poucos trabalhos relativos a RNFs estendeu-se ao longo daquela década. De acordo com CUNHA (2007) e CYSNEIROS (2007) o tema cresceu em importância, mas ainda falta um processo completo para tratar de RNFs e uma lógica (*rationale*) de como lidar com esses requisitos. As pesquisas estão motivadas, em parte, pela busca da segurança na Web, pela necessidade de oferecer sistemas com suporte à competitividade para as organizações, e pela disputa no mercado pelo menor custo e pela maior qualidade do produto de TI.

## 1.2 Caracterização do problema

A complexidade de um sistema é determinada pela sua funcionalidade, mas também por requisitos que envolvem qualidades que são operacionalizadas no sistema; ou por restrições dos padrões de qualidade como: usar determinada linguagem, ferramentas CASE; ou restrições sejam de orçamento, políticas organizacionais, culturais, legais (SOMMERVILLE, 2003; ROBERTSON e ROBERTSON, 1999; GLINTZ, 2007). O termo requisito não funcional tem na literatura vários sinônimos, conceitos e taxonomias, e ainda não há um consenso quanto a identificar, documentar e validar esse aspecto crítico para o sucesso de um projeto de desenvolvimento de *software*. CHUNG et al. (2000) ressaltam que um RNF pode ser atingido de forma satisfatória, mas nunca completa, em razão da sua natureza subjetiva.

Um dos problemas na identificação de RNFs é ser realizada de forma *ad-hoc* e tardia no processo de desenvolvimento (CLELAND-HUANG et al., 2006). Os RNFs são esquecidos ou negligenciados durante a análise de requisitos e a preocupação de identificá-los pode surgir tardiamente durante a fase de projeto, testes ou mesmo somente durante a operação do sistema (HOCHMÜLLER, 1997).

O envolvimento dos interessados no sistema na investigação da qualidade e o contato com as pessoas do domínio do negócio são fatores imprescindíveis para a identificação e decomposição de RNFs (CHUNG et al., 2000). Entretanto, identificar os atributos de qualidade que se encontram na expectativa de pessoas envolvidas com o SI é um desafio (PAECH e KERKOV, 2004). Parte das soluções voltadas para descoberta de RNFs tem um escopo de identificação limitado como consequência das suposições inadequadas sobre o domínio do negócio ou ambiente onde o SI opera e que são feitas sem envolvimento das pessoas interessadas no sistema.

Há dificuldade em elicitare e avaliar os requisitos de qualidade de uma forma estruturada e compreensiva, principalmente quando envolve vários *stakeholders* (WAGNER et al., 2008). Os clientes e usuários têm dificuldades em compreender e externalizar o que seja qualidade de sistema (ISO 9126, 1991). As duas áreas, negócio e tecnologia, necessitam superar barreiras: divergente sintaxe e semântica das respectivas linguagens e diferentes conceitos sobre qualidade de processo e qualidade de sistema. Adicionalmente, os modelos de requisitos propostos pela TI e utilizados para interagir com usuários podem gerar dificuldades de compreensão, já que os usuários finais não dominam a linguagem e representação de TI (DE LA VARA et al, 2008).

Outra dificuldade está na compreensão dos requisitos quanto ao *rationale* relativo às necessidades do domínio do negócio e às necessidades dos *stakeholders*. Busca-se uma solução sistemática onde a captura do *rationale* possa oferecer suporte à avaliação e seleção de diferentes alternativas durante o processo de elicitação de requisitos (LAMSWEERDE e LETIER, 2003).

O objetivo desta proposta é pesquisar uma solução para um cenário onde a identificação de requisitos de qualidade é não-sistemática, realizada de forma tardia no processo de desenvolvimento, com baixa participação dos diversos envolvidos, implicando em insucessos, retrabalho, insatisfação e sistemas inadequados.

### **1.3 Enfoque de solução**

Pesquisas têm utilizado Modelos de Negócio (MNs) (FIORINE, 1995; SANTANDER e CASTRO, 2000; CRUZ, 2004; MACKNIGHT, 2004; VILLANUEVA et

al., 2005; CUNHA et al, 2005; BLEISTEIN et al, 2006; GONZALEZ et al., 2007) como instrumento para derivar requisitos de sistemas.

Um Modelo de Negócio é composto por diagramas e elementos de negócio que permitem compreender o ambiente organizacional, identificar necessidades de um negócio e representar como a organização trabalha. Através dos diagramas é possível ter uma visão geral do negócio, da execução do processo de negócio, da estrutura e da interação do negócio.

Este trabalho argumenta ser possível orientar os clientes e usuários a externalizar a qualidade esperada com apoio dos MNs. O enfoque de solução é usar os elementos de negócio como meio para refletir sobre as necessidades de qualidade para o negócio e para auxiliar clientes e usuários a refletir sobre suas expectativas de qualidade. Através dos MNs, as expectativas de qualidade são investigadas junto aos clientes e usuários. As razões e justificativas que determinam a existência dos RNFs em um projeto de sistema são identificadas e documentadas, permitindo a seleção dos RNFs necessários ao SI a ser desenvolvido.

Esta pesquisa parte da hipótese de *que se MNs forem utilizados como instrumento de interação dos diversos stakeholders em um projeto de desenvolvimento de SI, então é possível capturar expectativas de qualidade que podem derivar a identificação de requisitos de qualidade.*

#### **1.4 Objetivo da dissertação**

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma sistemática para a descoberta de requisitos de qualidade em parceria com os *stakeholders* e capturar diferentes visões sobre a qualidade esperada para o SI com apoio dos MNs.

O analista de negócio usa a sistemática para compreender as necessidades de qualidade do negócio a partir dos MNs e apreender informações que potencializem a discussão com clientes e usuários sobre a qualidade. Os MNs são avaliados como uma ferramenta que facilite a comunicação entre TI e negócio, estimulando a colaboração de clientes e usuários no fornecimento de expectativas de qualidade e justificativas na descoberta de RNFs.

A sistemática mostra como explorar nos elementos de negócio a qualidade para o SI. Utiliza taxonomias ou catálogos para RNFs que orientam a descoberta da qualidade. Esses catálogos representam o tipo de RNF e respectivos subtipos, permitindo compreendê-los através de uma decomposição com diferentes níveis de granularidade. O catálogo construído em hierarquia de tipos oferece uma padronização de termos que são utilizados na busca da qualidade durante a interação com clientes, usuários e desenvolvedores. Essa qualidade, externalizada e justificada, permite a captura do rationale.

O resultado desta pesquisa é uma sistemática que viabiliza a descoberta e seleção de requisitos de qualidade através dos MNs em colaboração com clientes e usuários. Trata da natureza subjetiva dos RNFs e contribui com mais uma evidência do uso da modelagem de processos de negócio como um passo inicial no processo da Engenharia de Requisitos.

## **1.5 Principais resultados**

A sistemática proposta para identificar requisitos de qualidade do SI é o principal resultado. Sua viabilidade de aplicação foi verificada através de estudos de caso, que demonstrou a possibilidade de envolvimento de diferentes pessoas na descoberta da qualidade. Adicionalmente, a sistemática contribui com a compreensão da qualidade investigada e na externalização de suas expectativas de qualidade. A sistemática estimula o fornecimento de justificativas e razões para a descoberta e seleção da qualidade necessária ao negócio, aos elementos que compõem os MNs e às necessidades dos clientes e usuários.

A sistemática encontra limitações para sua execução na qualidade dos MNs, no perfil do analista de negócio, na disponibilidade de uma taxonomia para RNFs e da usabilidade dessa taxonomia.

A aplicação dos estudos de caso deixa em aberto a avaliação sobre a coleta da visão da equipe de TI, a aplicação foi realizada em uma empresa real e encontrou limitações face à realidade de trabalho da organização, que possui um número pequeno de desenvolvedores. Como consequência, parte dos projetos é desenvolvida pelo próprio analista de negócio.

## 1.6 Estrutura do trabalho

O capítulo 2 apresenta o conceito e a classificação de RNFs com pontos de vista de diferentes autores, o *NFR-framework*, os catálogos de RNFs e a contribuição de pesquisas com modelos de decomposição de RNFs.

O capítulo 3 apresenta o conceito sobre MNs, os elementos de negócio, métodos e notações.

O capítulo 4 detalha a sistemática para identificar a qualidade do SI com a colaboração dos *stakeholders*.

O capítulo 5 apresenta o planejamento e execução de dois estudos de casos em uma empresa real, finalizando com avaliação dos resultados obtidos.

O capítulo 6 conclui a pesquisa realizada, apresenta suas limitações, contribuições e possíveis trabalhos futuros.

## 2. Requisitos Não-Funcionais

O que se pretende nesse capítulo é apresentar o conceito e possíveis classificações de Requisitos Não-Funcionais. É apresentada também a estrutura “*NFR-framework*, que oferece uma taxonomia através de catálogos que contribui com a identificação de qualidades e derivação de RNFs (requisitos não-funcionais). Adicionalmente, o *framework* oferece recursos gráficos através do SIG (*Softgoal Interdependency Graph*) para representar os RNFs, sua decomposição e as justificativas dos *stakeholders* para as qualidades identificadas.

### 2.1 Conceito

Na literatura, as definições tendem a associar RNFs à qualidade e a restrições do SI. A qualidade sugere necessidades na facilidade de uso, rapidez na resposta, disponibilidade das informações, manutenção e adaptação a diferentes plataformas. A restrição impõe limites ou normas como: econômica, que impõe limites de tempo e custo; política organizacional, que determina limites de segurança, aspectos culturais e legais, que exigem cumprimento de normas e leis para a construção de SIs (Sistemas de Informação) (SOMMERVILLE, 2003; ROBERTSON e ROBERTSON, 1999; HOCHMÜLLER, 1997; GLINZ, 2007).

Trabalhos reforçam a associação de RNFs aos atributos de qualidade (WEIß, 2008; PAVLOVSKI AND ZOU, 2008) como sugerido no relatório *Rome Air Development Center* (RADOCC) (BOWEN, 1985 appud MYLOPOULOS et al., 1992). Para a ISO/IEC 9126 (1991) as características de qualidade do sistema são compostas pela funcionalidade mas também por um grupo subjetivo de atributos como confiança, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade. As definições para RNFs na Tabela 2-1 reforçam a associação dos RNFs aos termos atributo de qualidade, restrição, propriedades, qualidade do sistema.

Tabela 2-1 definições e tipos para RNF

Referência bibliográfica	Definição de RNF
BOHEN and IN (1996)	“...atributos de qualidade são requisitos importantes para obter ...produtos bem sucedidos ”
ROBERTSON e ROBERTSON (1999)	“Propriedades que seu produto deve ter... qualidades que tornam o produto atraente, ou usável, ou rápido ou confiável.”
CHUNG et al (2000)	“...descreve não o que o sistema fará, mas como o sistema fará”
SOMMERVILLE (2003)	“São restrições sobre os serviços ou sobre as funções oferecidas pelo sistema...são aqueles que não dizem respeito diretamente às funções específicas fornecidas pelo sistema”
WIEGERS (2003)	“...quão bem um produto funciona...atributos de qualidade de sistema ou fatores de qualidade...Descrição de uma propriedade ou característica que o sistema deve exibir ou uma restrição que deve ser respeitada ou um comportamento que deve ser observável no sistema.”
LEITE (2006)	“são requisitos que expressam restrições que o sistema deve atender ou qualidades específicas que o <i>software</i> deve ter”
GLINZ (2007)	“é um atributo ou restrição do sistema”

## 2.2 Classificação

Não há uma lista completa de requisitos não funcionais, ou catálogos completos ou uma classificação universal (MYLOPOULOS et al., 1992; HOCHMÜLLER, 1997; CHUNG et al, 2000; CYSNEIROS, 2001), que atenda todas as necessidades de diferentes domínios de aplicação. Diversos autores utilizam diferentes terminologias, categorizações e análises para a grande variedade de RNFs.

Um dos primeiros trabalhos na tentativa de classificar RNFs é o de BOEHM (1976, apud CHUNG et al. 2000), que introduz uma lista hierárquica de atributos de qualidade de sistema. HOCHMÜLLER (1997) propõe uma classificação sob o ponto de vista da

qualidade e da restrição econômica. CYSNEIROS (2001) propõe uma classificação em requisitos não-funcionais primários e específicos, onde os primários são mais abstratos, e os específicos representam a decomposição dos primários. PAVLOVSKI e ZOU (2008) classificam RNFs em duas categorias: os operacionais, que tratam dos RNFs operacionalizáveis em um sistema como desempenho, tempo de resposta, disponibilidade, segurança e integridade; e os não operacionais que tratam do padrão tecnológico, restrições arquiteturais, portabilidade, manutenibilidade e custo.

O relatório publicado pelo *Rome Air Development Center* (RADOC) (BOWEN, 1985 appud MYLOPOULOS, 1992) classifica os RNFs em fatores de qualidade de sistema orientados ao consumidor e critérios de qualidade orientados ao sistema. O primeiro tipo está exemplificado na Tabela 2-2. A tabela mostra as questões que são de interesse dos envolvidos no sistema: o usuário cujo interesse está na qualidade de operação do sistema; o usuário ou cliente que adquire ou contrata um serviço de desenvolvimento de SI cujo interesse está nas qualidades que reflitam os requisitos do negócio, em custos, tempo e recursos humanos; e o usuário ou profissional da Tecnologia da Informação (TI) que desenvolve e dá manutenção ao sistema cujo interesse está nos aspectos internos do sistema, no seu desenvolvimento e nas características requeridas pela manutenção do sistema. O segundo tipo, critérios de qualidade orientados ao sistema, está associado ao tratamento de erros e anomalias no sistema, à completude e ao processamento veloz em pontos críticos de tempo real (CYSNEIROS, 2001). Este tipo é significativo para os desenvolvedores que são responsáveis pelas normas de segurança no uso de recursos da TI, necessidades para gerência de mudanças do sistema e disponibilidade do produto.

As questões na Tabela 2-2 mostram que há diferentes visões a serem exploradas, questões relevantes que devem ser discutidas na investigação da qualidade desejada pelos diversos interessados no SI.

Tabela 2-2 atributos de qualidade orientados ao usuário do RADOC (fonte MYLOPOULOS, 1992)

<b>Aquisição</b>	<b>Interesse do usuário</b>	<b>Atributo de qualidade</b>
Desempenho – quão bem funciona?	Utiliza bem os recursos?	Eficiência
	É seguro?	Integridade
	Que confiança pode ser atribuída ?	Confiável
	Bom desempenho em condições adversas?	Sobrevivência
Projeto – o projeto é válido?	Qual a facilidade de uso?	Usabilidade
	Tem conformidade com os requisitos?	Exatidão
	É fácil alterar?	Manutenibilidade
Adaptação – quão adaptável?	É fácil verificar a desempenho?	Verificabilidade
	É fácil expandir a capacidade ou desempenho?	Expansibilidade
	Facilidade de mudança?	Flexibilidade
	Facilidade de interface com outro sistema?	Interoperabilidade
	Fácil de transportar?	Portabilidade
Fácil para ser usado com outra aplicação?	Reusabilidade	

SOMMERVILLE (2003) classifica os RNFs de acordo com as necessidades do cliente: restrição orçamentária, interação com outro *software* ou *hardware*, política organizacional, regulamentos de segurança ou legislação.

A proposta de classificação de WIEGERS (2003) é feita em função de duas visões: do usuário e da equipe técnica, onde a qualidade do sistema é definida por clientes e por profissionais de TI. As duas perspectivas devem ser exploradas, alguns atributos de qualidade estão direcionados para decisões de arquitetura e projeto, outros são inerentes às expectativas do cliente direcionados aos objetivos e critérios de qualidade do projeto.

De acordo com ISO/IEC 9126 (1991), os diferentes pontos de vista do usuário, do desenvolvedor e do gerente contribuem para a qualidade do sistema. Os usuários estão interessados no uso do sistema e no seu desempenho.

Os RNFs são interpretados e conceituados de forma diferente por diferentes pessoas, o que pode ser observado ao se comparar as classificações de diferentes autores. Isto pode ser justificado pelo seu caráter subjetivo, a qualidade de um produto está associada à percepção e ao grau de expectativa do cliente sobre o produto. Grande parte das classificações citadas preocupa-se com a visão dos usuários, clientes e equipe de TI.

### 2.3 *NFR-framework*

A representação da qualidade identificada e o registro das informações que mostram a visão das pessoas sobre essa qualidade oferecem uma documentação de relevância para todo ciclo de vida do projeto. O *framework* proposto em CHUNG et al (2000) oferece recursos para representar e usar RNFs baseado nas justificativas que suportam as decisões de projeto durante o processo de desenvolvimento de sistema.

O *NFR-framework* propõe uma forma sistemática para decompor RNFs, priorizar, operacionalizar, tratar das interdependências e registrar o *rationale* que define as decisões do projeto a ser desenvolvido. O *NFR-Framework* define o conceito de objetivos (*goals*) dos atores organizacionais em três tipos: *NFR-softgoal* que representa o RNF, o *softgoal* de operacionalização que representa a operacionalização de um RNF e o *claim-softgoal* que representa as justificativas para priorizar e decompor RNFs. Em um sistema bancário podemos ter como *NFR-softgoals* uma conta segura; com o *softgoal* de operacionalização para autenticar acesso de usuário, por exemplo, através do uso de P.I.N. (*personal identification number*); com um *claim-softgoal* como acesso às contas deve ser validado.

Estes conceitos são representados em uma estrutura denominada *Softgoal Interdependency Graph* (SIG), estrutura proposta no *framework* para representar e registrar o projeto e o processo de argumentação (CHUNG et al., 2000). É um instrumento para representar e decompor os RNFs, registrar o histórico de decisões de projeto que podem ser reutilizadas em revisões de projeto ou manutenção, representar a priorização de RNFs e analisar as interdependências entre os RNFs identificados.

As etapas abaixo são sugeridas por CHUNG et al. (2000) para aplicação do *framework* na especificação de RNFs:

- Adquirir conhecimento sobre o *framework*.

O desenvolvedor deve adquirir conhecimento sobre: o *NFR-framework*, os tipos de RNFs e técnicas de operacionalização. O desenvolvedor deve se familiarizar com os catálogos que fornecem uma terminologia e classificação, e os tipos são organizados hierarquicamente como na Figura 2-1.

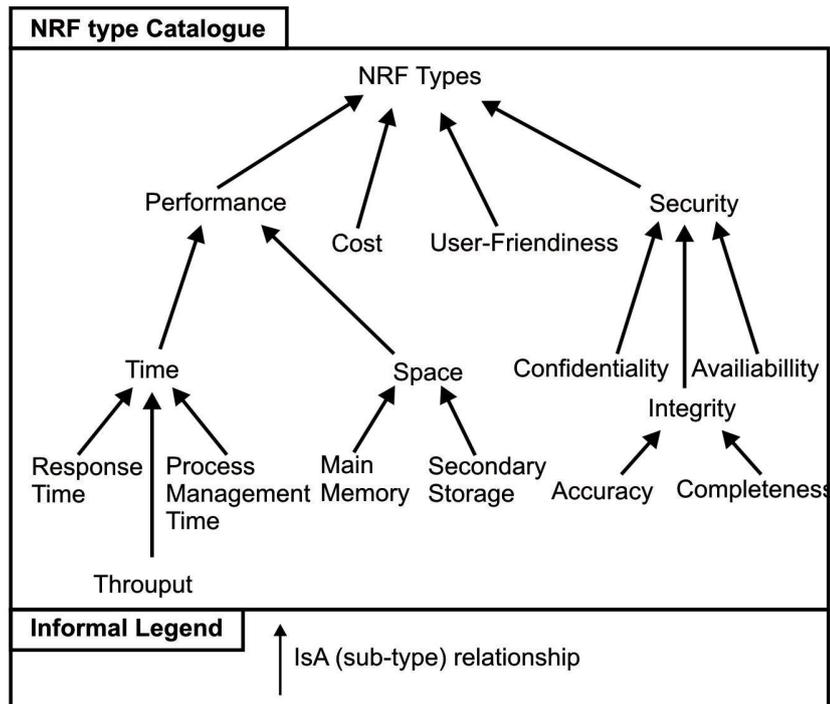


Figura 2-1 decomposição de tipos (Fonte CHUNG et al., 2000)

- Adquirir conhecimento sobre o domínio

O desenvolvedor deve adquirir conhecimento sobre o domínio e do sistema a ser desenvolvido através de: documentos da organização de natureza variada; carga de trabalho; informações sobre a organização e suas operações. Este passo executado no *NFR-framework* utiliza documentos não padronizados, mas não propõe uma forma sistemática para identificar os RNFs de alto nível.

- Identificar *NFR-softgoals*

O desenvolvedor realiza uma estimativa inicial de prioridades para a organização e para o sistema a partir da documentação. Um SIG inicial é construído com os principais RNFs, necessários ao sistema. Esses requisitos são tratados como *softgoals* a serem

alcançados que devem ser compreendidos, priorizados e tratados. Esse tipo de *softgoal* denomina-se *NFR-softgoal*. Na Figura 2-2 está um SIG inicial com dois RNFs que são representados através de nuvens como *NFR-softgoals*: *good performance for accounts* e *secure accounts*. Segurança e desempenho são tipos de RNFs enquanto que *accounts* são tópicos, assunto ou tema de um *softgoal*.

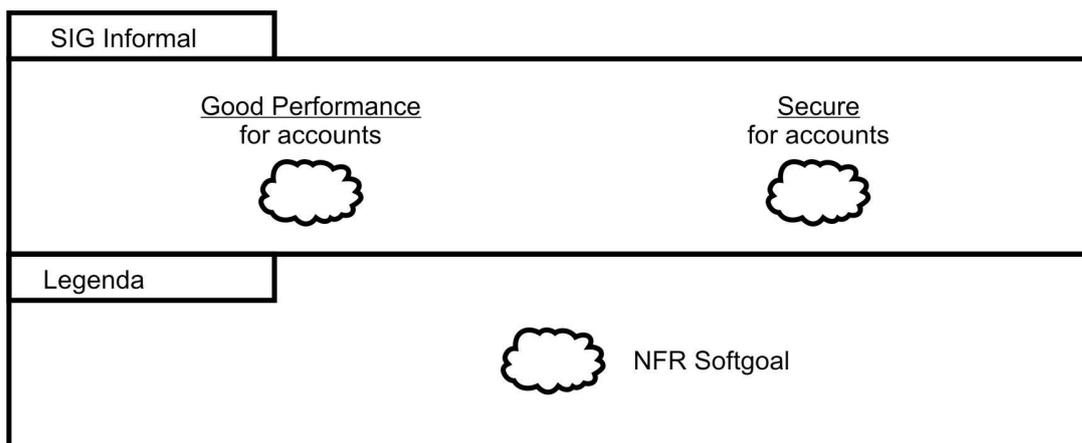


Figura 2-2 SIG inicial com *NFR softgoals* (adaptado de CHUNG et al., 2000)

- Decompor RNFs

A decomposição pode ser feita a partir dos tipos e/ou tópicos. Na Figura 2-3, o *NFR-softgoal* segurança é decomposto em subtipos com menor granularidade e específicos que juntos devem satisfazer o *NFR-softgoal* de mais alto nível, ou seja, a segurança de contas correntes em um sistema de transação bancária. No gráfico, é representado que para atingir o tipo de RNF de mais alto nível - segurança - para um tópico específico de um domínio - uma conta corrente - são necessários três subtipos de RNFs: integridade, confidencialidade e disponibilidade. Por sua vez, a integridade de contas correntes para ser atingida necessita de dois subtipos: completude e acurácia.

As relações representadas neste diagrama representam a associação de tipos de RNFs com tópicos de um domínio de negócio. A decomposição é realizada conforme proposto pelo *NFR-framework*.

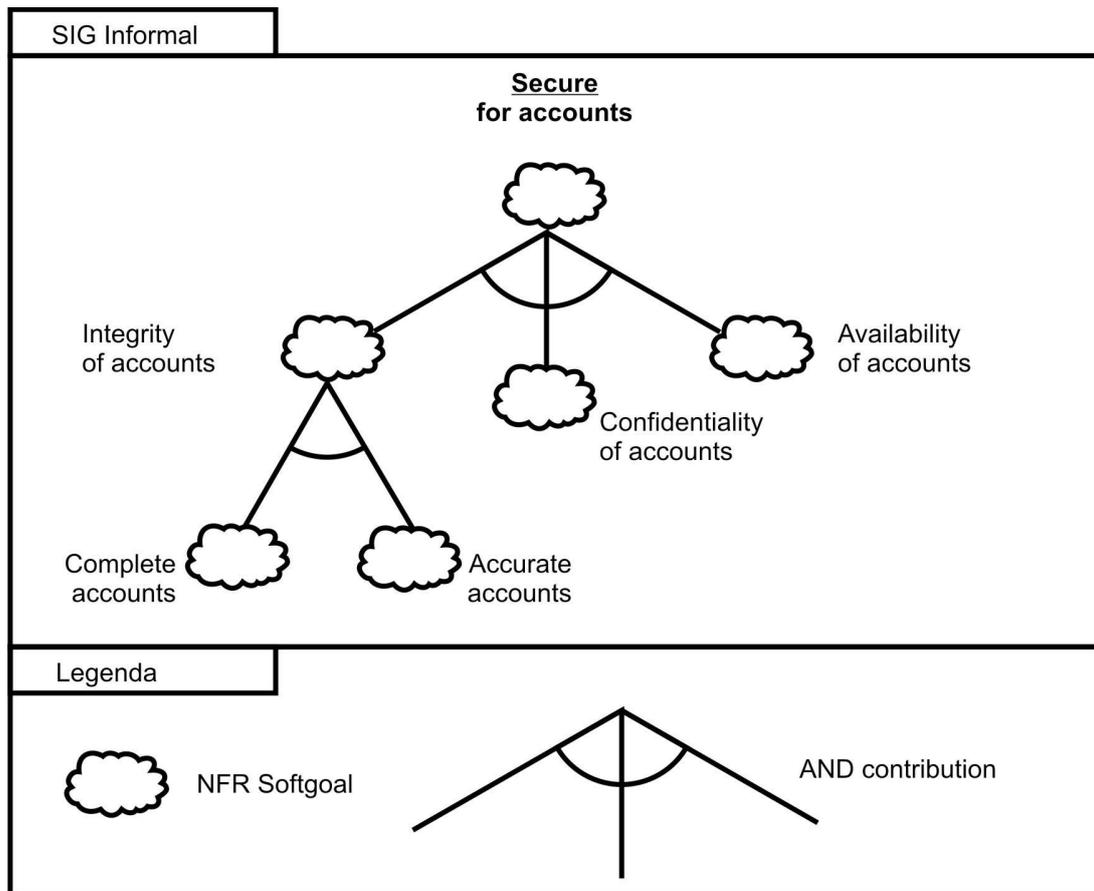


Figura 2-3 decomposição do *softgoal* de segurança (adaptado de CHUNG et al., 2000)<sup>1</sup>

- Priorizar

As prioridades organizacionais (uma política de segurança de um banco) ou a carga de trabalho (o volume de autorizações por dia para cartões por crédito), que fazem parte do domínio de um negócio, são fatores que devem ser analisados. É possível identificar requisitos com prioridade em várias fases do processo. Na Figura 2-4 a prioridade é sinalizada com um ponto de exclamação (!) e é identificada pelo desenvolvedor durante o processo de racionalização, conforme proposto pelo *NFR-framework*.

<sup>1</sup>

As figuras foram mantidas como no original em inglês já que a tradução destes termos pode mudar o significado

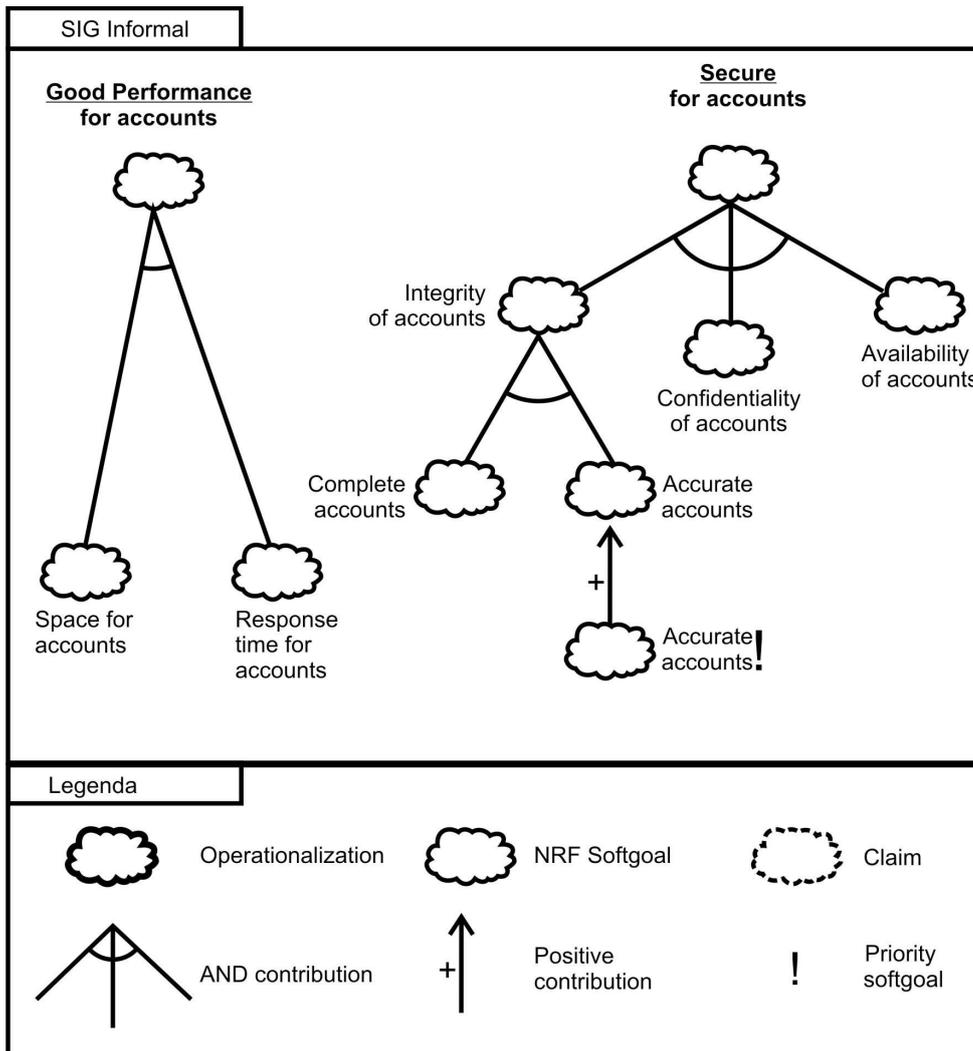


Figura 2-4 identificação de um *softgoal* com prioridade (Fonte CHUNG et al., 2000)

- Operacionalizar

Quando os RNFs estão suficientemente refinados é possível identificar técnicas de desenvolvimento que permitem operacionalizar os RNFs. Nessa fase é executada uma análise para tratar das ambigüidades, priorizações, interdependências. As técnicas são as operacionalizações ou *softgoals* de operacionalização, que na Figura 2-5 estão representados nas nuvens em negrito.

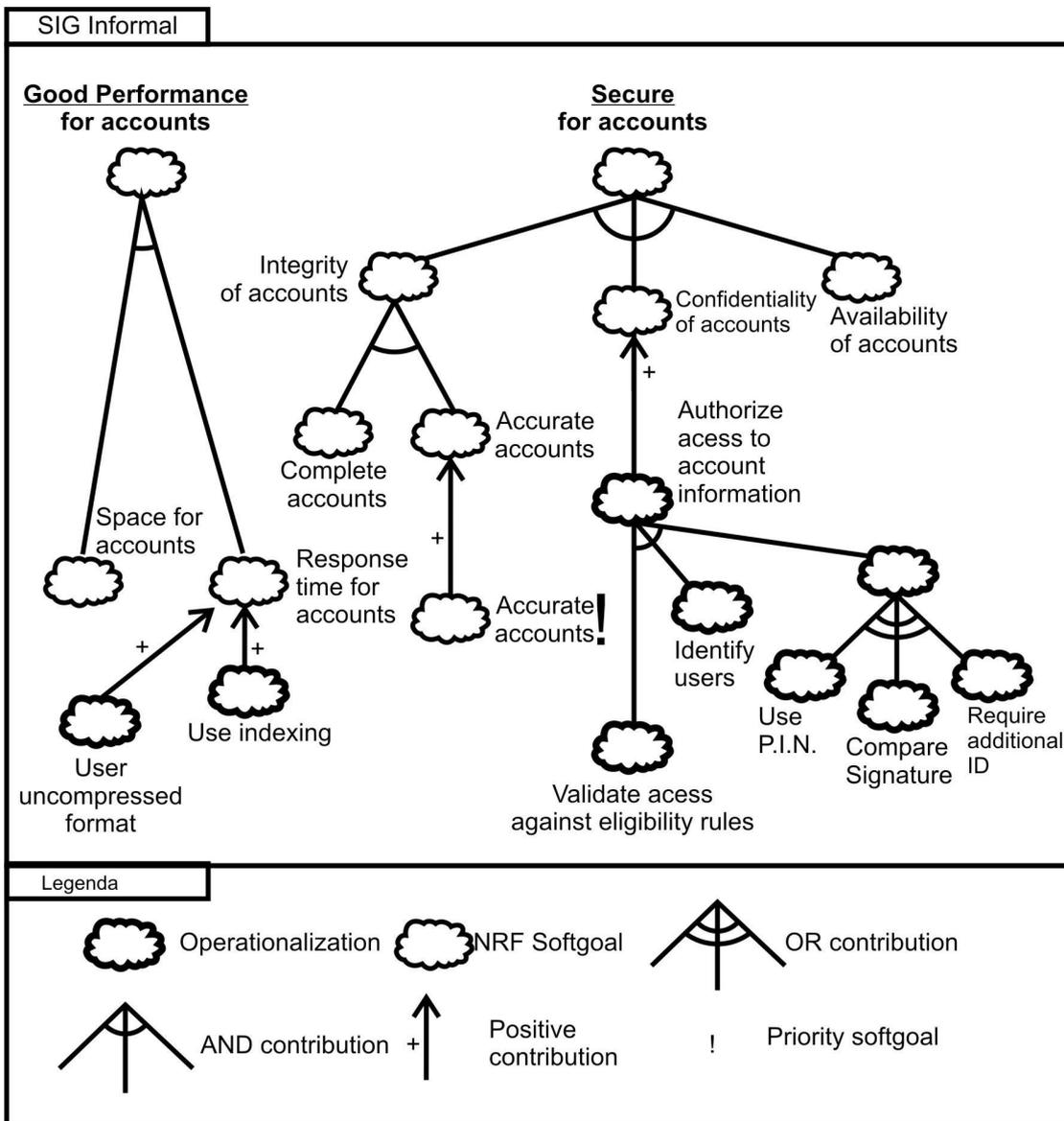


Figura 2-5 identificação das possíveis operacionalizações dos *NFR softgoals* (adaptado de CHUNG et al., 2000)

- Tratar das interdependências

A operacionalização de um RNF pode afetar de forma positiva ou negativa (“+” ou “-“) outro RNF, essas interações são importantes porque causam impacto nas decisões. As interdependências implícitas são identificadas à medida que o gráfico é construído com auxílio de catálogos. A Figura 2-6 mostra interdependências entre *softgoals*: as explícitas são as setas sólidas e as implícitas são as pontilhadas.

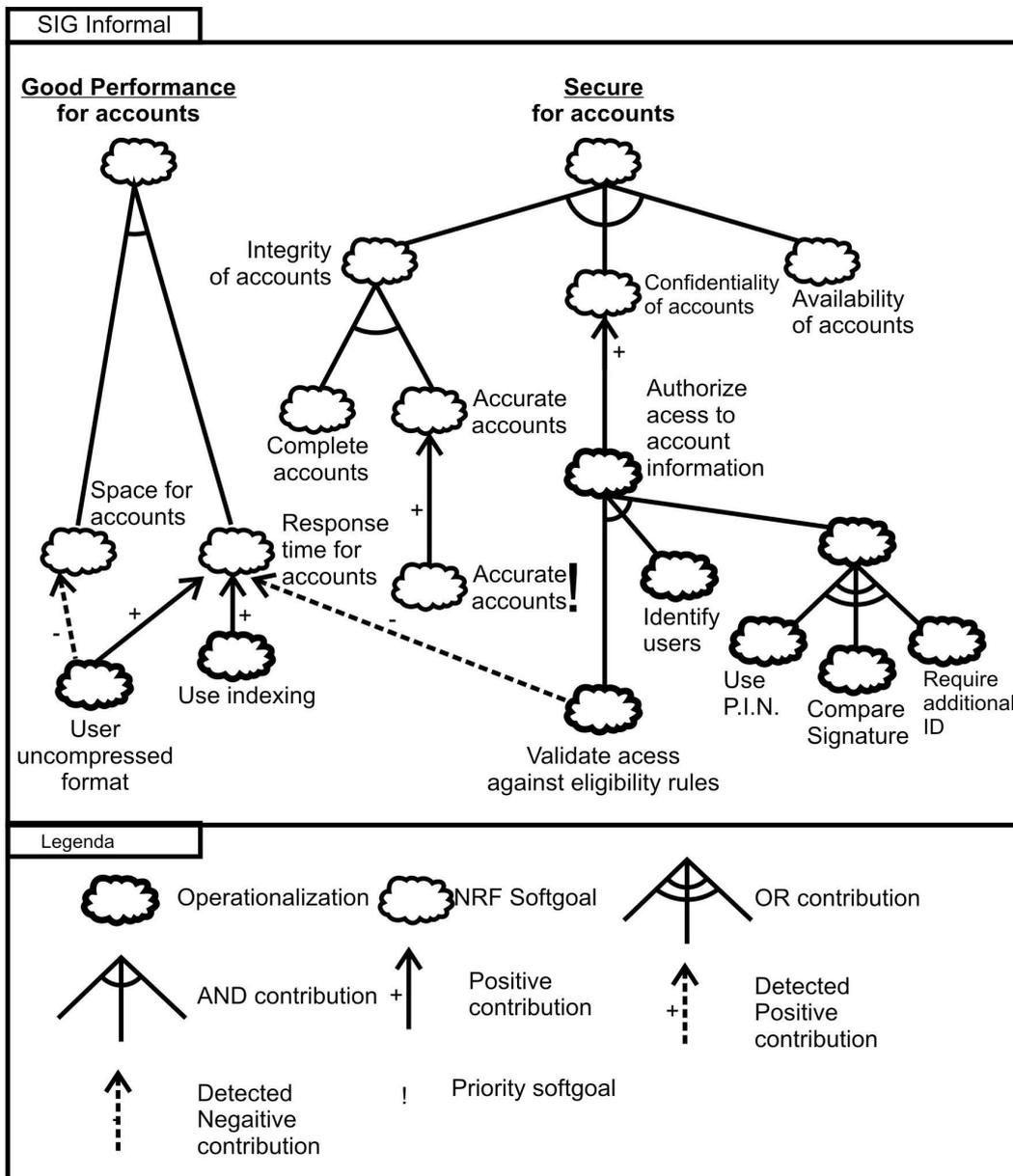


Figura 2-6 identificação de interdependências implícitas entre *softgoals*

(adaptado de CHUNG et al., 2000)

- Registrar o Rationale

O *rationale* é representado através do *claim-softgoal*, ou seja, a argumentação e a justificativa onde estão informações e prioridades da organização, carga de trabalho e o ponto de vista dos desenvolvedores. As razões devem ser expressas para: fazer o refinamento, selecionar alternativas, definir as priorizações em qualquer fase do

processo. A argumentação pode ser aplicada aos *softgoals*; à interdependência que conecta o *softgoal* priorizado a outro *softgoal*, que na Figura 2-7 é representado por uma nuvem pontilhada. Outro uso do *claim-softgoal* é justificar as interdependências entre um *softgoal* de operacionalização e um tipo diferente de *softgoal*. Na Figura 2-7 a operacionalização *Validate access against eligibility rules* tem um efeito positivo sobre a acurácia das contas correntes e um efeito negativo sobre o tempo de resposta.

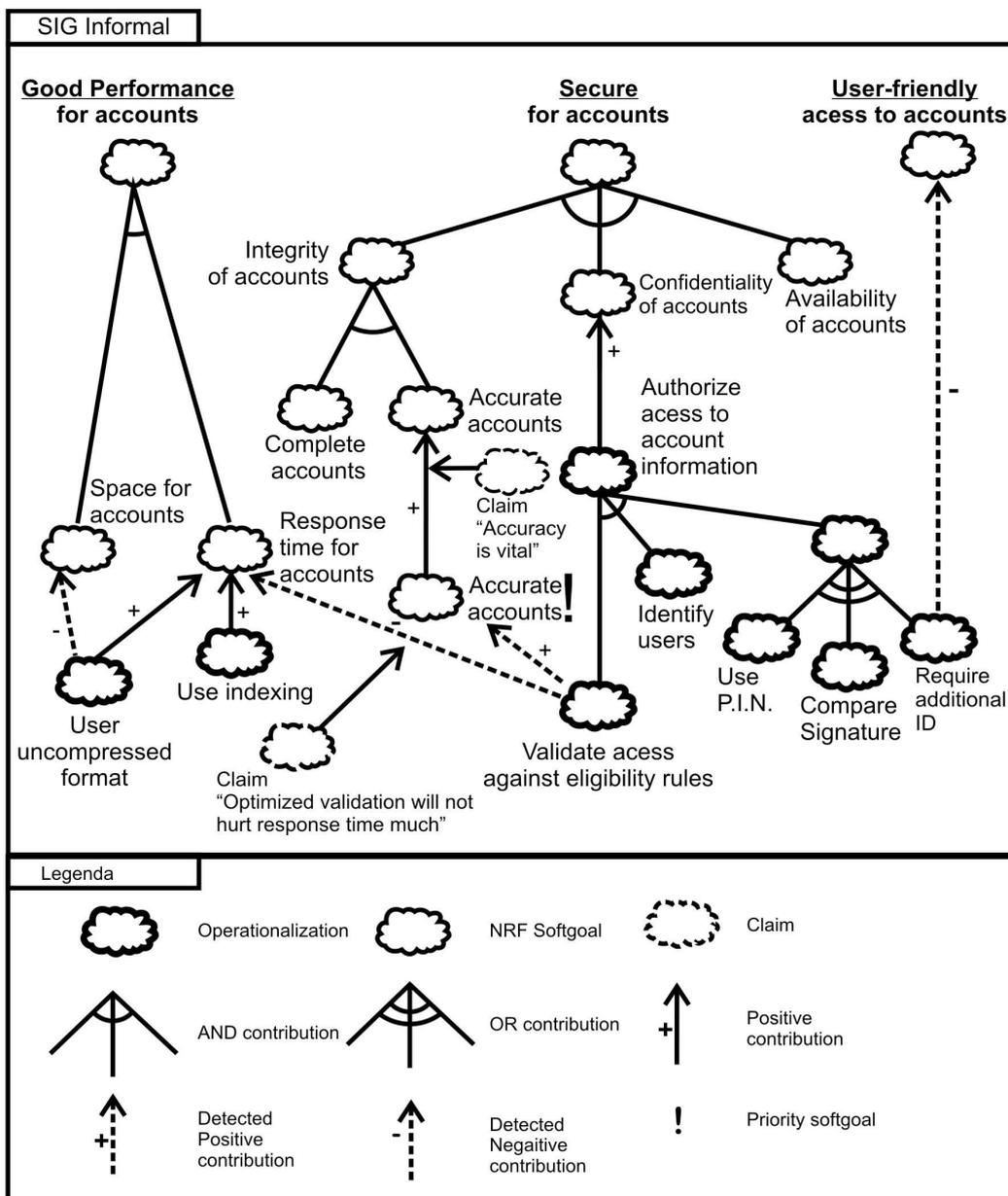


Figura 2-7 registro da racionalização (adaptado de CHUNG et al., 2000)

- Selecionar alternativas

O processo de refinamento é executado até que o desenvolvedor considere quais possíveis soluções estão suficientemente detalhadas. A Figura 2-8 traz um SIG produto do processo de decisão onde os *softgoals* (tipos de RNFs, operacionalização e justificativas) selecionados estão assinalados com (✓) e os que são rejeitados estão com (“X”). As decisões registradas no SIG contribuem com o histórico do processo de tomada de decisão.

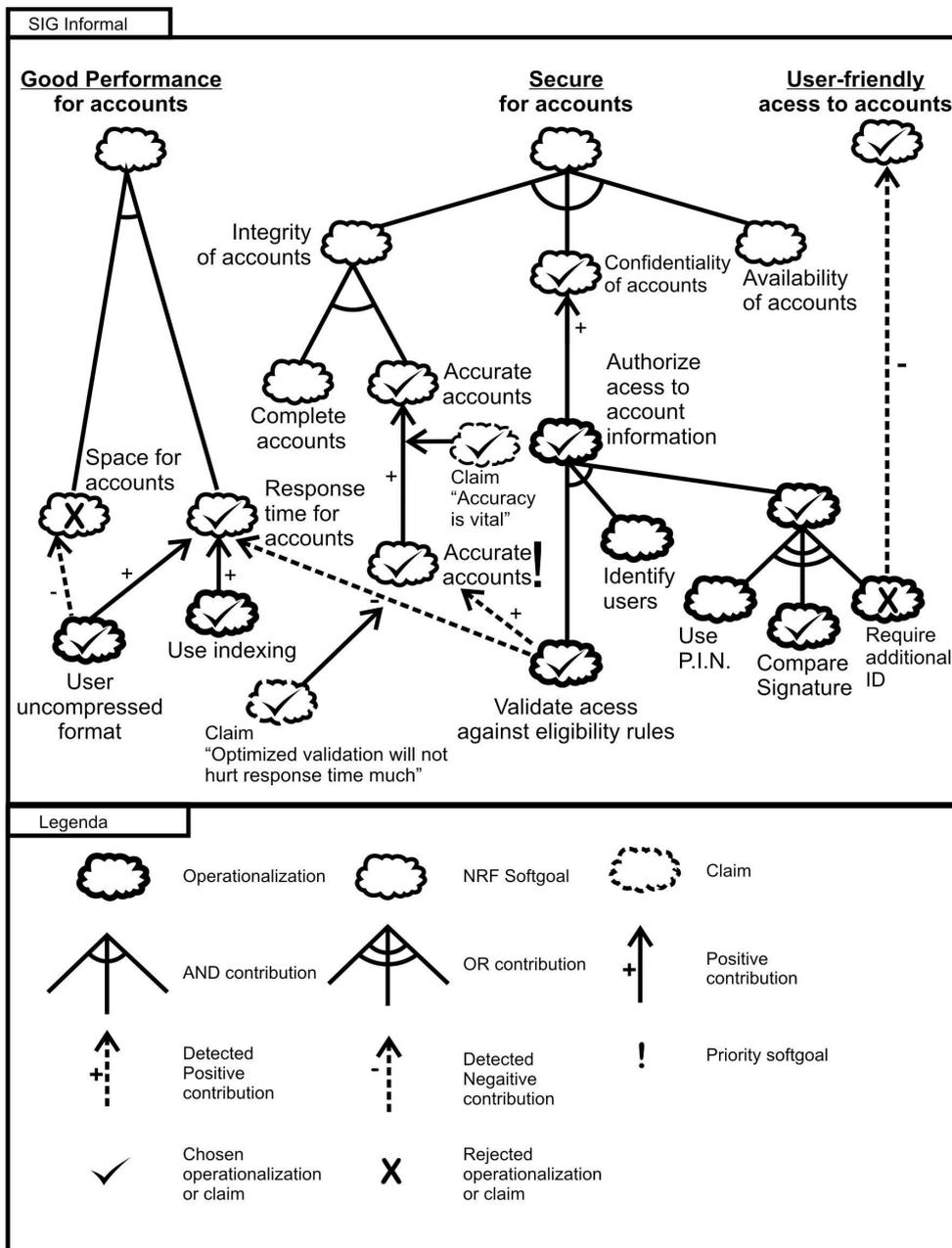


Figura 2-8 avaliação do impacto de decisões (adaptado de CHUNG et al., 2000)

- Analisar o impacto das decisões  
O processo é *bottom-up*, começando pelas decisões e determinando o impacto nos *softgoals* principais de níveis mais altos.

A notação proposta por CHUNG et al. (2000) propõe uma decomposição por tipo de RNF e por tópico de aplicação do catálogo. Cada catálogo refere-se a um tipo de RNF e faz a decomposição em subtipos de RNFs. A Figura 2-8 mostra um SIG com decomposição de três tipos de RNFs: segurança, desempenho e usabilidade ou uso amigável. Todos os tipos e subtipos no exemplo são aplicados a um mesmo tópico “conta corrente”. Segurança é um RNF que de acordo com a orientação do *NFR-framework* é aplicável ao tópico informação ou item de informação, e pode ter outros tópicos associados como: condição de acesso, quem autoriza o acesso, delegação de acesso, tarefa com acesso, condição de falha.

O *NFR-framework* propõe também como possibilidade a decomposição por tópico. De acordo com a Figura 2-9, a decomposição do tópico “conta corrente” (*account*) ocorre em “conta normal” (*RegularAccount*) e “conta ouro” (*GoldAccount*). Ambos aplicados ao mesmo RNF, acurácia.

Na Figura 2-9 o *claim-softgoal* [*“claim one of vital few:high spending in gold accounts”*] destaca a importância das contas-ouro, através dessa argumentação entende-se que a conta ouro com gasto elevado deve ser tratada com acurácia e com prioridade. Os dois sub-tópicos “conta normal” e “conta ouro” (*RegularAccount* e *GoldAccount*) contribuem satisfatoriamente com o tópico conta corrente (*account*). A notação gráfica em arco que representa AND indica que a necessidade de acurácia aplicada aos dois subtópicos para atender a necessidade de acurácia para conta corrente.

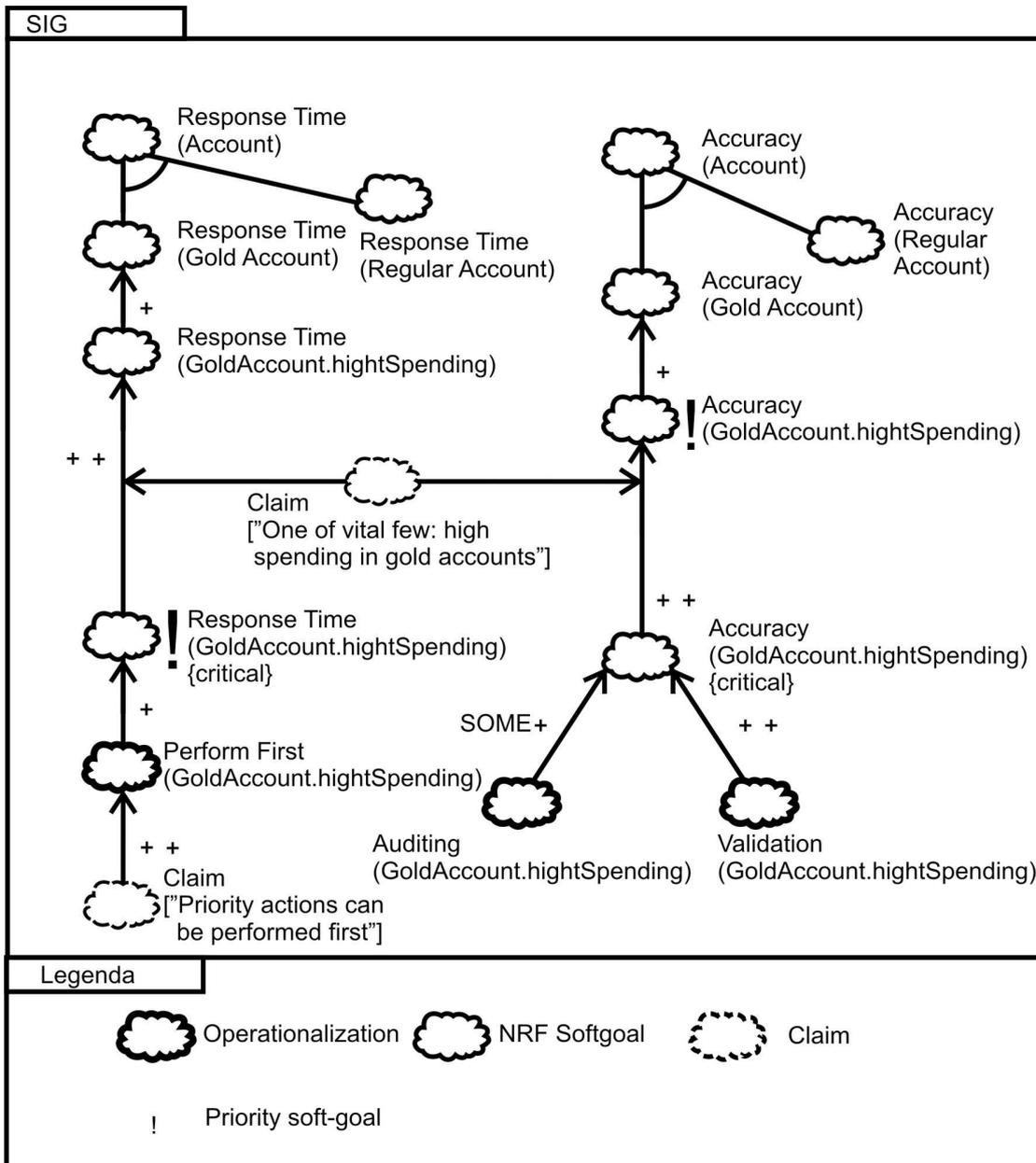


Figura 2-9 registro da justificativa através do *claim softgoal*  
(adaptado de CHUNG et al., 2000)

Os resultados dos estudos de caso aplicados por CHUNG et al. (2000) para validar o *framework* foram avaliados por especialistas dos domínios estudados que não concordaram com parte das conclusões dos autores do *framework*, por exemplo os autores priorizaram requisitos que não refletiam a realidade dos domínios. Na conclusão dos estudos de caso, os autores identificaram que o pouco contato com as pessoas do domínio do negócio foi a

razão para a discordância dos resultados. Houve um contato inicial com a organização para obter a documentação a partir do qual foram identificados os RNFs. Outro contato foi realizado ao final, quando se obteve um retorno e avaliação dos requisitos identificados. Como consequência, parte do conhecimento do domínio, prioridades e terminologias que estão em poder das pessoas que atuam no negócio e que não foram capturados. Os autores propõem como trabalho futuro um estudo com contatos freqüentes, mais próximo dos problemas reais de uma organização.

### **2.3.1 Catálogos e modelos de decomposição de RNFs**

O *NFR-framework* organiza requisitos de qualidade em catálogos de tipos de RNFs de forma hierárquica, decompostos do mais genérico ou alto nível ao mais específico. Os catálogos são instrumentos de armazenamento de conhecimento disponíveis à reutilização, ao acréscimo de novos conhecimentos, indicam as possíveis alternativas de operacionalização e como muitas dessas alternativas impactam outros RNFs (WEBSTER, 2005; CYSNEIROS et al, 2005). Os catálogos informam o significado dos tipos e subtipos de RNFs e o tópico apropriado à aplicação da qualidade. O conhecimento representado em um catálogo pode ser inerente a um domínio específico, mas não impede sua adoção para análise de outros domínios. O objetivo do catálogo é auxiliar a avaliação das qualidades necessárias para o domínio em estudo.

Os catálogos de tipos de RNFs construídos com base no conceito de *softgoal* são: segurança, desempenho e acurácia (CHUNG et al., 2000). Há também modelos de decomposição de RNFs representados em SIGs como: privacidade (YU e CYSNEIROS, 2003 appud CYSNEIROS et al, 2003; WEBSTER et al., 2005); rastreabilidade (CYSNEIROS e YU, 2003 appud CYSNEIROS et al., 2003); desempenho de tempo (YU et al appud CYSNEIROS et al., 2003); usabilidade (CYSNEIROS, 2008) e transparência (LEITE e CAPPELLI, 2007).

Rastreabilidade é uma qualidade no sistema que permite avaliar a relação entre a atividade executada e quem, como e quando foi realizada a atividade. A Figura 2-10 representa parte de uma decomposição para rastreabilidade (CYSNEIROS, 2008).

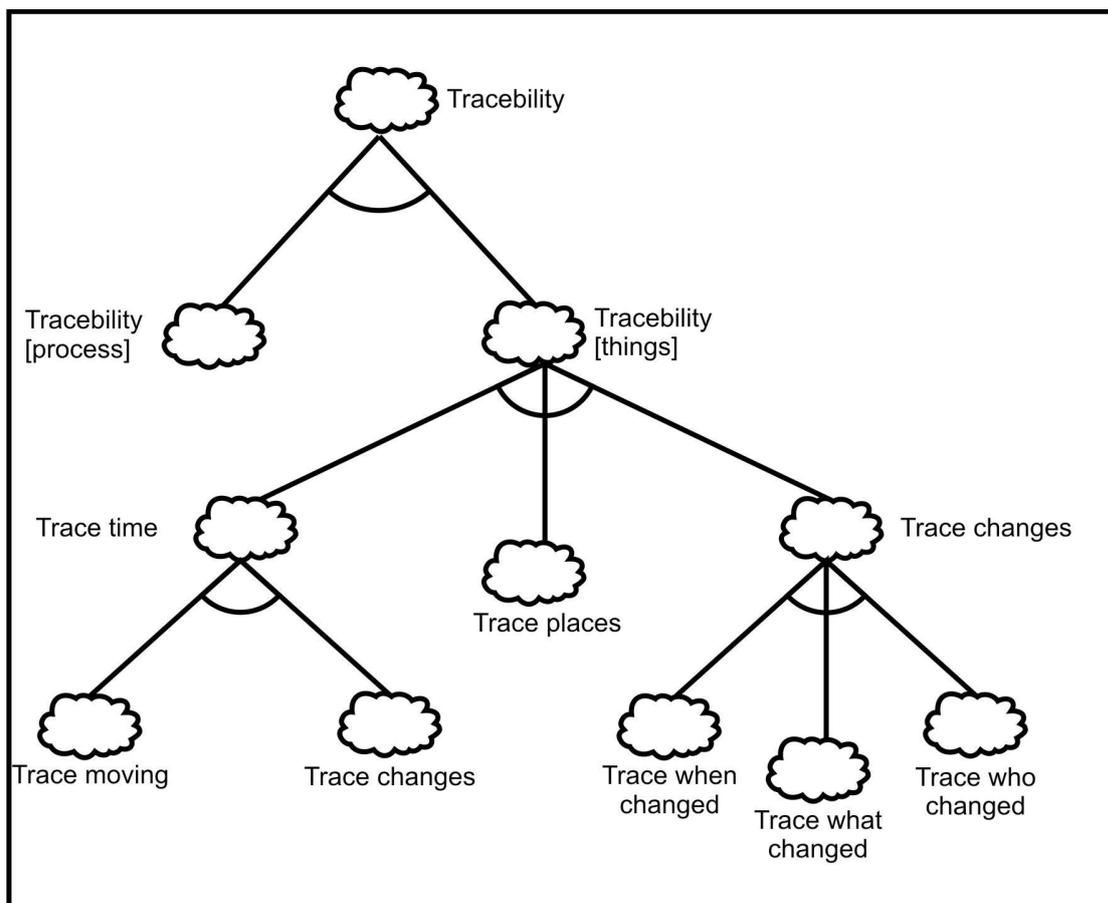


Figura 2-10 decomposição de tipos para rastreabilidade (adaptado: CYSNEIROS, 2008<sup>1</sup>)

WEBSTER et al (2005) sugerem uma decomposição para privacidade baseado no  $i^*$  (YU, 1995 a; YU e MYLOPOULOS, 1997) referente a um domínio específico sobre informações pessoais sobre saúde. Os requisitos de privacidade estão associados à confidencialidade e à disponibilidade da informação, portanto, a segurança tem um importante papel na implementação de mecanismos que ofereçam suporte à privacidade.

Um modelo de decomposição para usabilidade (CYSNEIROS et al., 2005) foi construído a partir de uma revisão da Interação Humano-Computador com base no  $i^*$ .

Transparência é um RNF que consta da lista em CHUNG et al. (2000), e recente trabalho (LEITE e CAPPELLI, 2007) sugere uma decomposição. A contextualização desse RNF recai sobre a crescente importância da clareza do fluxo de informação nas sociedades democráticas que visam a inclusão do cidadão na compreensão e no uso da informação disponível.

Os modelos de decomposição de RNFs citados foram construídos a partir de conhecimento de diferentes domínios e podem ser reutilizados e aplicados em diferentes domínios de negócio, assim como os catálogos. Esses modelos são o resultado de pesquisas que buscam oferecer um padrão de termos para RNFs e de taxonomia que são importantes para armazenar e organizar o conhecimento sobre RNFs. A existência de padrões taxonômicos e de formas sistemáticas de trabalho contribui para que os profissionais de TI possam trabalhar de forma organizada, reutilizando um conhecimento, agregando valor ao produto e favorecendo a capacidade competitiva da organização.

## **2.4 Conclusão**

Apesar das soluções propostas pelo *framework*, taxonomias e catálogos não orientam como descobrir RNFs com envolvimento dos *stakeholders*. O analista de negócio necessita de um meio para fornecer uma visão compreensível para os clientes sobre os termos de RNFs. Essa compreensão sobre a qualidade do SI pode estimular a colaboração da investigação dos RNFs, potencializar a discussão entre as pessoas de tecnologia e do negócio e oferecer meios aos clientes e usuários a manifestar suas intenções de qualidade.

Outra dificuldade está em como investigar a qualidade sem prevalecer a visão do desenvolvedor e priorizar a visão dos usuários e clientes durante a identificação dos RNFs. As pesquisas apontam que existem diferentes questões de interesse sobre a qualidade para diferentes pessoas do domínio do negócio e para as pessoas de TI. O analista de negócio necessita de uma sistemática que oriente a elaboração de questões próximas aos problemas reais de uma organização e que explore o conhecimento que as pessoas têm sobre o domínio do negócio.

## 3. Modelos de Negócio

O objetivo deste capítulo é apresentar um resumo sobre modelos de negócio e sua aplicação em SI; conceitos e elementos da modelagem de processos de negócio; e as abordagens de modelagem de processo. O capítulo apresenta os trabalhos relacionados à esta pesquisa, que têm como objetivo identificar RNFs a partir de MNs.

### 3.1 Modelos de Negócio: conceitos

Modelos de Negócio (MNs) são compostos por um conjunto de modelos que representam uma abstração da realidade de uma organização sob o ponto de vista do negócio, e representam o ambiente no qual a organização está inserida (DAVENPORT, 1994; ERIKSSON e PENKER, 2000; BERIO e VERDANAT, 2001; PAIM, 2007).

Há várias aplicações para os MNs: distribuição do conhecimento dentro da organização, planejamento de melhorias e mudanças nos processos, automação de processos, desenvolvimento de sistemas (MACKNIGHT, 2004; DE LA VARA, 2008; WEIB et al., 2008; BABOK, 2008; SHARP e MCDERMOTT, 2009), implantação de sistemas integrados de gestão, identificação de indicadores de desempenho, análise organizacional, implantação de sistemas de *workflow* e gerência de documentos e a implantação de negócios eletrônicos (PAIM, 2007).

Sob o aspecto da tecnologia da informação, os MNs permitem compreender as interfaces organizacionais e o fluxo de informações através das unidades de negócio, contribui para evitar sistemas redundantes e contribui para integração de base dados. Para este trabalho é importante a aplicação dos MNs no desenvolvimento de sistemas pois permitem unificar o conhecimento dos envolvidos e entender as necessidades que o sistema de atender (MACKNIGHT, 2004). Particularmente, os modelos de processos de negócio têm sido vistos como uma forma de integrar as linguagens dos profissionais que têm visão de negócios e dos profissionais com visão tecnológica (PAIM, 2007; DE LA VARA, 2008).

Os MNs permitem compreender o que a organização faz; como são executadas as atividades; quem são os envolvidos em cada atividade; quais eventos determinam o início de execução de processos e atividades; quais os objetivos organizacionais e como cada processo contribui para alcançá-los; qual a distribuição geográfica da organização e quais as unidades organizacionais. Esse conhecimento do domínio obtido através dos MNs permite responder: *o que é feito? Como é feito? quem faz? Quando faz? por quê faz? Onde é feito?* Conforme exemplificado na Figura 3-1. De acordo com ZACHMAN (1997), cada uma dessas questões conduz a diferentes abstrações: *o que?* Tem informações sobre dados do negócio; *quem?* Tem informações sobre as pessoas no negócio; *onde?* Informa sobre a rede de trabalho ou localizações onde o negócio opera; *quando?* Tempo ou eventos significantes do negócio; *por que?* É a motivação do negócio que se encontra nos objetivos estratégicos; *como?* São as funções ou processos do negócio.



Figura 3-1- modelo de negócio (fonte: FERREIRA et al., 2009)

O modelo de processos de negócio permite responder parte dessas perguntas (*quem? o que? quando? como?*) e é composto por um conjunto de elementos de negócio necessários para cumprir um objetivo organizacional. Sob o ponto de vista do projetista as respostas para essas questões estão nas pessoas, entidades, eventos, funções do negócio (ZACHMAN, 1997). No modelo de objetivo, está a razão da existência do negócio que

responde ao *por quê*, e que é atendido por processos e tarefas executados diariamente na organização.

### **3.2 Modelos de processos de negócio**

O termo processo foi amplamente usado na década de 90, um novo paradigma – Reengenharia de Processos - unia a TI e gerenciamento de recursos humanos. O objetivo era maior produtividade, o meio era aplicação da TI no redesenho dos processos de negócio (DAVENPORT, 1994). Uma definição clássica: “...um processo é simplesmente um conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar num produto específico para um determinado cliente ou mercado...uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo, um fim, e entradas e saídas claramente identificados...” (DAVENPORT, 1994). Um processo é composto por atividades sequenciais, ordenadas, integradas no objetivo de gerar um produto, o foco está no cliente e visa sua satisfação, e possui explicitamente um começo e fim, que podem ser determinados por eventos.

Outra definição para processo: “Uma cooperação de atividades distintas para a realização de um objetivo global, orientado ao cliente final...” (SALERNO, 1999). As definições dos dois autores têm em comum enfatizar que é através de processos que se gera valor para o cliente através de um produto, seja um bem, um serviço ou informação. Para controle da satisfação deste ator são utilizadas métricas como tempo, custo e prazos e analisadas as co-responsabilidades dos atores no desempenho global do processo.

Segundo SHARP e MCDERMOTT (2009) processo é “uma coleção inter-relacionada de tarefas de trabalho, iniciadas em resposta a um evento, alcançando um resultado específico para um cliente e outros patrocinadores do processo”. A definição é envolve os principais elementos de um processo: tarefas; evento; produto e cliente, que de acordo com PAIM (2007) compõem uma “...estruturação-coordenação-disposição lógico-temporal de ações e recursos com o objetivo de gerar um ou mais resultados para a organização” .

Este trabalho explora o conceito de processo constituído por um conjunto de atividades iniciadas em resposta a um evento, executadas por atores, ordenadas no tempo e no espaço, com entradas e saídas claramente identificados, gerando produtos, serviços ou

informação. Um processo cumpre um objetivo da organização e deve ser executado segundo as regras específicas do negócio e do contexto político-social-econômico.

De acordo com os conceitos para modelos de processos acima citados, destacam-se os elementos utilizados no modelo de processo de negócio: atividades, atores, eventos, regras, recursos, artefatos de entradas e saídas. Os elementos de negócio são conceitualmente as informações utilizadas para a especificação de um SI: as atividades se traduzem em funcionalidades; artefatos que são transformados pelas atividades e que se traduzem em entidades de informação manipuladas pelo sistema; e atores que representam os elementos (cargos, organizações, sistemas equipamentos) que interagem com o sistema.

### **3.3 Elementos de Modelos de Processos de Negócio**

Os conceitos sobre modelos de processos de negócio envolvem os elementos que definem o escopo do processo, que tem no seu início um evento e no final um produto. O evento pode ser classificado como externo e temporal (VON HALLE, 2002); ou evento ação, evento temporal e evento de condição ou de regra (SHARP e MCDERMOTT, 2009); ou inicial, intermediário e final (BPMN.ORG, 2006). O evento que ocorre fora do processo e determina o início de sua execução, estabelece uma fronteira e um ponto inicial do diagrama de fluxo de trabalho (SHARP e MCDERMOTT, 2009). O evento externo ou ação ou inicial é gerado em um domínio externo ao processo e ocorre quando um ator executa uma ação. O evento intermediário ocorre durante a execução do processo e afeta o fluxo, geralmente causa impactos no processo. O evento final determina o fim do processo. O evento temporal pode determinar o início de um processo em uma data ou tempo pré-determinado, entretanto, pode também ocorrer durante a execução do processo.

Um processo de negócio é uma coleção de atividades, passos, tarefas, partes do trabalho realizadas de uma só vez por um único ator ou cooperação de atores (SHARP e MCDERMOTT, 2009). As atividades consomem recursos e tempo para cumprir sua finalidade de transformar entradas em saídas ou produtos. As atividades representam o trabalho como é executado na organização.

A entrada no processo pode ser um recurso tangível como produto, fatura, pedidos ou intangível como a decisão de lançar um novo produto. A saída é o resultado ou produto do processo que será entregue a um cliente do processo, esse resultado é a razão de

existência do processo. Sob o ponto de vista de um SI, os artefatos de entrada os de saída são, geralmente, objetos de dados (BPMN.OMG, 2006).

O cliente, fornecedor, executor do processo, sistemas, outro processo, departamento e os recursos humanos envolvidos nas atividades do processo estão representados através dos atores. São elementos de negócio responsáveis por diferentes atividades, representados no processo, e que estão entre um evento inicial e o produto, resultado do processo.

Regras de negócio estão associadas à política organizacional, padrões, leis regulamentos do governo, mas também estão associadas aos cálculos e descontos a serem efetuados em um negócio e que pode ter um suporte computacional. As regras de negócio controlam e influenciam o comportamento do negócio e não são determinadas por um SI, mas são controladas por políticas e administração de atores do negócio (WIEGERS, 2003). Durante a elicitação, a investigação sobre as dificuldades e restrições que os clientes apresentam pode levar à uma discussão que permite externalizar regras de negócio e o rationale (WIEGERS, 2003), por sua vez as regras de negócio podem indicar RNFs (VON HALLE, 2002; WIEGERS, 2006). Esta dissertação argumenta que somente a documentação das regras de negócio não é suficiente para identificar requisitos de qualidade e reforça a proposta em VON HALLE (2002) de que para identificá-los é necessário entender o que os *stakeholders* pensam sobre a qualidade do SI.

As decisões são elementos gráficos em um processo que devem estar alinhadas ao negócio e suportam atividades e testam eventos que podem conduzir ou não à completude de um processo (VON HALLE, 2002). O julgamento em uma decisão é o resultado da execução de uma ou várias regras.

Os objetivos organizacionais representam a razão de existência do negócio, o que se espera alcançar. Os processos de negócio existem para viabilizar o alcance das metas do negócio oferecendo produtos e serviços aos clientes orientados por estratégias, que apesar de planejadas encontram dificuldades que podem impedir a realização de um objetivo. Os objetivos têm sido usados como instrumento para identificar requisitos, as abordagens sugerem associar casos de uso a objetivos (ROLLAND et al, 1998), decomposição de metas (GONZÁLEZ et al, 2007), e tratamento de objetivos como *softgoals* (CHUNG et al, 2000; CLELAND-HUANG et al, 2005).

### 3.4 Modelagem de Processos

A modelagem de processos é constituída por um conjunto de atividades, métodos e ferramentas utilizadas para desenvolver MNs, que geralmente possuem modelo organizacional, modelo de processos entre outros (BERIO e VERNADAT, 2001).

A modelagem de processos possui suporte de ferramentas de mercado, por exemplo, ARIS (IDS Scherr) e ProVision (Proforma), cada uma utiliza uma determinada notação e linguagem. E possui suporte de notações (BPMN -*Business Process Modelling Notation*; diagrama de atividade UML-; *Unified Modeling Language*; IDEF - *Integration Definition for Function Modeling*) que permitem representar processos oferecendo meios para se entender o contexto da organização. Uma pesquisa (HARMON e WOLF, 2008) realizada no mercado abrangendo EUA, Europa e América do Sul aponta que a preferência está na adoção do BPMN como padrão para modelar processos. Dentre as ferramentas a preferência está no suporte para diagramação do Visio e PowerPoint e no suporte para modelagem do ProVision, CaseWise, IBM Modeler. Grande parte das ferramentas de modelagem permite documentar as regras de negócio.

Há uma variedade de ferramentas e notações que refletem a adoção da prática da modelagem de processos no mercado. As empresas visam melhorias nas suas atividades, melhorias na entrega de seus produtos e na sua competitividade. As ferramentas devem oferecer recursos para diagramar e documentar os processos, mas também para armazenar informações que possam ser atualizadas e mantidas com facilidade, afinal após realizada a modelagem deve-se ter como meta a revisão e melhoria do processo. Oferecer integração entre modelos de processo e modelos de TI é desejável já que modelagem de processos tem sido aplicada no mercado e em pesquisa de processos de negócio e na identificação de requisitos de sistemas.

A proposta de abordagem para modelagem de processos de SHARP e MCDERMOTT (2009) está associada à Engenharia de Requisitos com uma abordagem que busca convergir processos e Tecnologia da Informação (TI), melhoria do processo de negócio e desenvolvimento de aplicação. Os autores adotam uma metodologia que coloca a análise de processo de negócio associada a requisitos de SI, reconhecendo que “nem processos nem sistemas existem isoladamente”. Além dos diagramas, informações textuais

ou formulários são necessárias para garantir a completa compreensão e utilidade dos modelos (BABOK, 2008).

BPMN é uma notação desenvolvida pelo BPMNI (*Business Process Modeling Notation Initiative*) que define um BPD (*Business Process Diagram*), modelo gráfico para processos de negócio, baseada na técnica de fluxograma. O objetivo principal é oferecer uma notação padrão e compreensível aos usuários do negócio; aos analistas de negócio responsáveis pela diagramação dos processos; aos desenvolvedores, responsáveis pela implementação da tecnologia que executará os processos; às pessoas do negócio que gerenciam e monitoram os processos. Apesar do volume de construtores disponíveis na notação, pesquisas são realizadas para avaliar o uso e limitação desses construtores: avaliação da complexidade de linguagens de modelagem de processos (MUEHLEN et al., 2007), limitações da notação (RECKER et al., 2006), construtores para representar RNFs em alto nível (PAVLOVSKI e ZOU, 2008) e comparação da modelagem de negócio com BPMN, RADs (Role Activity Diagrams), IDEF3, UML e extensões de ERISSON e PENKER para UML (CADAVID et al, 2008).

BPMN tem sido proposta como uma solução para facilitar a comunicação entre negócio e TI contribuindo com a análise de requisitos através da redução de erros e falhas na compreensão sobre o domínio do negócio (DE LA VARA et al, 2008). De um modo geral, os trabalhos apontam a notação como rica e expressiva, fácil de usar e compreender, com suporte de mercado na adoção da notação pelos praticantes de modelagem e suporte de ferramentas de diagramação e modelagem (WHITE, 2004; RECKER et al, 2006; DE LA VARA et al, 2008; CADAVID et al., 2008).

A técnica de modelagem da PROFORMA não se fixa a uma linguagem específica, é possível utilizar na ferramenta ProVision (Proforma): UML, ProGuide, IDEF, Core, OMT (MACKNIGHT, 2004). A ferramenta permite gerar diversos modelos: modelo organizacional, modelo de interação, modelo de localização, modelo de processos, modelo de fluxo de trabalho e modelo de objetivos. Adicionalmente, a ferramenta permite documentar as regras de negócio, elemento de negócio que contribui com a identificação de requisitos.

A modelagem i\* - denominação associada a “intencionalmente distribuído” - é uma técnica de modelagem faz uso dos conceitos do *NFR-framework* (CHUNG et al., 2000),

especialmente dos *softgoals*, que são utilizados nos dois modelos: SD (*Strategic Dependency*) e SR (*Strategic Rationale*) para elaborar modelos de negócio e auxiliar o redesenho de processos (CHUNG et al., 2000). O SD descreve um processo através da dependência de relacionamentos entre atores para alcançar objetivos, desempenhar tarefas e fornecer recursos, portanto, é um modelo direcionado a capturar motivações e intenções.

Na Figura 3-2 estão representados os elementos do modelo SD que são o ator representado pelo círculo que executa ações para alcançar objetivos. O papel do ator 2 é colaborar com o ator 1 na obtenção do objetivo, portanto o ator 1 fica vulnerável a falhas do ator 2;. O ator 1 depende do ator 2 para atingir o objetivo. O ator 2 depende do ator 1 em relação à liberação do recurso ou de informação representado na Figura 3-2 por um retângulo. O ator 2 depende do ator 1 para executar a tarefa. O ator 1 decide se o objetivo é satisfeito ou não, com base nas atividades realizadas. O *softgoal* está na intenção do ator 1 que para ser atingido depende do ator 2.

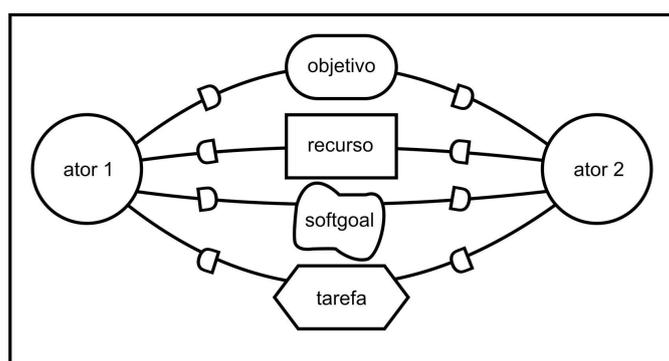


Figura 3-2- modelo SD

No *framework* i\*, as organizações constituem-se de atores sociais que dependem uns dos outros para satisfazer um *softgoal*, alcançar objetivos, executar tarefas e fornecer recursos. A técnica i\* faz uma análise a partir dos objetivos relativos ao estado do negócio que um ator deseja alcançar, mas também dos *softgoals* relativos às condições, que o ator deseja obter, delineadas pelas suas intenções e razões.

A modelagem intencional leva a pensar em objetivos e intenções, porém as empresas no mercado estão implantando metodologias de modelagem e escritórios de processos baseados em modelos com notação convencional, como por exemplo BPMN, com suporte de várias ferramentas de modelagem ou diagramação.

Este trabalho acredita que os modelos de processos intencionais ou convencionais possam auxiliar os clientes e usuários a expor suas expectativas de qualidade para o SI. Entretanto, optou-se por utilizar como pesquisa neste trabalho modelos adotados no mercado. Para tal, são utilizados dentre os modelos que compõem os MNs: modelo de objetivos e o fluxo de trabalho para estimular a reflexão sobre a qualidade nos elementos de negócio. Este trabalho pretende capturar as expectativas das pessoas que operam o sistema e que não estão explícitas nos modelos de processos, mas que podem ser identificadas com a colaboração de *stakeholders* e representadas em modelos que ofereçam notação para a intencionalidade.

Este trabalho tem particular interesse no modelo de objetivos que representa os objetivos da organização, obtidos a partir do planejamento estratégico, regulamentos e da visão dos patrocinadores. O modelo representa os objetivos do negócio e sua decomposição em sub-objetivos que podem ser alcançados através de um ou mais processos. O modelo na Figura 3-3 fornece uma visão sobre os objetivos organizacionais planejados, os problemas que dificultam ou impedem que o objetivo seja alcançado, as oportunidades de solução para as dificuldades e as metas que se pretende atingir.

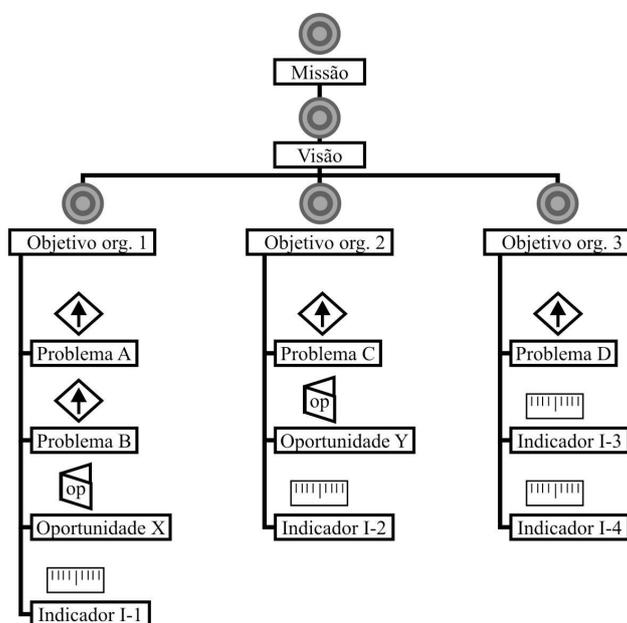


Figura 3-3- modelo de objetivos

Outro modelo de interesse para este trabalho é o modelo de fluxo de trabalho que como na Figura 3-4 trazem explícitos elementos que permitem analisar como os objetos ou artefatos se relacionam, como são produzidos e manipulados pelas atividades. Os modelos também trazem eventos, que dentro do contexto de um SI, é uma ocorrência fora do sistema mas que exige uma resposta lógica e completa, similar ao caso de uso. Através do processo pode-se avaliar como um SI pode auxiliar um ator a cumprir tarefas ou atividades, tomar decisões e auxiliar a elaboração de cenários (SHARP e MCDERMOTT, 2009).

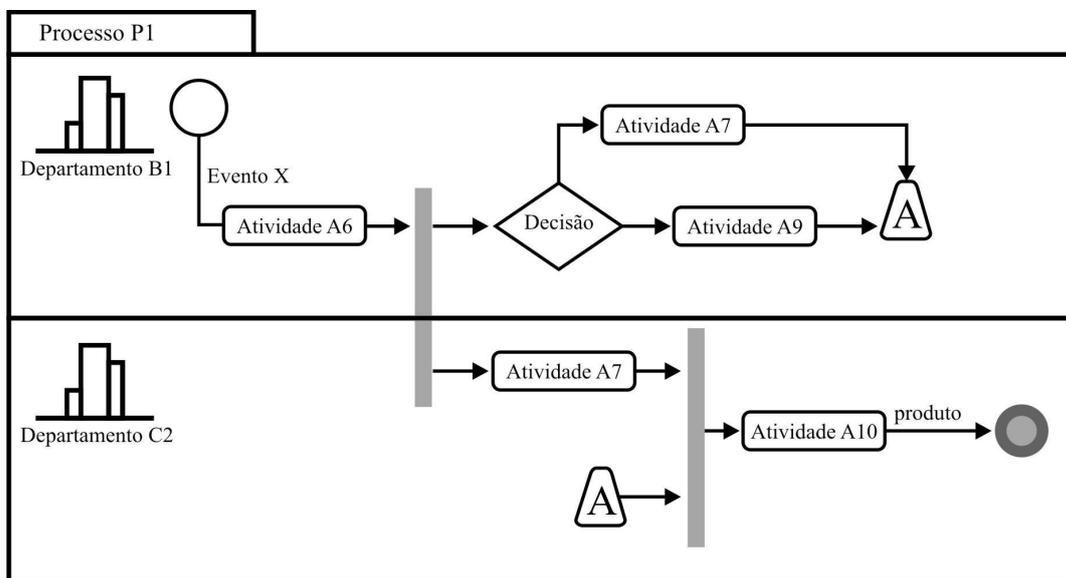


Figura 3-4- modelo de fluxo de trabalho

Através da modelagem de processos é possível identificar necessidades do negócio e soluções dentre as quais pode estar um SI. O escopo da solução pode estar no desenvolvimento de um novo sistema ou melhorias em um já existente. Os requisitos para o sistema podem estar nas atividades, restrições do negócio e outros elementos que existem no processo para atender necessidades dos *stakeholders* ou para cumprir objetivos estratégicos da organização.

### **3.5 O apoio dos Modelos de Negócio ao desenvolvimento do SI**

Os processos de negócio podem ser visualizados através de uma hierarquia ou decomposição em diversos níveis: macroprocesso, processo e subprocessos, cuja decomposição ou agrupamento depende da metodologia adotada na elaboração dos modelos. A organização é composta por macroprocessos, e a partir daí uma decomposição hierárquica de vários outros processos ou subsistemas. Os processos representam os cenários da organização que associados aos objetivos e regras oferecem um suporte para elicitar requisitos (ROLLAND et al., 1998).

Pesquisas têm utilizado MNs como instrumento para obter requisitos de sistema alinhados aos objetivos e necessidades do negócio (ERIKSSON E PENKER, 200; SANTANDER E CASTRO, 2001; DEMIDÖRS et al., 2003; RÖHRIG, 2003; DE LA VARA et al., 2007; MACKNIGHT et al, 2005; VILLANUEVA et al., 2005; PAVLOVSKI e ZOU et al., 2008; FERREIRA et al., 2009). As pesquisas consideram a modelagem de processos como o primeiro passo no desenvolvimento de sistemas, entretanto soluções que associem as diferentes abordagens e ferramentas também são necessárias. FERREIRA et al (2009) propõem uma ferramenta associada ao método MACKNIGHT (2004) como suporte às organizações na documentação dos requisitos de sistema identificados.

O esforço de modelar processos e utilizá-los para obter requisitos de sistemas tem inúmeras vantagens, mas não se pode ignorar que tenha limitações na sua aplicação para o desenvolvimento de SI:

- a modelagem consome tempo e esforço significativos (DEMIRÖRS et al., 2003);
- é um desafio para os especialistas do negócio e para os responsáveis pela modelagem não confundir processos de negócio com funcionalidades do sistema (DEMIRÖRS et al, 2003);
- é difícil identificar interfaces com outros sistemas já que componentes de sistemas e processos fora do domínio em análise não são bem definidos, exceto as entradas e saídas oriundas de outros processos (DEMIRÖRS et al., 2003);
- a facilidade de se identificar requisitos depende da modelagem, que quando motivada pela necessidade de suporte computacional traz detalhes que às vezes não são necessários ao negócio (MACKNIGHT, 2004);

- ferramentas e técnicas são úteis para reduzir o esforço da modelagem e na tarefa de identificar requisitos para um sistema (DEMIRÖRS et al., 2003).

Apesar dessas dificuldades, podem ser citadas vantagens na modelagem para o desenvolvimento de sistema como:

- ferramenta eficiente para explicitar os requisitos e ao mesmo tempo contribuir para um consenso e visibilidade entre diferentes *stakeholders* (DEMIRÖRS et al., 2003; DE LA VARA, 2008) que são as pessoas que têm interesse no sistema como clientes, usuários, gerentes de negócio e profissionais da TI (BOEHM e IN, 1996; LEITE, 2006; GLINTZ, 2007; SOMMERVILLE, 2003; PAECH e KERKOW, 2004);
- auxiliar clientes e desenvolvedores a formular requisitos de sistemas através de formatos e notações padronizados que possam ser facilmente compreendidos pelos *stakeholders*, e que facilitam a verificação, validação e modificação de requisitos durante o projeto (DEMIRÖRS et al., 2003; DE LA VARA, 2008).

Os MNs podem contribuir com a construção de um produto ou sistema de computação que tem por finalidade automatizar atividades, reduzir o trabalho manual e oferecer suporte ao negócio. Trazem um conjunto de informações que constituem a base para se projetar um SI de apoio ao negócio automatizando atividades do processo de negócio, armazenando informações que compõem um artefato, transformando informações em novos produtos, oferecendo uma interface para os diferentes atores; e interpretando eventos que se traduzem em ações que o sistema deve tomar.

Pesquisas propõem associar a modelos de processos de negócio com SI através da UML, obtendo diagramas de classes da UML (OKAWA et al, 2007) ou casos de uso (CRUZ, 2004).

Outro modelo explorado nas pesquisas é o de objetivos, instrumento adotado na identificação de requisitos pois auxiliam na compreensão das razões que estão no negócio que justificam o desenvolvimento do SI (ROLLAND et al., 1998). Os objetivos expressam intenções a serem alcançadas pelo sistema - entenda-se sistema como a associação entre o

SI e o ambiente organizacional – e podem se referenciar a características funcionais e não-funcionais em diferentes níveis de detalhamento (LANSWEERDE e LETIER, 2003).

Esta dissertação busca uma solução para a descoberta de RNFs com apoio dos MNs, explorando os elementos de negócio e as regras associadas a esses elementos. Os processos, através de seus modelos de fluxo de trabalho, e outros modelos, particularmente o de objetivos, auxiliam na compreensão de um macrosistema onde se insere a organização, o cliente e a demanda por um produto ou serviço e podem, portanto, contribuir com a construção de um produto ou sistema de computação que atendas as necessidades do negócio e dos *stakeholders*. Entretanto, temos também o desafio de uma solução para compreender e identificar as expectativas das pessoas que fazem parte do sistema e que não estão explícitas no MNs.

### **3.6 Análise de Trabalhos Relacionados**

Nesta seção são resumidos trabalhos que buscam resolver o desafio de identificar qualidade de sistema através de MNs. As técnicas utilizam modelos  $i^*$  ou modelos de processos de negócio. Os dois enfoques têm contribuído com a Engenharia de Requisitos oferecendo a oportunidade de antecipar a compreensão do domínio para o qual será projetado um sistema. A identificação de requisitos necessita ter como diretrizes os requisitos organizacionais, as necessidades do usuário, o conhecimento sobre o domínio da aplicação e o contexto de processos organizacionais, informações necessárias para garantir êxito na construção de Sistemas de Informação (SI) que ofereçam suporte ao negócio e à organização.

Outras soluções além das detalhadas nesta seção são propostas como a orientação a objetivos, implementada pelo método KAOS – *Keep All Objectives Satisfied*. Outra solução é o *NFR-framework*, que tem como ponto de partida o *softgoal* ou intenção ou objetivo que dificilmente pode ser atingido completamente, mas que pode ter soluções satisfatórias. TROPOS (FUXMAN et al., 2004) é uma metodologia que utiliza os conceitos de agentes, objetivos, requisitos iniciais e finais de sistemas e é uma extensão do  $i^*$  (YU, 1995 a; YU e MYLOPOULOS, 1997). A orientação a aspectos, que tradicionalmente identifica aspectos na codificação, propõe uma antecipação da identificação de RNF em qualquer técnica e a partir da elicitación, analisar os *concerns* e suas interdependências (RASHID et al., 2002;

BANIASSAD et al., 2006). A orientação a objetivos, pontos de vista, cenários e casos de uso são abordagens que oferecem requisitos a partir dos quais são elaborados os *concerns*, como por exemplo: tempo de resposta e disponibilidade.

### **3.6.1 Abordagem MACEDO (1999)**

Utiliza como ponto de partida para identificar RNFs a modelagem de processos realizada pelo engenheiro de negócio na ferramenta hipertextual Negócio99 (FIORINE, 1995). A elicitação é efetuada através da ferramenta Elicit@99 pelo engenheiro de *software* ou requisitos a partir de um repositório de conhecimentos que abrange: pontos de vista dos donos do processo, uma taxonomia para RNFs e uma lista de estratégias de satisfação para RNFs. Na proposta, o engenheiro de *software* ou de requisitos adquire conhecimento dos processos e do negócio através do Negócio99 e retira requisitos da documentação com suporte da Elicit@99 através do recurso *copy-paste*. Um segundo recurso para identificar RNFs é o repositório de conhecimentos para os pontos de vista de diversos usuários e clientes, estabelecidas em projetos anteriores e mantidas pelo engenheiro de SIs.

O autor discute o problema de comunicação entre TI e especialistas do negócio, onde ambos utilizam vocabulários específicos de seu domínio e propõe o desenvolvimento de ferramentas como auxílio na “tradução” necessária entre os dois domínios. Mas talvez esse alinhamento não seja tão técnico e deva-se buscar como ponto de partida um diálogo contínuo com os interessados na construção do sistema e ter na documentação ou representação dos processos uma referência de aquisição de conhecimento sobre o negócio. Ferramentas de modelagem de processos, como ARIS e PROVISION entre outras, possuem recursos gráficos visuais que podem oferecer a oportunidade de uma aproximação com os *stakeholders* através de modelos que facilitem a comunicação. A solução proposta não faz uso de modelos, entretanto, as ferramentas atuais oferecem recursos gráficos e recursos de documentação para os elementos de negócio que constituem o modelo de processos como por exemplo: atividades, atores, entradas, saídas, eventos, etc. Adicionalmente, oferecem a possibilidade de associação de requisitos e regras de negócio e simulação.

### **3.6.2 Abordagem SANTANDER e CASTRO (2000)**

Os autores apresentam diretrizes de como obter diagramas de casos de uso (DCU) que satisfaçam aos objetivos organizacionais, a partir de processos modelados utilizando a abordagem *i\**. O ator é o elemento comum e fundamental entre *i\** e o DCU, portanto o processo de construção do DCU inicia-se com a identificação dos atores no modelo SD, ressaltando que nem todo ator no SD será ator no DCU. As dependências do modelo SD, que ocorrem entre atores, objetivos, tarefas e *softgoals*, traduzem-se parcialmente em atividades e funções nos casos de uso.

Os autores visualizam a possibilidade de identificar aspectos não funcionais através das dependências de *softgoals* entre os atores e afirmam que os RNFs estão associados direta ou indiretamente aos DCU. Os aspectos não funcionais capturados são anexados através de uma descrição textual aos DCU, mas os autores não indicam como transformar as intenções entre os atores em RNFs de baixo nível e como associá-los aos DCU. Os RNFs são tratados de forma secundária e não sistemática.

### **3.6.3 Abordagem de RÖHRIG (2003)**

O objetivo é apresentar um método para derivar medidas de segurança através de um modelo de processo de negócio, em qualquer notação. O modelo de processo é utilizado para capturar as interações entre atores humanos ou sistemas computadorizados. A política de segurança da organização é definida a partir da atribuição de níveis de segurança (muito alto, alto, médio, baixo, nenhum) para atividades e artefatos e do alcance dos atores à informação dentro do processo de negócio.

O trabalho proposto define os níveis de segurança de forma subjetiva seguindo uma análise e classificação intuitiva do analista, baseada no tipo do componente e sua importância na organização. Não há participação dos interessados no SI, sejam clientes, usuários ou uma equipe de TI.

### **3.6.4 Abordagem de DEMIRÖRS et al (2003)**

O propósito do trabalho é a identificação de requisitos funcionais e não funcionais de acordo com os objetivos e processos do negócio. As etapas propostas para o processo de

identificação de requisitos incluem gerenciamento do projeto, implementação técnica e garantia de qualidade.

Os RNFs são identificados a partir da análise dos processos e com suporte da ISO/IEC 9126 (1991) porém sem a participação de clientes ou usuários. Foram definidos RNFs para disponibilidade, tempo de recuperação, velocidade de solução de falhas. Os requisitos de segurança são determinados pela análise de restrição de acesso dos atores ao processo, aos produtos e aos insumos.

Os RNFs são identificados de uma forma híbrida, uma parte derivada dos modelos de processo, outra de um levantamento independente e paralelo realizado por outro grupo de trabalho. Os *stakeholders* não participam do levantamento de expectativas sobre a qualidade do sistema ou definição dos níveis de qualidade.

### **3.6.5 Abordagem de CUNHA (2007)**

O objetivo é elicitar, modelar e analisar requisitos de segurança tendo como base a técnica *i\** transpondo requisitos de domínio para requisitos de segurança através da análise dos modelos intencionais, elicitação de metas de ataque ao sistema e os atores “atacantes”.

A proposta tem como ponto de partida a construção do SD, identificando atores e suas relações de dependência. O autor propõe a identificação de atores “atacantes”, que são os atores do processo considerados como potenciais atacantes ao sistema e um atacante externo, que pode ser um eventual *hacker* da *internet*. Os requisitos de segurança são definidos a partir dos atores “atacantes”.

Os requisitos de segurança são identificados paralelamente aos RFs e são refinados utilizando o catálogo de CHUNG et al (2000). A validação dos RFs e RNFs é realizada através de leitura de requisitos expressos na forma de cenários.

Os modelos *i\** tendem à complexidade que dificulta sua análise (CUNHA, 2007; BLEINSTEIN, 2006; DE LA VARA et al, 2008) e podem comprometer a escalabilidade e manutenção (ALENCAR et al., 2008).

### **3.6.6 Abordagem de PAVLOVSKI e ZOU (2008)**

O objetivo é identificar RNFs a partir de restrições do negócio identificadas através da modelagem de processo de negócio. Os autores utilizam BPMN para modelar processos e propõem uma extensão à notação para representar RNFs através da condição de operação

que é descrita através do *control case*. A condição de operação representa uma restrição associada a uma atividade no modelo de processo de negócio. O *control case* é uma descrição textual da condição de operação onde são descritos os riscos ao negócio e os controles que são aplicados para mitigar os riscos.

De acordo com os autores é possível identificar, durante o processo de modelagem, os seguintes RNFs em alto nível: desempenho de tarefas, políticas de segurança, disponibilidade das atividades ou processos, tempo de resposta das atividades ou processos, restrições organizacionais e regulatórias e a qualidade da interação do usuário com a atividade. O foco durante a análise do negócio é identificar os riscos que possam ameaçar os objetivos do negócio e que têm origem nas restrições do negócio.

O método proposto oferece um meio de considerar as restrições durante a modelagem de processos como prováveis fontes de RNFs e propõe que o *control case* seja um canal que facilite a comunicação sobre RNFs entre o analista e os *stakeholders*. A identificação dos RNFs permanece em alto nível, não há representação do rationale ou a decomposição do RNFs.

### **3.7 Conclusão**

O levantamento bibliográfico associando MNs e RNFs aponta a modelagem organizacional intencional  $i^*$  (YU, 1995b) e a modelagem organizacional tradicional como instrumentos para derivar requisitos de sistemas.

O  $i^*$  é orientado a objetivos e fornece notação e ambiente a partir dos quais analistas podem modelar RNFs. Seus conceitos são aplicados em pesquisas para diferentes fases do processo de definição de requisitos não-funcionais: mineração de indicadores de RNFs a partir de documentos de especificação de requisitos (CLELAND-HUANG et al., 2007); integração de RNFs ao modelo conceitual (CYSNEIROS, 2001); orientação à objetivos (LAMSWEERDE., 2001); integração de técnicas quantitativas com técnicas orientadas à objetivo (LETIER et al. 2004); associação de objetivos funcionais e não funcionais através de aspectos (YU et al., 2004).

Dentre os trabalhos consultados e resumidos na Tabela 3-1, foram identificadas diferentes estratégias para se obter os requisitos funcionais (RFs) a partir de modelos organizacionais que buscam assegurar alinhamento dos sistemas aos objetivos da

organização (FIORINI, 1995; MACKNIGHT, 2004; CRUZ, 2004; VILLANUEVA et al, 2005; CUNHA et al, 2005; GONZALEZ et al, 2007). Outros trabalhos citados na Tabela 3-1 se propõem a tratar de RFs e/ou RNFs a partir de modelos intencionais e modelos convencionais em diversas notações como BPMN ou diagrama de atividade (MACEDO, 1999; SANTANDER e CASTRO, 2000; DEMIDÖRS et al, 2003; RÖHRIG, 2003; CUNHA, 2007; PAVLOVSKI e ZOU, 2008).

Tabela 3-1 comparação entre as abordagens

Referência bibliográfica	Objetivo	Abordagem
FIORINI, 1995	RF	Processos
MACEDO, 1999	RF,RNF	processos
SANTANDER e CASTRO, 2000	RF,RNF	i*
RÖHRIG, 2003	RNF	Processos (qualquer notação)
DEMIDÖRS et al, 2003	RF,RNF	Processos (BPMN)
MACKNIGHT, 2004	RF	Modelos de Negócio
CRUZ, 2004	RF	Processos (DA)
CUNHA, 2005	RF	Processos
VILLANUEVA, 2005; GONZALEZ, 2007	RF	Processos e arvore de metas
CUNHA, 2007	RNF	i*
PAVLOVSKI e ZOU, 2008	RNF	Processos

Entretanto, as abordagens não propõem uma sistemática de identificação de requisitos não funcionais envolvendo os diversos *stakeholders*, com técnicas para justificar decisões de todos envolvidos no sistema associadas a um meio de tratar da dificuldade de comunicação entre cliente e TI. Os termos técnicos sobre RNFs podem gerar resistências na colaboração de clientes e usuários, portanto faz-se necessário uma forma sistemática para identificar RNFs, mas também de um canal que facilite a comunicação sobre os RNFs entre o analista de requisitos e *stakeholders*, que auxilie os usuários a externalizar o que desejam como qualidade de sistema.

Todos os trabalhos buscam identificar requisitos de forma antecipada no projeto de desenvolvimento já que todos o fazem a partir de MNs. Parte dos trabalhos (MACEDO, 1999; DEMIDÖRS et al, 2003; CUNHA, 2007) buscam sistematizar a identificação dos

RNFs através de uma taxonomia – catálogos (CHUNG et al., 2000) ou ISO/IEC 9126 (1991). O envolvimento de diferentes visões de usuários é uma questão tratada apenas em MACEDO (1999). A compreensão e externalização de qualidade e a captura de justificativas (rationale) não são tratados nos trabalhos relacionados a esta pesquisa.

## 4. Sistemática

O objetivo deste capítulo é detalhar a sistemática para identificar RNFs para SIs a partir da análise da qualidade esperada dos elementos de negócio explícitos nos modelos de processos de negócio, com a participação de *stakeholders*.

Uma primeira versão da sistemática foi aplicada em um exercício exploratório que permitiu visualizar ajustes que serviram de base para elaborar uma nova versão da sistemática, que também constitui este capítulo.

### 4.1 Princípios da sistemática

Nesta seção são apresentados os dois princípios que norteiam este trabalho e são detalhados a seguir.

O primeiro princípio envolve os MNs como instrumento para identificar RNFs com suporte às atividades de um negócio e alinhamento aos objetivos da organização, antecipar a identificação de requisitos no processo de desenvolvimento de sistemas e facilitar a comunicação entre os profissionais que têm a visão do negócio e os profissionais com visão tecnológica. Este trabalho argumenta ser possível estabelecer uma ponte de comunicação entre desenvolvedores, clientes e usuários de sistemas através dos modelos de processos de negócio. Busca-se capturar diferentes visões sobre a qualidade do sistema e as justificativas associadas às necessidades de qualidade do negócio e às necessidades de qualidade que as pessoas do negócio e TI têm para operação ou manutenção do produto.

As diferentes visões de qualidade são obtidas com a colaboração de pessoas com interesse de uso; gerência do negócio, do produto e projeto; especificação, projeto e manutenção do sistema, ou seja, usuários finais, gerentes e desenvolvedores. Do ponto de vista dos usuários, o interesse está no uso do sistema e no seu desempenho; para os clientes/gerentes o interesse está na aquisição de um sistema e critérios de qualidade do projeto como custo e tempo; e os desenvolvedores estão interessados nos aspectos internos do sistema, decisões de arquitetura e design e nas características requeridas para a

manutenção do sistema (WIEGERS, 2003; ISO/IEC, 1991; PAECH e KERKOW, 2004). Essas pessoas que têm interesse no sistema têm um efeito positivo no sucesso do projeto. É eficaz usá-las como fonte de informações desde o início do processo de identificação de requisitos (RASHID et al., 2008) já que o desenvolvimento do SI necessita dos diferentes pontos de vista sobre expectativas, necessidades, problemas e soluções.

Para que a identificação tenha sucesso, é fundamental que haja comunicação eficaz com os clientes e usuários. Existe uma barreira entre TI e negócio em função das diferenças de conhecimento e semântica das duas áreas (MACEDO, 1999; DE LA VARA, 2008). O uso de modelos de processos para o desenvolvimento de SI pode facilitar a compreensão das pessoas e tornar a comunicação mais fácil, auxiliando a interação entre os diversos *stakeholders* e TI, durante a fase de levantamento de requisitos (MACKNIGHT, 2004; DE LA VARA et al, 2008). Este trabalho defende a idéia de que seja possível potencializar a discussão sobre as expectativas de qualidade para o SI a ser desenvolvido. Para tal, pretende-se estimular os clientes e usuários na reflexão e exposição de idéias que podem contribuir com a descoberta de RNFs necessários à construção de um SI.

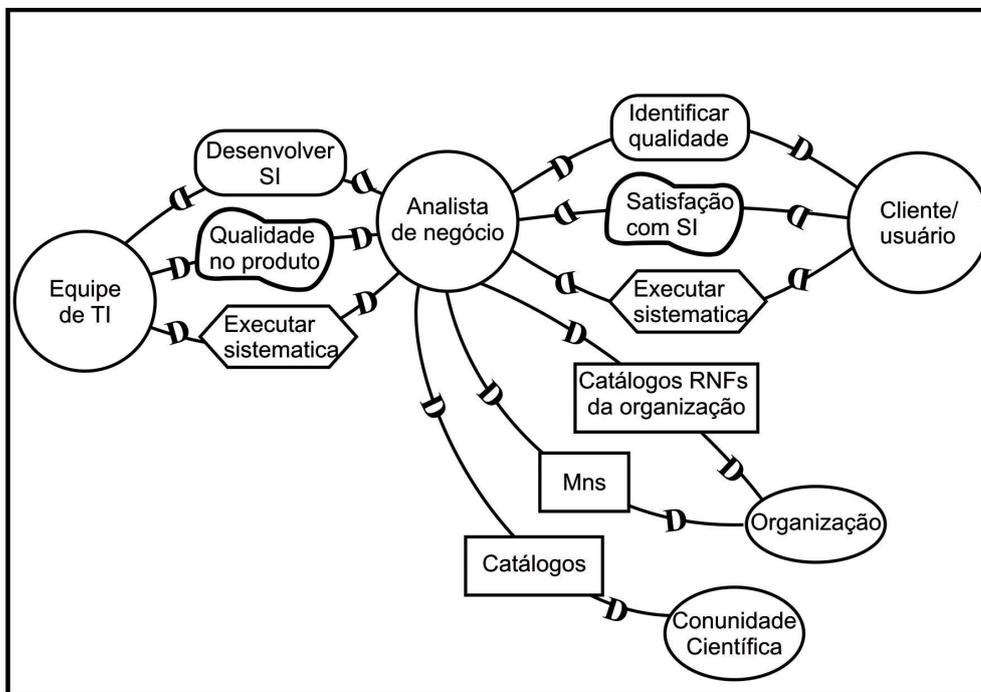
Em relação aos RNFs, há também a dificuldade para os clientes e usuários em compreender e externalizar o que seja qualidade de sistema (ISO 9126, 1991). A elicitação exige que se obtenha o máximo de informações e requer habilidades para trabalhar com pessoas e com o conhecimento tácito que elas possuem (CAMACHO, 2005). A sistemática propõe meios que facilitem a comunicação e obtenção de informações que as pessoas dificilmente conhecem ou sabem como transmiti-las. O analista de negócio utiliza os processos de negócio para conduzir as entrevistas através de um contexto semântico conhecido dos envolvidos, para organizar o raciocínio dos clientes e usuários e auxiliá-los a expor a qualidades para os elementos de negócio. Os processos de negócio auxiliam a identificar um *porquê* que não está explícito em seus modelos, e que se traduzem em qualidades esperadas e razões ou justificativas para existência dessas qualidades no SI que oferecem suporte ao negócio e às necessidades de operação do processo.

O segundo princípio que norteia este trabalho é a adoção de uma estrutura de conhecimento, representada através de catálogos para RNFs que orientam a busca da qualidade a ser investigada nos MNs. Como recurso adotou-se o *NFR-framework*, que fornece: catálogos para refletir e contribuir com discussão com os *stakeholders* na

identificação de qualidades e para derivar RNFs; e recursos gráficos através do SIG para representar os RNFs, sua decomposição e as justificativas dos *stakeholders* para as qualidades identificadas.

A Figura 4-5 representa, através de um modelo i\* em alto nível, elementos intencionais de dependência entre os atores analista de negócio e clientes/ usuários durante a execução da sistemática. A execução da sistemática envolve um relacionamento entre analista de negócio e clientes/usuários onde um depende do outro. O cliente e usuário desejam a satisfação com o SI a ser desenvolvido e dependem do analista de negócio que executa essa sistemática.

Figura 4-5 SD em alto nível para a relação entre os atores



A relação entre analista de negócio e equipe de TI tem como objetivo desenvolver um SI, onde o analista de negócio depende da equipe de TI para discutir aspectos do projeto como tempo, custo, recursos humanos, restrições tecnológicas e organizacionais e ainda aspectos inerentes ao SI a ser desenvolvido como espaço e desempenho em função da carga de trabalho identificada. A equipe de TI tem expectativas de qualidade para o produto, por exemplo, para a facilidade de manutenção. E, assim como cliente e usuário, a equipe de TI depende do analista de negócio que executa a sistemática para obter RNFs definidos e validados para o projeto.

O analista de negócio, por sua vez, depende da contribuição da comunidade científica na elaboração de catálogos de RNFs e depende do fornecimento de MNs e catálogos específicos de RNFs da organização.

## **4.2 Premissas para execução da sistemática**

A sistemática tem como pré-condições para sua execução: a solicitação de um SI; a existência de MNs atualizados para o escopo da solicitação e para a delimitação da fronteira do processo que terá no SI um recurso para sua execução; os elementos necessários nos MNs; e a adoção de catálogos ou taxonomia para RNFs.

A solicitação pode ser para desenvolvimento ou aquisição de um sistema necessário à automação de serviços da organização ou ainda implementar melhorias em um sistema existente. A solicitação do sistema orienta a análise dos MNs e permite definir as fronteiras do sistema, os processos envolvidos com a solicitação, as pessoas envolvidas na porção do negócio e contexto de trabalho de cada uma delas (MACKNIGHT, 2004). A delimitação da área do negócio que será considerada para o desenvolvimento do sistema envolve a definição dos processos, as atividades que serão automatizadas e os pontos em que o sistema trocará informações com outros sistemas ou meios de armazenamento.

A sistemática prevê o uso de MNs já elaborados e atualizados na organização, o que oferece a vantagem de reduzir o esforço de modelar os processos na execução da sistemática. Entretanto, caso a organização não possua MNs existe a necessidade de modelar os processos inerentes à solicitação de desenvolvimento do SI para aplicar a sistemática.

A sistemática necessita da adoção de um padrão de classificação ou taxonomia para RNFs. Para alguns tipos de RNFs existem catálogos que representam a decomposição de um tipo de mais alto nível em subtipos. É desejável que os catálogos ofereçam o conceito sobre os tipos de RNFs utilizados e o tópico apropriado sobre o qual o catálogo se aplica. Existe também a possibilidade de que a organização possua catálogos de RNFs próprios e, portanto, tem a vantagem de reutilizar um conhecimento construído com base em domínio de negócio específico. As organizações que não os possuem podem utilizar o *NFR-framework*, os catálogos disponíveis (CHUNG et al., 2000) e os modelos de decomposição de RNFs (YU e CYSNEIROS, 2003 appud CYSNEIROS et al., 2003; WEBSTER et al.,

2005; CAPPELLI et al, 2007; CYSNEIROS, 2008). Outros catálogos construídos a partir de técnicas diferentes daquelas propostas no *i\** ou no *NFR-framework* também podem ser utilizados. Os RNFs que não possuam catálogos ou modelos de decomposição de RNFs podem ser identificados, mas ficam sem decomposição.

### **4.3 Elementos de negócio necessários à sistemática**

Os modelos de processos de negócio são examinados para que o analista de negócio obtenha informações que estão explícitas no diagrama através dos elementos de negócio. Esses elementos são conceitualmente as informações utilizadas para a especificação de um SI: as atividades sugerem funcionalidades; artefatos são transformados pelas atividades e sugerem entidades de informação manipuladas pelo sistema; e atores que representam os elementos (cargos, organizações, sistemas equipamentos) que interagem com o sistema.. A análise de cada um desses elementos em parceria com clientes e usuários auxilia na reflexão sobre a qualidade sugerida pelos objetivos, regras e eventos. A externalização das expectativas de qualidade é estimulada a partir das necessidades de qualidade observadas nos elementos de negócio, como, por exemplo, passamos a discutir.

Os artefatos têm um ciclo de vida no processo, onde são transformados e consumidos através de atividades e podem necessitar de diferentes qualidades ao longo do processo. Por exemplo, em dado momento do processo o artefato pode necessitar de restrição de acesso, confidencialidade, integridade e privacidade como em um documento restrito na organização durante a sua confecção. Em outro momento, o mesmo artefato necessita ser público e sem confidencialidade, nesse caso o documento não necessita de qualidades de segurança, mas de disponibilidade.

Atores podem necessitar de qualidades, como por exemplo clientes de um negócio virtual voltado para o aprendizado necessitam de facilidade de uso nos artefatos gerados pelo processo. Outro exemplo são os usuários que operam sistemas com sobrecarga de digitação que necessitam de adequações ergonômicas. Ou ainda atores com necessidades visuais especiais que desejam qualidades de usabilidade e acessibilidade nos artefatos para navegar em um *site*.

A atividade é avaliada de modo a esclarecer: como é realizada; o tempo consumido para ser finalizada; o volume de atores responsáveis pela atividade; os recursos

automatizados utilizados como suporte. É necessário compreender como as atividades transformam os artefatos e com qual desempenho a atividade é executada. Por exemplo, avaliar qualidades como tempo de resposta para um cliente em um caixa eletrônico de banco ou avaliar o espaço que uma determinada atividade necessita para transformar uma informação. As atividades podem ter suporte de sistemas, portanto, é necessário verificar as interfaces através das entradas e saídas do sistema.

A análise dos elementos - atividade, ator e artefato - não é isolada. É preciso compreender, por exemplo, que o número de pessoas responsáveis por uma atividade pode indicar necessidades de segurança adicionais para o artefato além do controle de acesso. Nesse caso, a rastreabilidade aplicada ao artefato transformado por uma atividade executada por inúmeros atores permite controlar informações sobre quem executa o quê e quando.

O analista de negócio busca nos modelos de objetivos da organização informações sobre a missão e visão da organização, os obstáculos ou dificuldades para que esses objetivos sejam atingidos. Os objetivos podem fornecer justificativas e razões para a qualidade necessária ao negócio, intenções desejadas para o negócio de forma a contribuir para que os processos atinjam maior eficiência no seu desempenho e satisfaçam o cliente.

Os eventos auxiliam a identificação de qualidades através da sua frequência de ocorrência e da carga de trabalho que os processos devem atender. Os eventos podem indicar necessidades de qualidades para o negócio que visam, por exemplo, a prevenção aos gargalos.

As regras de negócio podem apontar RNFs (WIEGERS, 2006) como, por exemplo, permissões de acesso, precisão em valores numéricos, realização de cálculos, tempo para execução de uma atividade. Nas atividades, pode-se observar a transformação de um artefato através de cálculos e derivações que são determinados pelas regras. O evento, de qualquer tipo, se não atender as regras ou requisitos do negócio não permitirá que o processo tenha uma finalização bem sucedida (VON HALLE, 2002), portanto, a completude e integridade de um evento são determinadas por regras de restrição. As decisões são geralmente tomadas de acordo com políticas organizacionais e nelas podem ser observadas: as restrições, que delimitam o comportamento do negócio e as condições de execução de uma ação (SCHMITZ et al., 2006); ou as regras relativas ao acesso dos atores

aos serviços e produtos; ou regras que determinam a aderência do evento às regras; ou regras que determinam a disponibilidade de recursos e produtos, etc. As decisões podem ser relativas à verificação de uma única regra ou um conjunto de regras.

A proposta desta pesquisa se baseia no potencial destes elementos em indicar expectativas de qualidade pelos diversos *stakeholders*, conforme passamos a apresentar nas seções a seguir.

#### **4.4 Visão geral da sistemática**

A busca pela qualidade junto aos clientes e usuários através dos MNs é realizada com auxílio de um roteiro que oferece recursos para o analista de negócio estimulá-los a refletir sobre o que desejam. Sua construção é feita associando os tipos de RNFs ou *NFR-softgoals* com os elementos de negócio e de acordo com a seqüência de execução de atividades no processo. Os RNFs identificados são representados no SIG através dos tipos e subtipos de RNFs e a decomposição é auxiliada pelos catálogos. Os tópicos associados aos RNFs são igualmente documentados no SIG.

A qualidade apontada pelo cliente e usuário como desejável é questionada, já que a justificativa auxilia na reflexão da sua real necessidade e explicita razões que suportam a decisão de atribuir uma qualidade a um elemento de negócio. A justificativa para existência da qualidade é representada no SIG através de *claim-softgoals*. A documentação das razões e histórico do levantamento de RNFs no diagrama pode: indicar um RNF candidato à priorização; contribuir para a análise de conflitos; oferecer suporte às decisões de desenvolvimento, operacionalização de RNFs; e contribuir para a rastreabilidade de RNFs. As justificativas que não contribuem de forma positiva para os RNFs são documentadas também, podem indicar não-prioridades para os RNFs, mas somente em fases posteriores à descoberta dos RNFs pode-se negar a sua inclusão e operacionalização no SI. Essa análise, entretanto, não é tratada nessa sistemática.

A decomposição do tipo de RNF de mais alto nível em subtipos é discutida durante essa dinâmica junto aos clientes e usuários, e realizada com suporte de roteiros e catálogos. Os catálogos sugerem os tópicos de aplicação da qualidade e a decomposição desses tópicos é realizada com suporte dos diagramas de processos, afinal os tópicos representam as atividades, artefatos e atores. Portanto, o SIG resultante representará

graficamente os RNFs, as justificativas e a decomposição em subtipos de RNFs e tópicos representados através de elementos do negócio.

O analista de negócio explora a visão da equipe de TI em relação ao desenvolvimento, prazo e custo; as restrições para equipe e tecnologia a ser adotada; a segurança da organização; aspectos relativos ao desempenho envolvendo tempo e espaço face à carga de trabalho do negócio. O SIG representa também os RNFs, as justificativas e a decomposição em subtipos de RNFs identificados durante a interação com TI.

A sistemática é conduzida por um analista de negócio, profissional de TI familiarizado com os termos técnicos sobre a qualidade de sistemas, com habilidades de entrevistar diferentes clientes e usuários e com conhecimentos sobre o *NFR-framework* e modelos de processos de negócio. Os *stakeholders* participam da identificação de atributos de qualidade necessários ao SI e fornecem justificativas que incluem ou rejeitam expectativas de qualidade. A parceria dos *stakeholders* contribui com duas óticas diferentes para qualidade dos elementos de negócio: a equipe de TI tem sua visão influenciada pelas restrições da organização quanto ao desenvolvimento de sistemas e a visão do pessoal do negócio está voltada para a qualidade dos elementos de negócio no contexto do negócio.

O resultado que se espera com a aplicação da sistemática é a identificação de qualidades do SI a ser desenvolvido através da descoberta do que o cliente, usuário final, desenvolvedores e negócio necessitam e desejam, e espera-se que conduza ao desenvolvimento de um produto a partir das expectativas desses *stakeholders* e não a partir do que somente TI julgue que seja a solução.

#### **4.5 Primeira versão da sistemática**

Uma versão inicial permitiu a execução de um exercício exploratório em um caso real (BITTENCOURT e ARAUJO, 2008). A aplicação dessa primeira versão contribuiu com a percepção sobre a dinâmica proposta no trabalho e visualização de ajustes que serviram de base para elaborar uma nova versão da sistemática.

O objetivo da execução do exercício exploratório era avaliar a sistemática em seus aspectos gerais de concepção, tais como:

- observar a dinâmica de interação com os *stakeholders* a partir das informações coletadas pela sistemática e o uso dos modelos de processos de negócio para este diálogo, conforme previsto;
  - avaliar a aplicação dos catálogos como fonte de reflexão para a identificação de RNFs e sua relação com os elementos do negócio;
  - avaliar a sistemática como um todo, aplicando ajustes em sua concepção inicial.
- A primeira versão da sistemática era composta pelas 3 fases descritas a seguir:

### **Fase 1 - Levantamento da Qualidade**

O analista de negócio examina os diagramas de processos de negócio, para cada processo identifica os atores, artefatos e atividades explícitos no diagrama. De acordo com o seu ponto de vista e com auxílio dos catálogos de RNFs, o analista de negócio atribui qualidades que julgue necessárias para cada atividade, ator e artefato.

O produto desta fase é uma lista para cada processo com os elementos de negócio acima citados, respectivas qualidades e possíveis justificativas identificadas pelo analista de negócio na documentação.

### **Fase 2 - Discussão da Qualidade**

O analista de negócios apresenta os modelos de processos de negócio para a equipe de TI e discute as qualidades identificadas na fase anterior. Novas qualidades podem ser sugeridas assim como justificativas, que são documentadas na lista de elementos de negócio do processo.

Em um momento seguinte, o analista de negócios conduz os clientes e usuários em uma análise dos modelos de processos para discutir as qualidades sugeridas pela visão de TI. As justificativas e as expectativas de qualidades para os elementos de negócio, sob o ponto de vista do usuário, são então conjugadas às expectativas obtidas pela discussão com a equipe de TI. A lista de elementos e qualidade obtida é utilizada para construir o SIG. Os produtos desta fase são o modelo de requisitos representado através do SIG e a lista de elementos de negócio e respectivas expectativas de qualidade.

### **Fase 3 – Validação**

A fase de validação é realizada com suporte dos modelos de processos de negócio e um questionário elaborado como roteiro para garantir que a oportunidade de validação tenha o melhor aproveitamento possível. O questionário é organizado na ordem de execução das atividades e busca a confirmação das qualidades até então identificadas.

O produto desta fase é composto por qualidades identificadas e SIGs validados.

#### **4.5.1 Observações para a 1ª versão**

Na execução do exercício exploratório, os catálogos mostraram-se úteis para o analista de negócio refletir sobre as qualidades dos elementos do negócio e associar essa qualidade do mundo real para o tecnológico. Da mesma forma, o SIG foi um recurso importante para o registro do levantamento, através das justificativas e para especificação de RNFs. A discussão da qualidade foi conduzida através de um mapeamento com os catálogos e os elementos de negócio em parceria com os *stakeholders*.

Há um esforço do analista de negócio em fazer a associação dos catálogos com os modelos de processos. E para que o ponto de vista do *stakeholder* possa ser explorado, é necessário que haja uma discussão para cada qualidade em alto nível para cada elemento de negócio. Nessa interação, o analista de negócio faz uma associação dos catálogos com as atividades, atores e artefatos, que exige domínio sobre o significado dos subtipos de RNFs.

Durante a aplicação da sistemática, um dos clientes reportou uma sensação de proximidade com TI, não observada em outros levantamentos do qual fez parte. Este relato espontâneo do cliente pode apontar para uma evidência de que a sistemática e o uso dos modelos de processos de negócio facilitem esta aproximação. O uso do conhecimento sobre o domínio do negócio que o cliente possui associado a uma ferramenta de fácil entendimento e aceitação como os modelos de processos de negócio, podem ter facilitado a obtenção de expectativas sobre a qualidade do sistema.

Outra percepção interessante no comportamento dos *stakeholders* diz respeito à utilização de termos técnicos da área de TI. Quando foi explicado que o objetivo era identificar RNFs, a reação do cliente foi questionar se essa não era uma atividade para TI. O termo técnico requisito não-funcional pode ter induzido uma idéia de algo distante do usuário final e reforça a tendência de no mundo real ser dado um tratamento secundário aos

RNFs. A explicação sobre a necessidade de entender qual a expectativa de qualidade para o sistema, como, por exemplo, segurança da informação facilitou obter a parceria do cliente.

A validação com clientes e usuários foi conduzida com auxílio dos diagramas de processos e de um questionário. Com os diagramas foi possível estabelecer uma dinâmica onde o analista de negócio buscava a confirmação da qualidade dos elementos de negócio. O questionário trazia perguntas onde o objetivo era confirmar a qualidade identificada. Esse questionário indicou a necessidade de criar roteiros de apoio à condução deste levantamento, evitando o uso direto dos catálogos de RNFs durante a discussão da qualidade com os clientes e usuários.

A realização preliminar de aplicação da sistemática proposta permitiu rever sua concepção e identificar os ajustes necessários. Através desta aplicação, verificou-se a possibilidade de se ter nos modelos de processos de negócio uma ferramenta para conduzir e orientar clientes e usuários na exposição de expectativas de qualidade para seus elementos de negócio. Por outro lado, a sistemática é dependente do analista de negócio em relação à sua habilidade em associar a qualidade proposta nos catálogos com os elementos de negócio para os *stakeholders* e na sua capacidade de compreender as expectativas dos cliente e usuários e associá-las aos RNFs.

A visão do analista de negócio sobre a qualidade dos elementos de negócio submetida aos clientes e usuários, limita a discussão sobre qualidade, comprometendo a intenção da proposta de reflexão ampla entre os diversos *stakeholders*. Esta observação aponta para a necessidade de ajuste na sistemática, indicando que a fase de identificação da qualidade seja realizada já em parceria com os *stakeholders*.

Observou-se também a necessidade de criar roteiros como recurso para ser usado no “levantamento da qualidade” evitando o uso direto dos catálogos de RNFs, cuja manipulação durante a dinâmica dificulta a associação da qualidade sugerida nos catálogos. O roteiro adotado na fase de validação na primeira versão mostrou-se útil para o analista de negócio no esforço em associar catálogos e elementos de negócio.

#### **4.6 Segunda versão da sistemática**

Esta seção apresenta as fases para a segunda versão, com os ajustes que se mostram necessários face às limitações observadas na aplicação da primeira versão: envolvimento

dos clientes e usuários na fase inicial da discussão da qualidade e adoção de um roteiro para o levantamento de qualidade.

#### **4.6.1 Detalhamento do domínio do negócio**

É detalhado o domínio de negócio comum ao estudo exploratório e ao estudo de caso 1. Os modelos utilizados para exemplificar o que é realizado nas fases e etapas da sistemática estão disponíveis no anexo I e representam o processo Gerenciamento de Dose Ocupacional Externa em uma empresa de energia nuclear no Brasil. Os diagramas e a documentação foram elaborados com suporte da ferramenta Provision versão 5.11 da Proforma e a modelagem é baseada em uma metodologia adotada na organização.

O negócio tem como responsabilidade a custódia de informações sobre doses radiativas a que são submetidos os trabalhadores em instituições ou instalações nucleares no país. Essas doses são denominadas doses ocupacionais por serem recebidas por um indivíduo em decorrência de seu trabalho com radiação ionizante.

Os clientes desse processo são: o Judiciário, que solicita histórico de trabalhador para tomada de decisões judiciais; entidades internacionais e nacionais da área de radioproteção (área responsável por medidas que visam a proteger os indivíduos contra os efeitos indesejados causados pela radiação ionizante) e dosimetria (medição de dose); e trabalhadores que solicitam seu histórico para anexar ao processo de aposentadoria. Os fornecedores do processo são os laboratórios que contribuem com informações sobre doses, instituições e trabalhadores. Os números estão na ordem de 3000 (três mil) indústrias, 80000 (oitenta mil) trabalhadores e 10 (dez) laboratórios certificados e autorizados pela empresa para atuar na coleta de doses em todo território nacional. Cada laboratório trabalha com um volume diferenciado de instituições ou instalações nucleares e fornece anualmente as medidas de doses de trabalhadores – lote de doses - para manter-se em conformidade com as regras do negócio. O laboratório informa mensalmente alterações nos dados de trabalhador ou instituição, caso ocorram.

O sistema existente para apoio ao processo de Gerenciamento de Dose Ocupacional Externa foi desenvolvido na década de 90, e é restrito a uma área funcional da empresa, não atendendo às necessidades do negócio. Existe a demanda de um novo sistema que reduza o trabalho manual, ofereça suporte computacional confiável e seguro diante do tipo de

informações confidenciais manipuladas e que se integre a outros processos na empresa responsáveis pela fiscalização e credenciamento das entidades envolvidas na utilização de fontes radiativas (equipamentos ou materiais que emitem radiação ionizante ou liberam substâncias ou materiais radioativos).

O processo selecionado para detalhamento é “carregar lote”, cujo diagrama está disponível no anexo I (Figura I.1 – Modelo de fluxo de trabalho do processo “carregar lote”), e é iniciado com o envio de um lote, que pode ser de três tipos – lote de dose, lote de instituição e lote de trabalhador. O lote é enviado por um laboratório, previamente criticado em relação à obrigatoriedade de informações e consistência com o domínio do negócio.

#### **4.6.2 Fase 1 – Identificar necessidades de qualidade para o negócio**

Esta fase tem como entrada os modelos de objetivos e o modelo de processos com eventos, regras de negócio, assim como catálogos e modelos de decomposição de RNF. Os MNs podem trazer termos de RNFs que indicam necessidades de qualidade e auxiliam nessa "mineração manual", que é orientada pelos catálogos que podem ser os da organização, os disponíveis na literatura e os modelos de decomposição de RNFs. O modelo de objetivos pode trazer informações que auxiliem na reflexão sobre necessidades de qualidades como, por exemplo, a disponibilidade de contato constante com o cliente, uma meta de produtividade, redução de custos ou qualidade no atendimento. As dificuldades e oportunidades (MACKNIGHT, 2004; FERREIRA et al, 2009), relativas aos objetivos organizacionais ou estratégicos, podem apontar necessidades de qualidade para o SI que dará suporte ao negócio. Por exemplo, a dificuldade de acesso à informação aponta a necessidade de disponibilidade da informação na organização. Caso o modelo de objetivos não indique qualidades sugere-se discutir com o cliente os interesses de qualidade para o negócio.

O produto desta fase é a seleção de um conjunto de catálogos e modelos de decomposição de RNFs que serão utilizados na montagem do roteiro de discussão na fase seguinte. O objetivo é ter uma visão geral sobre as necessidades de qualidade do negócio que fornecem subsídio para potencializar a discussão com cliente e usuário baseado no negócio e buscando identificar as expectativas de qualidade para o SI.

O domínio do negócio para o Gerenciamento de Dose Ocupacional Externa tem no modelo de objetivos (disponível no anexo II) representados os objetivos do negócio (alvos) e os obstáculos (losangos) que são as dificuldades para que o negócio possa atingir seus objetivos. Foi identificada uma hierarquia de objetivos, onde a “proteção radiológica de trabalhador” é decomposta em “garantir a qualidade da informação de dose” e “subsidiar estudos de procedimentos de otimização de proteção do trabalhador”. O negócio gera um alto volume de rejeitos devido às informações inconsistentes fornecidas pelos laboratórios que demanda uma verificação das informações junto aos laboratórios para avaliar, solicitar correção e re-envio de lote corrigido.

Os obstáculos à “garantia de qualidade da informação de dose”, para que sejam eliminados, necessitam de qualidade na informação através da consistência nos dados e facilidades de acesso à informação armazenada. A consistência é um subtipo de segurança, portanto há indícios para uso do catálogo de segurança, enquanto que a facilidade de uso sugere o catálogo de usabilidade. A “dificuldade de acesso à informação” associada à tecnologia, que envolve o sistema atual, obstáculos à garantia de qualidade das informações de dose, apontam a necessidade de se ter um sistema desenvolvido em uma plataforma mais moderna e adoção de novos conceitos de SI que ofereçam disponibilidade de informação.

Os obstáculos aos objetivos restantes, para que sejam eliminados, necessitam de funcionalidades no sistema voltadas para estatística e nova estrutura de dados que permita armazenamento de informações a serem tratadas sob um ponto de vista gerencial. A Tabela 4-2 para qualidades a partir dos objetivos possui três colunas: a primeira coluna é destinada ao objetivo; a segunda para os obstáculos ou dificuldades ou problemas que impedem que o objetivo na primeira coluna seja atendido; a terceira coluna para a qualidade necessária ao(s) processo(s) relacionado(s) ao objetivo.

Tabela 4-2 qualidades a partir dos objetivos

Processo(s) relacionado(s) ao objetivo: carregar lote		
objetivo	obstáculos	qualidade
Garantir a qualidade da informação de doses	Inconstância na qualidade da informação fornecida pelo laboratório	segurança
	Inconstância nos dados	confiabilidade consistência
	Dificuldade de acesso à informação	disponibilidade usabilidade
	Tecnologia	Disponibilidade Consistência desempenho

A frequência de um evento em um processo pode definir qualidades de desempenho. Por exemplo, o número de pedidos de compras por dia define uma carga de trabalho a ser atendida pelo processo. A frequência do evento “tempo de chegada de lote de dose” para o processo “carregar lote” (anexo I) é anual e tem poucos atores atuantes – 10 (dez) laboratórios. Entretanto, o volume de informações contidas no evento “chegada de lote de dose” pode conter até 5M de informação, dependendo da carteira de clientes do laboratório, o que pode necessitar da qualidade desempenho.

Os eventos devem estar em conformidade com as regras para que o processo finalize de forma bem-sucedida. Os clientes são responsáveis pela definição de condições para que um evento seja considerado bem sucedido. O evento final “lote de dose consistente armazenado” indica que o processo finaliza quando uma qualidade é atingida: consistência, subtipo de RNF para segurança sugerindo essas qualidades para o processo.

A Tabela 4-3 resume a análise de qualidade sob o ponto de vista do evento inicial “chegada de lote de dose” e para o evento final “lote de dose consistente armazenado”. É construída uma tabela por processo, e para cada evento há quatro colunas: na primeira documenta-se a frequência do evento; na segunda a qualidade sugerida pela frequência; na terceira as regras referentes ao evento e na quarta a qualidade sugerida pela regra de negócio.

Tabela 4-3 qualidades a partir dos eventos

Processo: carregar lote			
Evento : Tempo de chegada do lote			
freqüência	qualidade	Regra de negócio	qualidade
anual	desempenho	Envio anual para lote de dose	carga de trabalho no processo
Evento : Chegada de lote de dose			
freqüência	qualidade	Regra de negócio	qualidade
-----	desempenho	O lote anual informa as doses anuais para todos os trabalhadores das instituições monitoradas pelo laboratório	espaço
Evento : lote de dose consistente é armazenado			
freqüência	qualidade	Regra de negócio	qualidade
-----	-----	Armazenar somente informação consistente	segurança consistência

As regras de negócio (RNs) regulam as interações entre atores, determinam a lógica ou cálculo de uma atividade que pode transformar um artefato; restringem acesso aos serviços e aos produtos e regulam os eventos do negócio. Nas decisões podem estar as regras relativas: ao acesso dos atores aos serviços e produtos; à aderência do evento às regras; à disponibilidade de recursos e produtos, etc. As decisões podem ser relativas à verificação de uma única regra ou um conjunto de regras. Entretanto, nem sempre estão explícitas no MN e nesse caso sugere-se examinar o fluxo do processo já que a seqüência de execução das atividades, a priorização de atividades e os atores responsáveis pela execução refletem RNs.

O processo “carregar lote” possui uma única decisão que reflete o julgamento feito sobre o resultado da atividade “verificar consistência”, responsável por diversas regras. A modelagem é um processo criativo, pessoas diferentes elaboram diferentes modelos para um mesmo cenário. As regras de negócio verificadas na atividade “verificar consistência”

poderiam estar contidas na decisão. As regras de negócio relativas às doses radiativas e que são verificadas na atividade “verificar consistência” são relacionadas na Tabela 4-4 assim como as qualidades sugeridas pelas regras de negócio.

Na Tabela 4-4, a análise da qualidade a partir das regras de negócio para decisões e atividades é feita por processo e no exemplo é utilizado o processo “carregar lote”. A tabela possui três colunas: na primeira é informada a atividade ou decisão; na segunda é informada a regra associada à decisão ou atividade e na terceira a qualidade sugerida.

A análise das regras documentadas na Tabela 4-4 permite concluir que:

- RN01, RN02 e RN03 tratam da precisão de casas decimais para doses e a comparação de valores que sugerem acurácia ou precisão;
- RN04 é uma regra de consistência externa, a dose no mundo real tem um valor mínimo e portanto não pode ser nula ou deixar de ser informada;
- RN06, RN07 tratam das informações oriundas do domínio do negócio que devem ter consistência em relação às que estão armazenadas;
- RN08 é uma regra de temporalidade para o evento “tempo de chegada de lote”;
- RN09, RN10 são regras que visam regular a forma de trabalho dos laboratórios e tratam de controle de acesso para o ator laboratório, já que somente laboratórios credenciados podem enviar lote de dose;
- RN11, RN12 são regras que indicam uso crescente de espaço para armazenamento de informações que não podem ser descartadas;
- RN13 é uma regra para informação que constitui um lote de dose que é confidencial e sugere confidencialidade.

Tabela 4-4 qualidades a partir das regras de negócio para decisões e atividades

	Regras de Negócio	Qualidades
Existe rejeito?	RN14 - Somente informações válidas que constituem um lote de dose podem ser armazenadas.	consistência
Verificar consistência	RN01 - As doses necessitam de precisão de duas casas decimais.	Acurácia
	RN02 - o valor mínimo da dose é de 0,2 mSv.	
	RN03 - A dose anual do trabalhador não pode ser menor que a Dose Elevada (DE) informada.	
	RN04 - A DE não pode estar sem avaliação no momento de verificar a consistência.	Consistência externa
	RN05 - A Dose Elevada (DE) maior ou igual a 100 mSv deve ser informada pelo laboratório com prazo de 24 horas a partir de sua ocorrência.	
	RN06 - As informações que constituem um lote de dose devem ter consistência interna em relação aos dados de trabalhador.	Consistência interna
	RN07 - As informações que constituem um lote de dose devem ter consistência interna em relação aos dados de instituição.	
	RN08 - O laboratório envia o lote de dose anual até maio do ano seguinte.	Temporalidade do evento
	RN09 - Os laboratórios informam seus lotes de doses somente através do novo sistema projetado.	segurança
	RN10 - Somente laboratórios credenciados podem fornecer lotes de doses.	
	RN11 - Para fins de gestão, há necessidade de se manter todo o histórico de dose do trabalhador.	Desempenho para espaço
	RN12 - O trabalhador, que viaja para desempenhar atividades correlatas à área nuclear no exterior, necessita ter posse de doses dos últimos 6 (seis) meses.	
RN13 - A informação sobre doses do trabalhador é confidencial	Confidencialidade	

As informações coletadas a partir dos MNs nessa fase e documentadas nas tabelas de qualidade permitem considerar que segurança, confiabilidade, consistência, disponibilidade, confidencialidade, acurácia, usabilidade e desempenho sejam as necessidades de qualidade do negócio. Há ênfase para segurança nos modelos de processos face à necessidade da informação ser válida, confiável e consistente. A dificuldade para recuperar a informação armazenada está explícita e o volume anual pode indicar necessidades de desempenho. Desta forma, os catálogos selecionados nessa fase são segurança, usabilidade e desempenho. A confiabilidade requerida pela cliente está associada à consistência da informação.

#### **4.6.3 Fase 2 – Analisar o modelo de fluxo de trabalho**

Esta fase tem como entrada os diagramas de fluxo de trabalho e as tabelas de qualidade construídas na fase anterior, assim como catálogos e modelos de decomposição de RNF indicados na fase 1. O produto gerado nesta fase é um roteiro de perguntas elaboradas pelo analista de negócio e a lista de elementos de negócio.

O roteiro é o instrumento que viabiliza a organização da interação com clientes e usuários. As perguntas são elaboradas com o objetivo de refletir o modelo de processo. O objetivo é conduzir clientes e usuários na reflexão da qualidade desejada e criar meios para que discutam uma intenção de qualidade que possuem, mas não sabem como externalizar.

O que se pretende é criar meios para explorar a qualidade necessária ao negócio junto ao cliente e usuário e dessa forma facilitar a exposição de expectativas de qualidade para o SI.

##### *Etapa 1 – elaborar a tabela de elementos de negócio.*

A entrada desta etapa é constituída pelos diagramas de fluxo de trabalho e para cada subprocesso ou detalhamento do diagrama em mais baixo nível, o analista de negócio elabora uma “lista de elementos de negócio” que o auxilia a organizar as qualidades e justificativas que serão apontadas pelos clientes e usuários na fase seguinte.

A “lista de elementos de negócio” na Tabela 4-5 possui três colunas: na coluna à esquerda são documentadas as atividades identificadas no modelo de processo que receberão um suporte do SI, na coluna do meio estão os artefatos manipulados pelas atividades na primeira coluna e na coluna à direita estão os atores responsáveis pela

execução das atividades na primeira coluna. Em cada linha da “lista de elementos de negócio” está documentada a atividade que transforma um artefato e que é executada por um ator em um determinado processo.

Tabela 4-5 lista de elementos de negócio

Processo: carregar lote		
Atividade	Artefato	Ator
Enviar lote criticado	lote de dose lote de instituição lote de trabalhador	laboratório

Naturalmente, modelos que representam processos do mundo real podem trazer maiores complexidades nos seus diagramas e dificultar as priorizações de seqüência de execução das atividades devido a uma ramificação ou bifurcação. Nesse caso fica a cargo do analista de negócio decidir o critério que adotará para ordenação das atividades para fazer a leitura junto ao cliente. Para efeito de exemplo a Tabela 4-5 documenta apenas a atividade “enviar lote criticado”.

#### *Etapa 2 – elaborar roteiro*

As entradas dessa etapa são os diagramas de fluxo de trabalho, a lista de elementos de negócio e catálogos e modelos de decomposição de RNF indicados na fase 1. Os catálogos e modelos de decomposição de RNFs são candidatos à decomposição e são explorados no roteiro para discutir a necessidade de subtipos de RNFs para os elementos de negócio. Cada catálogo é aplicado a um conjunto de atividade, ator e artefato. Cada tipo e respectivos subtipos de RNFs nos catálogos são associados a atividades, a atores e a artefatos, conforme os tópicos sugeridos pelo catálogo. O objetivo é submeter cada associação de tipos de RNFs e tópicos aos clientes e usuários e com eles discutir a necessidade da qualidade para o negócio e para a operação do sistema. Os clientes e usuários são questionados se desejam e porque desejam determinada qualidade para um determinado conjunto de atividade, ator e artefato. Dessa forma são obtidas as expectativas de qualidade para o sistema e as justificativas para as qualidades analisadas.

As perguntas são elaboradas conforme a ordem de execução das atividades do diagrama de fluxo de trabalho. Cada catálogo sugerido na fase 1 é associado ao conjunto atividade-ator-artefato. A primeira pergunta ao aplicar um catálogo é feita fazendo associação do termo genérico ou qualidade de mais alto nível do catálogo com os elementos

de negócio. A associação da qualidade ao tópico (ator, atividade ou artefato) é feita conforme orientação do catálogo. Por exemplo, o catálogo segurança (CHUNG et al., 2000) propõe como tópico apropriado informação ou item de informação. No estudo exploratório, a atividade “verificar consistência executada pelo ator “novo sistema”, para o artefato “lote de dose”, poderia ser formulada a primeira pergunta associando segurança ao tópico:

- *O lote de dose necessita de medidas de segurança para a execução de “verificar consistência”?*

As perguntas seguintes poderiam ser elaboradas de acordo com a orientação de decomposição do catálogo (representado na figura 2-1), da mesma forma associando os subtipos do catálogo com os elementos de negócio. Os subtipos do tipo segurança como disponibilidade, confidencialidade, integridade, completude, acurácia e consistência são explorados através desta associação fazendo uso dos seus significados e não dos termos de RNF como nos exemplo abaixo:

- *A interrupção do serviço durante a execução de “verificar consistência” é uma questão importante? Pode gerar algum gargalo no seu processo?*
- *O lote de dose necessita de tratamento de acesso restrito e controlado para execução de “verificar consistência”?*
- *O lote de dose necessita de controle contra fraudes ou roubo de informação para a execução de “verificar consistência”?*
- *Todas as informações do lote de dose são relevantes para a execução de “verificar consistência”?*
- *O lote de dose necessita de precisão de valores para alguma informação durante a execução de “verificar consistência”?*

O fim dessa decomposição é determinado pelo fim da decomposição proposta no catálogo. Para o exemplo utilizado, a acurácia tem o subtipo consistência, para o qual são elaboradas as questões:

- *O lote de dose necessita de correspondência entre os valores do lote com os valores armazenados durante a execução de “verificar consistência”?*
- *O lote de dose necessita de correspondência de valores do lote informado com os*

*valores possíveis – mínimos e máximos - do domínio do negócio durante a execução de “verificar consistência”?*

Perguntas elaboradas com termos inerentes aos RNFs como a integridade de um artefato pode levar alguns clientes a considerar que essa é uma atribuição da equipe de desenvolvimento, mas cabe ao analista explicar a importância da qualidade do SI para o negócio. Exemplos formulados com qualidades derivadas do negócio podem auxiliar no convencimento da importância de sua colaboração. Exemplos do cotidiano envolvendo segurança de informações e fraudes na internet são de mais fácil compreensão face ao seu uso disseminado, explicando os riscos que podem gerar a perda da confidencialidade de informações de um artefato ou a sua destruição ou a alteração não autorizada.

#### **4.6.4 Fase 3 – identificar expectativas de qualidade**

Esta fase tem como entrada os modelos que compõem o negócio, o roteiro de perguntas, as tabelas construídas na fase 1 e a lista de elementos de negócio. O produto é constituído pela identificação de expectativas de qualidades e sua documentação na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidades”.

*Etapa 1: identificar expectativas de qualidade com a colaboração de clientes e usuários finais*

O primeiro passo nessa etapa é avaliar as tabelas elaboradas na fase 1. Inicialmente, a “tabela de qualidades a partir dos objetivos” e o modelo de objetivos são utilizados para discutir os interesses de qualidade para o negócio. Os obstáculos ou dificuldades para alcançar os objetivos são também avaliados.

A seguir é utilizado o diagrama de fluxo de trabalho e a “tabela de qualidades a partir dos eventos”. Ambos são utilizados para confirmar os eventos e avaliar as qualidades documentadas na tabela.

Para finalizar esse primeiro passo, o diagrama de processos e a “tabela de qualidades a partir das regras de negócio para decisões e atividades” são utilizados para confirmar as regras de negócio sob o ponto de vista das restrições e exigências para as quais os eventos, atividades e decisões devem estar em conformidade e avaliar as qualidades sugeridas por essas regras de negócio.

A importância desse passo se deve ao fato de que não há garantias de que todos os objetivos e RNs estejam explícitos no MN, assim como a análise dos eventos e decisões identificadas nos modelos podem contribuir com novas informações. É natural que a cada nova interação com clientes e usuários surja uma nova informação. As novas informações são atualizadas nas tabelas de qualidades a partir dos objetivos, eventos, decisões e regras de negócio. Cabe ao analista de negócio decidir o impacto dos novos fatos e a necessidade de retornar a fase 2, acrescentar novas questões ao roteiro que auxiliem na descoberta de novos requisitos de qualidade.

No passo seguinte, o analista de negócio utiliza os diagramas de processos para orientar os clientes através do fluxo de execução das atividades e utiliza o roteiro para questionar a qualidade dos elementos de negócio através de perguntas que exploram os tipos e os subtipos de RNFs para os elementos de negócio. Os clientes e usuários respondem “porque” a qualidade é desejada para o elemento de negócio. As razões refletem as intenções e são representadas no SIG através do *claim-softgoal*. Se o cliente ou usuário confirma a qualidade, o analista de negócio explora *o porque* é desejável a qualidade. É possível também que ao confirmar ou rejeitar a qualidade o cliente ou usuário ofereça uma justificativa espontaneamente.

O tipo de RNF que tenha decomposição no catálogo (Figura 2-1) é questionado como todos os tipos. Se o tipo for rejeitado, não são formuladas as perguntas referentes aos subtipos. No exemplo utilizado na etapa 1, se a segurança for confirmada então são exploradas as perguntas elaboradas com os subtipos: disponibilidade, confidencialidade, integridade. Se nessa decomposição de tipos a integridade for confirmada e justificada são exploradas as perguntas relativas a completude e acurácia. Se acurácia for confirmada então as perguntas seguintes que exploram o subtipo consistência são discutidas com cliente e usuário. Por outro lado, se a acurácia for rejeitada não são formuladas as questões relativas a consistência.

As respostas e justificativas apresentadas ao longo da aplicação do questionário são documentadas no próprio roteiro. As qualidades sugeridas e as justificativas que confirmam ou rejeitam as qualidades são acrescentadas à “lista de elementos de negócio” gerando a “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade”, produto da fase. O produto desta fase será a “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” onde são

documentados os elementos de negócio e as respectivas qualidades sugeridas e justificadas. É elaborada uma tabela por processo e para documentação das informações, referentes a cada conjunto de atividade-ator-artefato, sugere-se a Tabela 4-6, cuja organização pode ser alterada segundo critério do analista de negócio. A tabela reflete o resultado do roteiro, permite a associação de qualidade e justificativa para cada elemento de negócio e contém todas as qualidades confirmadas ou não pelo cliente e usuário. A Tabela 4-6 exemplifica a documentação das qualidades e justificativas para o processo “carregar lote” utilizado no estudo exploratório.

Tabela 4-6 tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade

Processo: carregar lote		Qualidade	Justificativa
Atividade	enviar lote criticado	operação segura	-----
Artefato	lote de dose lote de instituição lote de trabalhador	Segurança integridade confidencialidade completude privacidade	confidencialidade máxima para lote de instituição
Ator	laboratório	-----	-----

Se durante a interação com o cliente e usuário houver expectativa de qualidade para os tipos de RNFs não selecionados, então o analista de negócio explora os subtipos com auxílio dos catálogos no momento da interação. Outra opção é retornar à fase 2, formular novas perguntas e aplicar novo roteiro.

Em caso de dúvidas ou conflitos de expectativas sugere-se recorrer ao modelo de objetivos ou às regras de negócio ou na seqüência de execução da atividade que podem contribuir com informações que justifiquem a qualidade. Devemos considerar que os elementos de negócio têm relação entre si, mesmo que entre modelos diferentes. Os objetivos da organização são atendidos por determinados processos, cuja execução é determinada por um evento e realizada através de atividades. As atividades, por sua vez, são de responsabilidade de específicos atores e transformam os artefatos até que se atinja a meta final que é obter um produto tangível ou não que satisfaz um cliente. Todos esses elementos são orientados pelas regras de negócio.

*Etapa2: identificar expectativas de qualidade com a colaboração de equipe de TI*

O analista de negócio utiliza os modelos de processos e as “tabelas de elementos de negócio e expectativas de qualidade”, construídas na etapa anterior, para discutir em parceria com a equipe de TI, responsável pelo desenvolvimento do SI, sobre as expectativas de qualidade identificadas na fase anterior. O objetivo é discutir o esforço do desenvolvimento, a viabilidade de operacionalizar os RNFs, as competências da equipe em aplicar as tecnologias necessárias para o SI, e obter contribuições de RNFs para o sistema a ser desenvolvido.

Também são discutidas as normas de desenvolvimento, regras específicas para o desenvolvimento de um sistema de informação, e as diretrizes de segurança da organização, que trazem regras do negócio e que podem restringir qualidades identificadas na discussão com clientes e usuários. São discutidas também qualidades sob o ponto de vista de TI, ou seja, desempenho de tempo e espaço, frequência de ocorrência de eventos e o volume de informações. Os eventos podem gerar gargalos no processo, portanto a carga de trabalho da organização é avaliada com a equipe. As restrições apontadas pela equipe são documentadas na coluna de justificativas na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” associadas aos elementos de negócio.

As qualidades sugeridas pela equipe de TI e as restrições ou justificativas são documentadas na “tabela de elementos de negócio e expectativa de qualidade”. A Tabela 4-7 exemplifica as sugestões de qualidade para os artefatos em estudo: lote de dose, de trabalhador e de instituição, quando a equipe de TI concordou com a necessidade de confidencialidade máxima para o lote de instituição e sugeriu estender a qualidade aos outros lotes, ou seja, lote de dose e lote de trabalhador.

Tabela 4-7 tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade

Processo: carregar lote		Qualidade	Justificativa
Atividade	enviar lote criticado	operação segura	-----
Artefato	lote de dose lote de instituição lote de trabalhador	Segurança integridade confidencialidade completude privacidade	confidencialidade máxima para lote de instituição confidencialidade máxima para lote de dose confidencialidade máxima para lote de trabalhador
Ator	laboratório	-----	-----

#### 4.6.5 Fase 4 – Construir o SIG

A “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade”; catálogos e modelos de decomposição de RNF constituem a entrada dessa fase e o produto é o SIG, onde são representados: o RNF; as justificativas que confirmam ou não a qualidade para o SI; e os tópicos aos quais os tipos de RNFs se aplicam. A sistemática aplicada em um processo gera um SIG para cada qualidade de mais alto nível necessária a um conjunto de atividade-ator-artefato com base nas qualidades identificadas e documentadas na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade”.

Os SIGs representam todos os RNFs identificados, mesmo os não confirmados, o objetivo é registrar no SIG o histórico da elicitação e documentar os RNFs selecionados ou não através das justificativas ou *softgoals*.

Os RNFs identificados, que não estejam contemplados com catálogos na literatura ou na organização, permanecem como *NFR-softgoal* de alto nível na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” e são representados por um único elemento gráfico no SIG. É possível também que o analista de negócio não seja capaz de utilizar os modelos de decomposição de RNFs, nesse caso a decomposição de tipos de RNFs fica limitada.

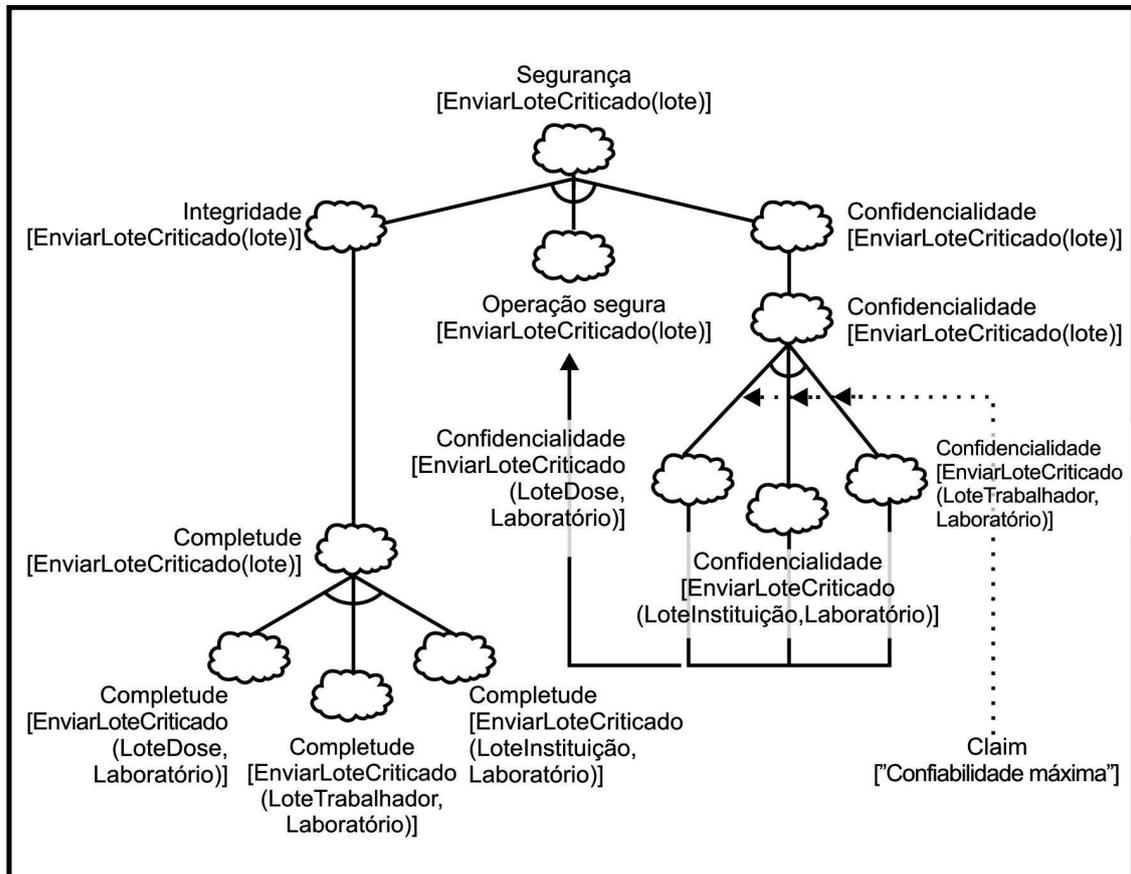


Figura 4-6- SIG de segurança para EnviarLoteCriticado (lote)

O SIG para a expectativa de qualidade segurança para a atividade “enviar lote criticado” sobre o artefato “lote” está representado na Figura 4-6.

#### 4.6.6 Fase 5 - Validar os RNFs

Nesta fase, o analista de negócio utiliza os SIGs e a “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade”. A construção do SIG pode sugerir uma decomposição não percebida durante a interação com cliente e usuário, portanto o analista de negócio formula perguntas para discutir esses detalhamentos que entendeu como oportuno no momento que construiu o gráfico de decomposições. As justificativas documentadas na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” podem conter conflitos ou situações que não ficaram claras na fase anterior. Na validação são formuladas perguntas para esclarecer o que realmente o cliente e usuário desejam como qualidade para o sistema a ser

desenvolvido, já que podem ocorrer justificativas conflitantes. O MN persiste como referência de informações que pode esclarecer dúvidas ou conflitos durante a validação.

O produto dessa fase é a descoberta e seleção de RNFs, realizada em parceria com clientes, usuários e equipe de TI, validada pelas pessoas que têm interesse no SI. A documentação é feita na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” exemplificado na Tabela 4-8 as qualidades justificadas, confirmadas ou rejeitadas. A representação gráfica é feita no SIG.

Tabela 4-8 tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade

Processo: carregar lote		Qualidade	Justificativa
Atividade	enviar lote criticado	operação segura	-----
Artefato	lote de dose	Segurança	confidencialidade máxima para
	lote de instituição	integridade	lote de instituição
	lote de trabalhador	confidencialidade	confidencialidade máxima para
		completude	lote de dose
		privacidade	confidencialidade máxima para
			lote de trabalhador
			validação: confirmado
Ator	laboratório	-----	-----

#### 4.7 Conclusão

Os pontos positivos observados na execução do exercício exploratório foram: uma aproximação entre TI e clientes/usuários observadas durante a dinâmica da sistemática; MNs, SIG e catálogos podem ser complementares na descoberta de RNFs; e o modelo de processo pode ser utilizado como uma ferramenta para conduzir e orientar clientes e usuários finais.

O detalhamento da sistemática em sua 2ª versão apresentada neste capítulo tem como proposta ampliar a discussão da qualidade para os elementos de negócio, ampliar a possibilidade de identificar expectativas de qualidade na interação com *stakeholders* e conseqüentemente ampliar a possibilidade de descoberta de RNFs. Acredita-se que isso seja possível por ser a discussão realizada com o ponto de vista do cliente e não com o ponto de

vista de TI. O produto que se pretende alcançar é a descoberta do RNF ou da qualidade que o cliente e usuário, TI e negócio necessitam e desejam.

O capítulo seguinte apresentará estudos de caso aplicados em situações reais para avaliar a sistemática em sua segunda versão.

## 5. Estudos de Caso

Esta dissertação propõe o estudo de caso como estratégia para investigar a potencialidade da sistemática em fornecer respostas para o que se pretende pesquisar. Neste capítulo, a partir da hipótese são definidas as questões que a pesquisa necessita avaliar, definidas as variáveis e a coleta de informações para sua medição através de itens a serem observados e os questionários destinados aos participantes dos estudos de caso, ou seja, analista de negócio, cliente, usuário e equipe de TI. É apresentado um planejamento do que se pretende executar, servindo como instrumento para a condução das constatações, interpretação dos resultados e conclusões.

### 5.1 Plano de execução dos estudos de caso

Os pesquisadores que participarão do estudo de caso serão treinados e deverão ser esclarecidos sobre:

- conceitos básicos que envolvem a pesquisa;
- fases da sistemática;
- uso dos catálogos;
- construção do SIG;
- uso dos modelos de processos;
- elaboração das tabelas e roteiro sobre a qualidade dos elementos de negócio.

As técnicas (MARTINS, 2006) adotadas neste estudo de caso para a avaliação das variáveis dependentes e independentes envolvem:

- observação participativa, técnica que permite o pesquisador coletar dados e informações enquanto participa do estudo de caso como observador podendo assumir funções dentro do estudo de caso (YIN, 2005). O objetivo é observar os acontecimentos que ocorrem durante a aplicação da sistemática;
- aplicação de questionários para o analista de negócio que executou a sistemática assim como para clientes, usuários e equipe de TI.

As questões a serem avaliadas sobre a aplicação da sistemática, derivadas da hipótese, e respectivas variáveis a serem avaliadas com os dados coletados durante a execução dos estudos de caso são:

**Questão 1: A sistemática proposta é viável de ser executada em todas as suas fases?**

- A variável dependente para esta questão é o nível de dificuldade na execução da sistemática proposta.

Deseja-se avaliar a viabilidade de execução da sistemática proposta através do nível de dificuldade apresentado pelo analista de negócio. Deseja-se também avaliar a possibilidade de executar todas as fases e chegar ao final da sistemática, observando se os produtos intermediários propostos são elaborados pelo analista de negócio – tabelas de qualidade a partir de objetivos, eventos e regras; roteiro; lista de elementos de negócio; tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade; SIG . Essa avaliação será realizada através dos seguintes indicadores:

- o tempo médio gasto na interação com usuário durante a aplicação do roteiro;
- os resultados obtidos com a execução da sistemática, ou seja, observar se os
- produtos intermediários foram obtidos e observar se o SIG foi obtido.

A viabilidade de execução da sistemática é avaliada também através de um questionário a ser respondido pelo analista que executa a sistemática e que está disponível no anexo III, questionário III-1.

**Questão 2: Qual a capacidade da sistemática de identificar RNFs ?**

- A variável dependente para esta questão é o nível de capacidade da sistemática em identificar RNFs.

Deseja-se avaliar a capacidade da sistemática em viabilizar a descoberta e seleção dos RNFs necessários ao SI a ser desenvolvido, que pode ser avaliada através da quantidade de itens de qualidade analisados, justificados e confirmados através do roteiro e da validação, registrados na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade”. O detalhamento no SIG, que representa o produto final que é a descoberta do RNF, é avaliado

na sua capacidade de contribuir com a identificação de RNFs através da percepção de subtipos além daqueles explorados no roteiro. A quantidade e a qualidade de SIGs construídos permitem avaliar a habilidade do analista de negócio em representar o produto da sistemática, os RNFs, identificados através da execução da sistemática.

A questão 2 é avaliada através dos seguintes indicadores:

- a quantidade de itens na coluna qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade”;
- a quantidade de itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” analisados com cliente e usuário;
- a quantidade de itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” rejeitados na avaliação do cliente e usuário;
- a quantidade de itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” justificados como necessários ou não;
- a quantidade de itens na coluna qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” confirmados após a validação;
- a quantidade de itens de qualidade representados no SIG;
- a quantidade de SIGs construídos;
- a quantidade de SIGs construídos com decomposição.

### **Questão 3: Os elementos de negócio propostos como fonte de qualidade de sistema viabilizam a descoberta de RNFs?**

- A variável dependente para esta questão é o nível de contribuição dos elementos de negócio, associados aos catálogos e aos modelos que representam decomposição de RNFs, na elaboração do roteiro para discussão da qualidade.

A variável dependente é avaliada na descoberta da qualidade observável na elaboração do roteiro e na construção do SIG. Os indicadores abaixo são avaliados para essa questão:

- a quantidade de itens de qualidade sugeridos pelos objetivos, eventos e regras de negócio e adotados na elaboração do roteiro ;

- a quantidade de itens de qualidade sugeridos por atividades, atores e artefatos e adotados na elaboração do roteiro;
- a percepção do analista de negócio quanto ao nível de contribuição dos elementos, ou seja, se são suficientes para atingir o objetivo de identificar RNFs pode ser avaliada através de perguntas disponíveis no anexo III, questionário III-2.

**Questão 4: A comunicação estabelecida através dos MNs estimula a colaboração dos clientes e usuários?**

- A variável dependente é o nível de contribuição dos MNs na organização da discussão e no estímulo ao fornecimento de justificativas (*rationale*) na descoberta dos RNFs.

Para análise da questão 4 deseja-se avaliar o nível de contribuição dos MNs da organização na discussão sobre a qualidade e no estímulo ao fornecimento de justificativas (*rationale*) para a descoberta do RNF. Na “tabela de elementos de negócio e expectativa de qualidades” deseja-se avaliar a quantidade de itens na coluna de qualidade confirmados e justificados através dos seguintes indicadores:

- a quantidade de itens de qualidade sugeridos por atividades;
- a quantidade de itens de qualidade justificados por atividades;
- a quantidade de itens de qualidade sugeridos por atores;
- a quantidade de itens de qualidade justificados por atores;
- a quantidade de itens de qualidade sugeridos por artefatos;
- a quantidade de itens de qualidade justificados por artefatos;
- a percepção do cliente e usuário sobre a execução da sistemática avaliada através das perguntas disponíveis no anexo III, questionário III-3. A percepção do analista quanto à contribuição dos MNs, avaliada pelas perguntas disponíveis no anexo III, questionário III-4

A análise das variáveis dependentes para as questões acima pode ser influenciada por fatores pré-existentes e relacionados à qualidade do modelo, ao perfil dos envolvidos e aos catálogos e que constituem as variáveis independentes:

- a qualidade e detalhamento do MN;
- o perfil dos envolvidos na execução da sistemática;
- a percepção do analista de negócio quanto à contribuição na descoberta dos RNFs e compreensão dos catálogos.

A **qualidade e detalhamento dos MNs** foram avaliados a partir da observação da pesquisadora quanto à aplicação da técnica de modelagem de processos adotada, avaliando-se os seguintes fatores:

- o nível de detalhamento dos modelos;
- a documentação dos MNs;
- a existência de uma sistemática de modelagem na Organização;
- a existência de todos os elementos de negócio necessários para aplicação da sistemática.

O perfil dos participantes na execução da sistemática foi avaliado através de questões quantitativas e qualitativas sobre a experiência e o ponto de vista dos envolvidos no estudo de caso sobre os recursos utilizados na sistemática. **O perfil do analista de negócio e da equipe de TI** é avaliado através das perguntas no anexo III, questionário III-5 em relação ao:

- nível de experiência do profissional em projetos de desenvolvimento de SI;
- nível de experiência em entrevistar clientes;
- nível de experiência em trabalhar com RNFs de forma sistemática;
- nível de conhecimento sobre modelagem de processos de negócio.

O **perfil dos clientes e usuários** é avaliado através de perguntas no anexo III, questionário III-6 que visam analisar:

- a experiência em interagir com TI, especificando sistemas e solicitando manutenção;
- o interesse no SI a ser desenvolvido;
- a experiência sobre o negócio em que o cliente e usuário atuam;
- o nível de satisfação com os serviços prestados pela TI.

O **Grau de compreensão e contribuição dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs** é avaliado sob o ponto de vista do analista de negócio, verificando se as informações contidas nos catálogos e modelos são úteis para orientar a busca da qualidade para o SI e se são suficientes para torná-los compreensíveis e aplicáveis. As perguntas no anexo III, questionário III-7 aplicam-se aos catálogos e modelos de decomposição disponíveis, que foram adotados na sistemática. O que se busca avaliar é:

- a qualidade relativa à facilidade de uso dos catálogos propostos no *NFR-framework*;
- a qualidade relativa à facilidade de uso dos modelos que representam a decomposição de RNFs adotados no estudo de caso.

As perguntas no anexo III, questionário III-8 aplicam-se aos catálogos existentes na organização e avaliam o ponto de vista do analista de negócio sobre a disponibilidade e qualidade dos catálogos elaborados para o domínio da organização a partir dos itens:

- o número de catálogos disponíveis na organização;
- o grau de conhecimento do analista que executa a sistemática sobre os catálogos da organização;
- a qualidade e detalhamento dos catálogos disponíveis na organização.

As variáveis dependentes e independentes são avaliadas a partir: do levantamento de informações observadas durante a execução do estudo de caso; da comparação quantitativa de dados coletados; e do questionário aplicado aos diversos envolvidos no estudo de caso antes e após a sua realização.

Os questionários aplicados aos participantes dos estudos de caso são analisados através de itens de importância do tipo Likert (MARTINS, 2006). As respostas são avaliadas em uma escala de 1 a 5, onde a resposta razoável (3) é considerada como uma resposta indiferente diante do questionamento efetuado. As respostas extremas são consideradas favoráveis ou desfavoráveis de acordo com a direção favorável ou desfavorável (MARTINS, 2006) ao que se questiona. As respostas indiferentes não são consideradas, exceto quando todas as respostas são razoáveis (3) para um determinado item, expressando um ponto de vista indiferente em relação ao que se deseja avaliar.

As questões são analisadas também através de respostas afirmativas (sim) que são consideradas favoráveis à sistemática e as negativas (não), consideradas desfavoráveis.

O *rankink* médio (RM) aplicado à escala de Likert para mensurar e avaliar as respostas não foi aplicado em função do baixo número de respondentes – um analista de negócio para cada estudo de caso.

## **5.2 Realização dos Estudos de Caso**

Foram realizados dois estudos de caso aplicando a sistemática em dois domínios de negócio diferentes dentro de uma mesma organização. Os dois projetos envolveram a modelagem de processos como uma das etapas de desenvolvimento de SI. Adicionalmente, houve a contribuição de especificações de requisitos que os profissionais realizaram, antes da execução da sistemática, como parte do projeto de desenvolvimento do SI e que generosamente ofereceram para análise.

Para cada estudo de caso foi realizado um treinamento do analista de negócio e ao final da execução de cada estudo de caso foi detalhado para os clientes e usuários esclarecimento sobre a pesquisa que estava sendo realizada.

## **5.3 Estudo de Caso 1**

Os modelos utilizados no estudo de caso estão disponíveis no anexo II e o domínio já está detalhado na seção 4.6.1. O roteiro e os SIGs gerados estão no anexo IV. O resultado da medição das variáveis independentes está disponível no anexo V.

O critério de seleção do caso na organização foi escolher um processo recentemente modelado, validado e com um sistema de informação em fase de desenvolvimento. Os MNs adotados para o estudo de caso foram elaborados pela pesquisadora e possuem os elementos de negócio necessários à aplicação da sistemática.

O estudo de caso contou com uma evidência documental não planejada: a especificação de um módulo com RNFs identificados de forma ad-hoc, e que foram comparados aos identificados por esta sistemática.

### **5.3.1 Perfil da organização e dos participantes do estudo de caso**

O estudo de caso foi aplicado em uma empresa da área nuclear no Brasil, que tem no seu escopo de negócio o processo de Gerenciamento de Dose Ocupacional Externa. A

empresa adota a Modelagem de Processos de Negócio, no setor de Tecnologia da Informação, como uma etapa inicial na especificação de sistemas para aquisição ou desenvolvimento *in-house* desde 2005. A empresa possui um grupo de pessoas treinadas em modelagem de processos e adotou uma metodologia e uma ferramenta de modelagem, Provision versão 5.1.1. O analista de negócio que aplica o estudo de caso é responsável pela manutenção do sistema existente, assim como é responsável pela especificação e desenvolvimento do novo sistema.

A **qualidade e o detalhamento dos MNs** são favoráveis à sistemática já que possui todos os elementos necessários à aplicação da sistemática. Os dados coletados através dos questionários são igualmente favoráveis a saber: o nível de detalhamento dos modelos; a documentação dos MNs; a existência de uma sistemática de modelagem na Organização; e da existência de todos os elementos de negócio necessários para a aplicação da sistemática.

Os documentos da modelagem disponíveis possuem os seguintes modelos: organizacional, interação, geográfico, objetivos, processos e fluxo de trabalho e possuem documentação de atividades, necessidades, regras de negócio e requisitos de usuário.

A organização não possui catálogos de RNFs específicos para qualquer área de negócio, portanto a avaliação sobre os catálogos existentes na organização não foi realizada

O **perfil do analista de negócio** pode ser considerado como um profissional com um alto nível de experiência na área de TI e em entrevistar clientes, entretanto não trabalha de forma sistemática com RNFs assim como não tem experiência com modelagem de processos. Mas contribui de forma favorável o fato de que tenha acompanhado todas as reuniões de levantamento e validação dos modelos de negócio para o processo de “Gerenciamento de Dose Ocupacional Externa”. O questionário para levantar o **perfil da equipe de TI** não foi aplicado, já que o analista é responsável pelo desenvolvimento e as questões de perfil para os dois profissionais são as mesmas.

O processo de “Gerenciamento de Dose Ocupacional Externa” possui uma cliente, chefe do departamento responsável pelo processo, e uma usuária do sistema atual. O **perfil do cliente** é de baixa experiência em interagir com TI. A interação com TI começou a partir das necessidades de manutenção do sistema existente e posteriormente no levantamento dos processos para especificar o novo sistema. Entretanto, a pesquisadora considera seu perfil favorável face ao seu alto interesse no novo sistema, que é um suporte computacional que

auxilia o setor a cumprir objetivos estreitos à missão da empresa. Seu nível de satisfação com TI é razoável e pode ser corroborado pelo seu comentário sobre necessidades de qualidade voltadas para confiança e qualidade, que são deficientes no sistema atual. **O perfil do usuário** não foi aplicado, a responsável pela operação do sistema, não pode comparecer à reunião.

**O Grau de compreensão e a contribuição dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs**, sob o ponto de vista do analista de negócio, têm uma avaliação desfavorável para o nível de compreensão para os catálogos e razoável para os modelos que representam a decomposição de RNFs.

### **5.3.2 Medição das variáveis dependentes**

#### **Nível de dificuldade na execução da sistemática**

O volume de respostas favoráveis permite considerar baixo o nível de dificuldade na execução da sistemática para o analista de negócio do estudo de caso 1, mas deve-se observar que há uma igual quantidade de respostas indiferentes.

Durante a execução da sistemática a pesquisadora observou que o analista de negócio teve maior dificuldade na utilização dos catálogos, na elaboração do roteiro e na decomposição de tópicos no SIG. Para execução das fases 1 e 2 da sistemática houve auxílio da pesquisadora da tradução do significado de alguns tipos de RNFs e como utilizar esses significados na elaboração do roteiro. Para execução da fase 4, construção do SIG, o analista de negócio teve dificuldade em compreender a decomposição com os tópicos e não os representou no gráfico. Outra questão foi a discordância na forma de decompor os tipos de RNF que o analista de negócio reflete na construção dos SIGs. É possível que a causa dessas dúvidas esteja no treinamento e evidenciando a necessidade de explorar mais detalhadamente os conceitos sobre os termos e a aplicação dos catálogos aos tópicos apropriados.

Todos os produtos intermediários da sistemática foram obtidos, mas diante de dificuldades em executar atividades importantes para a sistemática, a pesquisadora avalia que foi alto o nível de dificuldade observado, corroborado pelo baixo nível de compreensão dos catálogos apontado pelo analista de negócio. Deve-se observar que nem a experiência do profissional nem o razoável conhecimento sobre RNFs reduziram as suas dificuldades.

Tabela 5-1 tabela quantitativa para o tempo médio gasto na interação com usuário, quantidade de perguntas e conjuntos atividade-ator-artefato

tempo médio gasto na interação com usuário	01 hora
número de perguntas efetuadas na interação	40
número de conjuntos atividade-ator-artefato	03

As informações na Tabela 5-1 mostram que o tempo médio gasto na interação com a cliente foi de uma hora para avaliar 40 (quarenta) perguntas do roteiro e ainda avaliar o diagrama de objetivos, eventos, regras de negócio.

### Capacidade da sistemática em identificar RNFs

A capacidade da sistemática em identificar RNFs pode ser avaliada quantitativamente através de indicadores na Tabela 5-2.

Tabela 5-2 indicadores quantitativos para os itens de qualidade

item		quantidade
1	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade”	29
2	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” analisados com cliente e usuário	29
3	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” rejeitados	7
4	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” justificados	29
5	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” confirmados após a validação	22
6	Itens de qualidade representados no SIG	35
7	SIG construídos	9
8	SIG construídos com decomposição	7

Deve-se observar na Tabela 5-2 que todas as qualidades do roteiro foram discutidas e justificadas, sendo algumas rejeitadas pelo cliente e que a construção do SIG permite representar as qualidades analisadas durante a interação, mas também contribui com a descoberta de outros subtipos. A quantidade de SIGs contempla todas as qualidades identificadas, entretanto, a qualidade dos gráficos ficou comprometida com a falta de documentação dos tópicos.

O sistema que oferece apoio ao processo, detalhado neste estudo de caso, está em fase de desenvolvimento e possui uma especificação para RNFs identificados de forma não sistemática. A Tabela 5-3 exibe os resultados da identificação realizada através da sistemática e da especificação realizada de forma *ad-hoc*. Observa-se que os RNFs - segurança e disponibilidade – identificados de forma *ad-hoc* na primeira coluna estão em alto nível e representam dois RNFs. A sistemática permitiu identificar segurança como um tipo de RNFs necessário, mas os RNFs disponibilidade e desempenho não foram considerados tão críticos pela cliente quanto a segurança. Essa análise mostra que a identificação *ad-hoc* pode levar a investir na implementação de RNFs não críticos – no caso disponibilidade.

Tabela 5-3 comparação qualitativa e quantitativa entre a identificação *ad-hoc* e a sistemática

Descoberta <i>ad-hoc</i>	Descoberta sistemática
segurança	segurança
disponibilidade	integridade
	confidencialidade
	completude
	acurácia
	consistência
	usabilidade
	disponibilidade
	desempenho
	tempo
	rastreabilidade

Esses resultados mostram que sistemática proposta permite o analista de negócio identificar qualidades e fazer a seleção dessas qualidades em conjunto com o cliente e usuário. Ofertar uma relação de qualidades não é suficiente, é necessário questionar a qualidade desejável, fazer uma reflexão sobre as necessidades do negócio e sobre as expectativas das pessoas envolvidas com o SI.

A cliente neste estudo de caso, em função da sua área de atuação, conhece conceitos sobre qualidade e após a execução do estudo de caso, ao ler o roteiro utilizado reconheceu termos comuns a sua área de conhecimento como “acurácia”. Entretanto, surpreendeu-se com o termo “completude” e afirmou que sem uma tradução ou dicionário teria dificuldades em entender alguns termos. Essa observação é mais uma evidência da necessidade de se trabalhar os significados no roteiro e contribuir para que o cliente e usuário compreendam a qualidade que está sendo investigada.

#### **Nível de contribuição dos elementos de negócio como fonte de qualidade**

A percepção do analista de negócio é favorável ao nível de contribuição dos elementos como fonte de qualidade. A quantidade de itens de qualidade sugerida pelos elementos de negócio é avaliada a seguir.

A análise de objetivos, eventos e regras de negócio permitiu selecionar 6 (seis) diferentes itens de qualidade que oferecem uma visão de necessidades de qualidades voltadas para segurança e desempenho. A decomposição desses itens de qualidade, aplicados a cada conjunto de atividade-ator-artefato, permitiram sugerir 29 itens de qualidade no roteiro, de acordo com os resultados na Tabela 5-4.

Tabela 5-4 contribuição quantitativa dos elementos de negócio na identificação da qualidade

Elementos de negócio	Quantidade de itens de qualidade sugeridos para o roteiro
objetivos	6
eventos	
Regras de negócio	
atividades	29
atores	
Artefatos	

Os catálogos – segurança e acurácia – podem ser aplicados a qualquer item de informação, enquanto que desempenho aplica-se às entidades (objetos), atributos ou transações (funções ou *procedures*). A associação dos 3 (três) catálogos ao mesmo tópico justifica a maior contribuição dos artefatos, que representam dados ou informações consumidas, transformadas ou geradas pelas atividades executadas por atores.

A contribuição qualitativa dos elementos de negócio na identificação da qualidade do SI pode ser observada na Tabela 5-5 que mostra as qualidades confirmadas e rejeitadas para cada conjunto de atividade, ator e artefato representados nos itens 1, 2 e 3 e avaliados no roteiro. Nas justificativas há qualidades como desempenho e disponibilidade que o cliente não considera críticos ou importantes, que podem ser considerados rejeitados. Nas colunas 2 e 3, o mesmo artefato (solicitação de histórico de dose) necessita de diferentes qualidades quando manipulado por diferentes atividades e atores. Os artefatos têm um ciclo de vida nos processos e em diferentes momentos necessitam de diferentes qualidades. Portanto, recomenda-se que a análise da qualidade seja feita considerando os três elementos associados.

Tabela 5-5 – contribuição qualitativa dos 3 grupos de atividade-ator-artefato na identificação da qualidade do SI

qualidade	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Desempenho (tempo)	não é crítico	rejeitado	confirmado
segurança	confirmado	confirmado	confirmado
disponibilidade	não é crítico	rejeitado	confirmado
confidencialidade	confirmado	confirmado	confirmado
integridade	confirmado	confirmado	confirmado
completude	confirmado	confirmado	confirmado
acurácia	confirmado	confirmado	confirmado
consistência	confirmado	confirmado	confirmado
rastreabilidade		rejeitado	confirmado
usabilidade	não é crítico mas desejável	não é crítico	rejeitado

Legenda: (Grupo nº - atividade, artefato, ator)

Grupo 1- solicitar histórico de dose, solicitação de histórico de dose, trabalhador

Grupo 2- cadastrar solicitação de histórico de dose, solicitação de histórico de dose, departamento A

Grupo 3- obter histórico de dose, solicitação de histórico de dose, trabalhador

### **Nível de contribuição dos MNs**

O nível de contribuição dos MNs para a discussão da qualidade pode ser avaliado através da quantidade de itens de qualidade, sugeridos e justificados na “tabela de elementos de negócio e expectativa de qualidades”, e observados na Tabela 5-6. Todos os itens sugeridos foram justificados e pode-se afirmar que as atividades, atores, artefatos e respectivos itens de qualidade estimularam o fornecimento de justificativas pela cliente.

Tabela 5-6 quantidade de itens de qualidade sugeridos e justificados por elemento de negócio

	atividades	atores	artefatos
Total de itens de qualidade sugeridos	3	2	24
Total de itens de qualidade sugeridos justificados	3	2	24

A avaliação do analista de negócio quanto ao nível de contribuição dos MNs na interação com clientes e usuários tem em todas as respostas o item razoável, que não oferece margem para afirmar que seu ponto de vista seja favorável ou não.

As questões aplicadas aos clientes e usuários relativas ao nível de contribuição dos MNs não fornecem dados suficientes para análise sobre a percepção da contribuição dos MNs. A cliente tem uma favorável leitura de fluxograma e comunicação com TI, mas essas informações não auxiliam a avaliação do nível de contribuição dos MNs.

Durante a execução do estudo de caso, foi observado que a cliente não acompanhou o diagrama de fluxo de trabalho, fato que poderia comprometer a comunicação estabelecida através dos MNs. Ao ser questionada, a cliente justificou que quando o processo é de domínio total do analista e do cliente o modelo não é tão útil na interação, entretanto o roteiro é indispensável porque não permite a perda e controle da entrevista. O roteiro foi elaborado tendo-se como base o modelo de processo, e a observação da cliente permite considerar que o roteiro auxiliou na comunicação.

### 5.3.3 Limitações do estudo de caso

Diante de dificuldades do analista de negócio em construir o SIG aplicando os tópicos, pode-se supor que o treinamento não tenha sido eficiente no esclarecimento sobre os tópicos de aplicação dos RNFs sugeridos pelos catálogos. Portanto, para o segundo estudo de caso foi tratado com mais evidência a questão dos tópicos em relação aos catálogos e sua associação aos elementos de negócio: ator, atividade e artefato.

Para amenizar o alto grau de dificuldade na utilização manual dos catálogos, foi construído para o estudo de caso seguinte um roteiro de significados dos RNFs adotados nos catálogos (CHUNG et al., 2000) e nos modelos de decomposição.

Na avaliação das variáveis independentes, o questionário para avaliar o perfil do cliente e usuário aplicado oferece poucas condições de análise, não permite avaliar o nível de habilidade em utilizar um suporte computacional e de participar da especificação de SI. Diante desse fato para o estudo de caso seguinte foram acrescentadas questões para avaliar o perfil do cliente e usuário.

Ainda para as variáveis independentes, as questões aplicadas ao analista de negócio não são suficientes para a análise sobre a qualidade dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs. No estudo de caso seguinte foram acrescentadas perguntas para avaliar o grau de usabilidade desses recursos e dessa forma analisar a contribuição para a compreensão, utilidade, facilidade de uso e facilidade de aprendizado das informações disponibilizadas pelos catálogos e modelos de decomposição de RNFs. O questionário para avaliar o ponto de vista do analista de negócio foi acrescido de questões complementares para avaliar o grau de usabilidade dos catálogos e modelos que representam a decomposição de requisitos não funcionais.

Na avaliação das variáveis dependentes, percebeu-se a necessidade de novas questões aos clientes e usuários para analisar o nível de contribuição dos MNs para a discussão da qualidade. Questões complementares para avaliar o nível de contribuição dos MNs na discussão da qualidade foram acrescentadas para o estudo de caso seguinte.

Outra limitação na execução do estudo de caso 1 está no fato de que o analista de negócio é também o desenvolvedor, portanto, reduz o volume de dados coletados, já que não faz sentido ele responder ao mesmo questionário. Reduz também a discussão da qualidade já que a execução dessa fase não pôde ser realizada.

Por último, a ausência da usuária durante a interação também reduziu a coleta de dados e poderia ter contribuído com a discussão e com a ocorrência de conflitos.

#### **5.4 Estudo de Caso 2**

O estudo de caso foi aplicado na mesma empresa, mas em diferente domínio de negócio. O escopo do negócio está no processo de Gerenciar serviços de informação, cujo objetivo é coletar e difundir informações técnico-científicas no âmbito nuclear. O processo tem como cliente a comunidade científica e oferece produtos e serviços aplicáveis à pesquisa na área nuclear. O setor é responsável pelo fornecimento de informações geradas

no Brasil na área nuclear para o INIS (*International Nuclear Information System*), base de dados da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). O processo conta com parcerias de bibliotecas externas à organização e fornecedores de livros, periódicos e base de dados técnico-científicos.

Atualmente há diversos sistemas suportando o processo e foram desenvolvidos em plataformas diversas. O objetivo é integrar os serviços e dados e ampliar os serviços web em uma plataforma .NET. A demanda inicial é desenvolver um sistema integrando sistemas. O analista de negócio, que aplica o estudo de caso, é responsável pela especificação e desenvolvimento do novo sistema.

O critério de seleção do caso na organização foi escolher um processo modelado por outra pessoa que não a pesquisadora, validado e com um módulo de requisitos identificados. Este último critério permite dar continuidade a comparação realizada no estudo de caso 1, ou seja, comparar os RNFs identificados pela equipe de desenvolvimento com os identificados através da sistemática proposta.

Os MNs adotados para o estudo de caso estão no anexo VI e foram elaborados com a participação da analista de negócio que executa o estudo de caso. Os MNs são compostos por um documento de objetivos no anexo VI-1 e por modelos de fluxo de trabalho com as atividades documentadas em suas entradas, saídas, lógica de execução e requisitos de sistema. Os MNs não possuem todos os elementos de negócio necessários à aplicação da sistemática. Os modelos não identificam eventos e as regras de negócio não estão dispersas na documentação. O trabalho inicial foi realizar um levantamento em toda a documentação para identificar as regras de negócio. Outro trabalho adicional foi incluir nos modelos de fluxo de trabalho os eventos, inicial e final. Posteriormente, foi realizada uma validação dessas regras e dos eventos junto ao cliente durante a execução da sistemática que prevê um passo inicial na interação com cliente e usuário que é a revisão das regras, eventos e objetivos a partir dos formulários onde estão registradas as qualidades sugeridas por esses elementos de negócio.

O estudo de caso contou com uma evidência documental não planejada referente ao registro textual dos requisitos, onde se procurou identificar os RNFs elicitados.

O roteiro e os SIGs gerados estão no anexo VII. O resultado da medição das variáveis independentes está disponível no anexo VIII.

#### 5.4.1 Perfil da organização e dos participantes do estudo de caso

O estudo de caso foi aplicado no setor de informação técnico-científica, composto por bibliotecários, auxiliares técnicos e um núcleo de desenvolvimento dedicado ao setor. Esta foi a primeira modelagem de negócio realizada pela equipe do setor de informação técnico-científica e embora tenham adotado a metodologia de modelagem de processos da empresa ainda encontram dificuldades em aplicá-la. Os documentos da modelagem disponíveis são compostos por um modelo de objetivos textual e diagramas de fluxo de trabalho. A documentação dos processos informa as regras de negócio, requisitos do cliente, requisitos de sistema em um único documento sem discriminação. A qualidade e detalhamento dos MNs exigiram um trabalho extra de reorganização das informações mas a documentação existente permitiu fazer um levantamento dos itens necessários, entretanto, deve-se salientar que a identificação dos elementos necessários foi facilitada pelo fato de que a analista de negócio foi responsável pela modelagem.

A pesquisadora avalia a **qualidade e o detalhamento dos MNs** favoráveis em função da existência dos MNs e da documentação dos MNs, que apesar do baixo nível de detalhamento ainda assim contribuem para compreensão do domínio do negócio e fornecem subsídio para elaborar um roteiro de discussão com cliente e usuário.

O **perfil do analista de negócio**, responsável pela aplicação do estudo de caso, é de um profissional com muito tempo atuando na área de TI mas com baixa participação em projetos de desenvolvimento, não trabalha de forma sistemática com RNFs, preocupa-se com sua identificação na fase de projeto e tem um baixo conhecimento sobre RNFs, mas tem algum conhecimento sobre modelagem de processos. Seu perfil é favorável a aplicação da sistemática.

O questionário para levantar o **perfil da equipe de TI** não foi aplicado, já que o analista é responsável pelo desenvolvimento e as questões de perfil são um subconjunto do questionário do analista de negócio. Entretanto, a analista de negócio apontou as abordagens que discutiria com a equipe de TI: a segurança à nível de código, banco de dados e infra estrutura; a tecnologia a ser adotada que envolve custo e tempo em treinamento para adotar a nova plataforma; o design das telas; a temporalidade para transferir pedidos para memória secundária; custos para adotar recursos para criptografia;

custos para autenticar o *site* como seguro; e soluções para permitir que o atendimento da solicitação seja realizado de forma íntegra, segura e completa.

O **perfil do cliente** pode ser caracterizado como profissional que possui formação e larga experiência na área de TI e desempenha atualmente a função de chefe do setor de informação técnico-científica. O cliente tem uma experiência razoável em interagir com profissionais de TI e participou de poucas especificações de sistemas. Seu interesse no novo sistema é muito alto, e a sua visão de qualidade de sistema possui suporte da sua formação em TI. O **perfil da usuária** é de uma bibliotecária experiente no setor de informação técnico-científica. Ela possui razoável experiência em interagir com profissionais de TI, tendo participado da especificação de 3 (três) sistemas ao longo dos 20 (vinte) anos de atuação no setor. Seu interesse no novo sistema é muito alto, já foi responsável pela operação do sistema e é alto seu nível de satisfação com TI. Sua visão de qualidade de sistema está associada a funcionalidades, ou seja, “que o sistema faça o que foi previamente determinado”.

O **Grau de compreensão e a contribuição dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs** são avaliados de acordo com o ponto de vista do analista de negócio que considera a compreensão e utilidade razoáveis, mas com baixa facilidade de uso. A diferença apontada pela analista de negócio entre os dois recursos é que os catálogos oferecem uma melhor facilidade de aprendizado em relação aos modelos de decomposição de RNFs. Essa opinião pode ser corroborada pelo fato de que os catálogos oferecem um conceito sobre os termos e aplicação dos tópicos, enquanto que os modelos de decomposição de RNFs trazem apenas uma decomposição de tipo. Mesmo que se faça uma leitura dos artigos que propõem os modelos de decomposição de RNFs, não é suficiente para esclarecer todos os termos e indicar tópicos de aplicação para o RNF. A visão da analista de negócio é desfavorável à usabilidade dos catálogos ou modelos de decomposição para RNFs. Como já afirmado para o estudo de caso 1, a organização não possui catálogos de RNFs específicos nem para organização nem para qualquer área de negócio.

#### **5.4.2 Medição das variáveis dependentes**

##### **Nível de dificuldade na execução da sistemática**

A medição das variáveis dependentes obtidas a partir dos questionários permite considerar que, para o analista de negócio do estudo de caso 2, é baixo o nível de dificuldade na execução da sistemática.

As observações realizadas pela pesquisadora, durante o treinamento e elaboração dos formulários da sistemática, apontam que a maior dificuldade para o analista de negócio durante a execução da sistemática foi a utilização dos catálogos. Apesar dessa dificuldade, a analista de negócio sentiu-se estimulada a analisar a lista de RNFs em CHUNG et al. (2000) e verificar se outras qualidades poderiam ser exploradas. A reusabilidade pareceu ser uma excelente oportunidade e despertou a necessidade de refletir sobre integração e reusabilidade no sistema a ser desenvolvido. A analista de negócio não manifestou dificuldades com a elaboração do roteiro, exceto poucas dúvidas para discutir significado de termos, embora tenha considerado a atividade exaustiva. É possível que a reformulação do treinamento tenha contribuído para oferecer melhores recursos para a analista de negócio para elaborar o seu roteiro. Na elaboração do SIG, a analista de negócio se sentiu estimulada a exercitar decomposições além daquela sugerida pelo catálogo. A analista de negócio observou a oportunidade de decompor a reusabilidade por tópico em função das informações do domínio do negócio, ou seja, em reusabilidade de dados, de código e de funcionalidades já que a falta de catálogo limita a decomposição por tipo.

A reusabilidade nesse estudo de caso sugere a necessidade das organizações criarem seus próprios catálogos com decomposição de qualidades em conformidade com o cenário do seu negócio

Todos os produtos intermediários da sistemática foram obtidos. A pesquisadora avalia que foi baixo o nível de dificuldade de execução da sistemática, diante de poucas dificuldades em executar atividades na sistemática e diante da motivação da analista de negócio em investigar outras qualidades, propor decomposição e ampliar a decomposição do catálogo. O conhecimento que a analista tem sobre modelagem de processos pode ter facilitado a execução da sistemática.

Deve-se observar que a pouca experiência do profissional e o pouco conhecimento sobre RNFs não agravaram suas dificuldades.

Tabela 5-7 tabela quantitativa para o tempo médio gasto na interação com usuário, quantidade de perguntas e conjuntos atividade-ator-artefato

tempo médio gasto na interação com usuário	01 hora e 30 minutos
Numero de perguntas efetuadas na interação	32
Número de conjuntos atividade-ator-artefato	06

De acordo com a Tabela 5-7, o tempo médio gasto na interação com cliente/usuário foi de uma hora e trinta minutos para avaliar o diagrama de objetivos e o de fluxo de trabalho com seis atividades que receberão suporte computacional.

### Capacidade da sistemática em identificar RNFs

A capacidade da sistemática em identificar RNFs é avaliada quantitativamente através de indicadores na Tabela 5-8.

Tabela 5-8 indicadores quantitativos para os itens de qualidade

item	indicadores quantitativos	quantidade
1	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” sugeridos no roteiro	51
2	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” analisados com cliente e usuário	34
3	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” rejeitados	16
4	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” justificados	25
5	Itens de qualidade na “tabela de elementos de negócio e expectativas de qualidade” confirmados após a validação	19
6	Itens de qualidade representados no SIG	49
7	SIG construídos	21
8	SIG construídos com decomposição	6

Foram explorados 51 itens de qualidade, mas desses 34 foram objeto de análise por parte do cliente e usuário, isso ocorre porque os subtipos das qualidades rejeitadas não são explorados. Deve-se observar que a análise da segurança estimulou a descoberta e discussão sobre custo.

Mesmo após a discussão sobre a qualidade, a elaboração do SIG contribui com a percepção de outros subtipos. As qualidades consideradas necessárias são: medidas básicas de segurança, necessidades críticas em desempenho no espaço e na necessidade da reusabilidade.

A diferença entre itens analisados e confirmados evidencia que nem todas as qualidades sugeridas pelo analista de negócio são consideradas necessárias pelo cliente e usuário final. Portanto, desenvolver qualidades a partir de suposições do domínio do negócio sem submeter à discussão com os interessados no SI pode levar a investir no que não interessa às pessoas do negócio.

Na especificação de requisitos fornecida pela analista de negócio não há referências aos RNFs, entretanto, existe uma observação para o controle de acesso para usuário externo. O controle de acesso é uma operacionalização para segurança. Os tipos e subtipos de RNFs identificados através da sistemática para a mesma atividade estão na Tabela 5-9 e permite a comparação entre as formas *ad-hoc* e a sistemática proposta.

Através das justificativas do cliente e usuário percebe-se que desempenho para espaço e reusabilidade de dados, funcionalidades e código são as qualidades mais críticas e necessárias para o processo. Na especificação não há qualquer referência à necessidade dessas qualidades para o SI.

Tabela 5-9-comparação quantitativa e qualitativa entre a descoberta *ad-hoc* e sistemática

Descoberta <i>ad-hoc</i>	Descoberta sistemática
-----	segurança
	integridade
	confidencialidade
	completude
	disponibilidade
	consistência
	custo
	desempenho
	espaço
	reusabilidade

Esses dados trazem evidências de que a sistemática proposta permite identificar uma quantidade maior de tipos e subtipos de RNFs do que em uma identificação não sistemática. Assim como no estudo de caso 1, a interação com o usuário através dos MNs permitiu discutir e aprofundar a discussão da qualidade identificando e justificando as expectativas de qualidade dos envolvidos no SI.

### **Nível de contribuição dos elementos de negócio como fonte de qualidade**

A percepção do analista de negócio é favorável ao nível de contribuição dos elementos como fonte de qualidade de acordo com a medição das variáveis. A quantidade de itens de qualidade sugerida pelos elementos de negócio é avaliada a seguir.

Observa-se pela Tabela 5-10 que os objetivos, eventos e regras de negócio sugeriram 6 (seis) itens de qualidade que oferecem uma visão de necessidades de qualidades voltadas para segurança, desempenho e usabilidade. A decomposição dos itens de qualidade sugeridos e as qualidades em alto nível, aplicados a cada conjunto de atividade-ator-artefato, permitiram sugerir 50 (cinquenta) itens de qualidade para o roteiro.

Tabela 5-10-contribuição quantitativa dos elementos de negócio na identificação da qualidade

Elementos de negócio	Quantidade de itens de qualidade sugeridos para o roteiro
objetivos	6
eventos	
Regras de negócio	
atividades	51
atores	
Artefatos	

A contribuição dos elementos de negócio na identificação da qualidade do SI pode ser observada na Tabela 5-11, que mostra as qualidades confirmadas para cada conjunto de atividade, ator e artefato. Deve-se observar que o conjunto atividade, ator e artefato representado na coluna 5 não teve qualquer qualidade selecionada e as que foram discutidas foram rejeitadas (desempenho, segurança e usabilidade). Os grupos 1 e 2 são constituídos por iguais atividades e artefatos, entretanto com diferentes atores e observa-se que para esses dois grupos há diferentes qualidades confirmadas. Assim como no estudo de caso 1, essa ocorrência enfatiza a necessidade de se avaliar os três elementos em conjunto.

Tabela 5-11– contribuição qualitativa dos 6 conjuntos de atividade-ator artefato  
na identificação da qualidade do SI

qualidade	grupo 1	grupo 2	grupo 3	grupo 4	grupo 5	grupo 6
Desempenho(espaco)	confirmado	confirmado	confirmado	confirmado	rejeitado	confirmado
seguranca	confirmado	confirmado	rejeitado	confirmado	rejeitado	rejeitado
disponibilidade	confirmado	rejeitado		confirmado		
confidencialidade	rejeitado	confirmado		confirmado		
integridade	confirmado	confirmado		rejeitado		
consistencia				confirmado		
completude	confirmado	confirmado				
acuracia	rejeitado	rejeitado				
usabilidade	rejeitado	rejeitado	rejeitado	rejeitado	rejeitado	rejeitado
custo	confirmado					
rastreabilidade				rejeitado		
reusabilidade	confirmado					

Legenda (Grupo nº - atividade, artefato, ator)

Grupo 1- preencher dados pessoais, dados pessoais do cliente, solicitante

Grupo 2- preencher formulário eletrônico do pedido, dados pessoais do solicitante, auxiliar técnico

Grupo 3- registrar solicitação de texto completo, solicitação de texto completo, auxiliar técnico

Grupo 4- registrar no status a situação de texto completo, solicitação de texto completo, bibliotecário

Grupo 5- completar dados da referência, solicitação de texto completo, auxiliar técnico e bibliotecário

Grupo 6- realizar atendimento, solicitação de texto completo e texto completo, auxiliar técnico

**Nível de contribuição dos MNs**

O nível de contribuição dos MNs para a discussão da qualidade pode ser avaliado através da quantidade de itens de qualidade sugeridos e justificados na “tabela de elementos de negócio e expectativa de qualidades”, e observados na Tabela 5-12. Parte dos itens sugeridos foi justificada, o restante foi rejeitado pelo cliente e usuário. A quantidade de itens de qualidade rejeitada mostra a importância de se discutir com o cliente e usuário o que é desejável e necessário sob o ponto de vista das pessoas do negócio. Nesse caso, investir no desenvolvimento das qualidades rejeitadas poderia implicar no consumo de tempo e custo de qualidades desnecessárias ou retrabalho para o projeto.

.Tabela 5-12 quantidade de itens de qualidade sugeridos e justificados por elemento de negócio

	atividades	atores	artefatos
Total de itens de qualidade sugeridos	6	6	39
Total de itens de qualidade sugerido justificados	6	1	18

O analista de negócio tem um ponto de vista favorável ao nível de contribuição dos MNs na interação com clientes e usuários. Ela utilizou os MNs durante a interação com cliente e usuário, mostrava no modelo a atividade em discussão e acrescentava informações sobre o processo situando-os sobre o que seria questionado através do roteiro e dessa forma contribuindo para a **comunicação estabelecida através dos MNs**.

O cliente e usuária afirmam que a comunicação com TI foi fácil, o cliente tem alta capacidade de leitura de um fluxograma, enquanto que a usuária tem uma leitura razoável. As percepções do cliente e da usuária são favoráveis para o nível de contribuição dos MNs na interação e comunicação com TI.

### 5.4.3 Limitações do estudo de caso

Os MNs não continham todos os elementos de negócio necessários para aplicação da sistemática. As regras de negócio estavam espalhadas pela documentação e no conhecimento do analista de negócio sobre o domínio modelado. Os objetivos não estavam detalhados e não havia muitas informações como por exemplo, os obstáculos para que os objetivos sejam atingidos ou satisfeitos de acordo com as necessidades do cliente e do negócio. Os fluxos de trabalho não possuíam eventos e foi necessário fazer também uma

revisão sobre esse diagrama. O pouco detalhamento implicou em trabalho adicional, mas ainda assim os modelos serviram como base para compreensão do domínio do negócio e forneceram subsídio para elaborar o roteiro de discussão com cliente e usuário.

A analista de negócio desempenha o papel de desenvolvedor, portanto, assim como no estudo de caso 1, houve perda da qualidade na discussão sobre a qualidade do SI.

Uma limitação observada e que se aplica a sistemática é a interrupção da decomposição durante a aplicação do roteiro quando o cliente e usuário rejeitam determinada qualidade. Os subtipos da qualidade rejeitada são eliminados da discussão e não se levou em consideração que os clientes e usuários podem não visualizar a necessidade de um tipo, mas os subtipos, quando questionados, podem contribuir com a descoberta de novas qualidades. Nesse caso, a eliminação dos subtipos do tipo rejeitado pode reduzir a riqueza dos resultados.

## **5.5 Conclusão para os dois estudos de caso**

Devido a alterações nos questionários para o estudo de caso 2, dois aspectos não tiveram uma base comum de dados para comparação: o grau de usabilidade dos catálogos e o nível de contribuição dos MNs sob o ponto de vista dos clientes e usuários. Os resultados obtidos com os dois estudos de caso estão disponíveis na Tabela 5-13

Tabela 5-13-resultados obtidos com os dois estudos de caso

		E/C 1	E/C 2
DEPENDENTES	Nível de dificuldade na execução da sistemática	D	F
	Nível de capacidade da sistemática em identificar RNFs	F	F
	Nível de contribuição dos elementos como fonte de qualidade	F	F
	Nível de contribuição dos MNs (ponto de vista do analista de negócio)	I	F
	Nível de contribuição dos MNs (ponto de vista do cliente/usuário)	---	F
INDEPENDENTES	Qualidade e detalhamento dos MNs	F	F
	Perfil do analista de negócio	F	F
	Perfil do cliente e usuário	F	F
	Grau de compreensão dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs	D	I
	Grau de facilidade de uso dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs	----	D
	Grau de contribuição dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs	----	I

Legenda: F – favorável, D – desfavorável, I – indiferente,  
E/C 1 – estudo de caso 1, E/C 2 – estudo de caso 2

**Questão 1: A sistemática proposta é viável de ser executada em todas as suas fases?**

A razão para avaliação diferenciada nos dois estudos de caso na Tabela 5-13 pode estar nas melhorias aplicadas ao treinamento, observa-se que a dificuldade com a semântica dos termos reduziu, mas persistiu a dificuldade em utilizar os catálogos. A baixa usabilidade dos catálogos e dos modelos de decomposição de RNFs influencia a execução da sistemática, corroborada pelas dúvidas e dificuldades manifestadas pelos dois analistas de negócio ao utilizar esses recursos.

Deve-se observar que a experiência do profissional e o conhecimento sobre RNFs nos dois estudos de caso não foram determinantes para definir se esses dois indicadores são importantes para avaliação da dificuldade de execução da sistemática.

O tempo de interação com cliente e usuário foi favorável. O tempo gasto na preparação dos formulários e roteiro não foi medido mas, no segundo estudo de caso a analista de negócio observou que o tempo consumido na elaboração dos formulários e roteiro é alto, mas a interação com cliente e usuário é rápida e, portanto, ideal já que se procura consumir pouco tempo do cliente e usuário.

### **Questão 2: Qual a capacidade da sistemática de identificar RNFs ?**

Nos dois estudos de caso, foi possível fazer uma comparação entre a identificação *ad-hoc* e a identificação de RNFs com aplicação da sistemática, ambas realizadas pelo mesmo profissional em cada estudo de caso. A identificação sistemática foi mais produtiva do que a *ad-hoc* nos dois estudos de caso e permitiu identificar RNFs em maior quantidade e com um nível de decomposição mais baixo, esse resultado é favorável à capacidade da sistemática em identificar RNFs.

Os analistas de negócio consideraram indiferente a contribuição da sistemática para seu conhecimento sobre RNF, entretanto, deve-se ressaltar que não identificaram qualidades que afirmam conhecer como: desempenho, usabilidade, tempo de resposta em suas especificações *ad-hoc*. O alto grau de experiência pode ter sido um fator desfavorável para avaliação desse item, que os faz considerar ter domínio no tema.

A analista de negócio no estudo de caso 2 considera que só o catálogo e os MNs não são suficientes para identificar RNFs, embora eles conduzam melhor e orientem o uso da intuição do analista de negócio e que a sistemática associada a esses fatores permite reduzir falhas, mas que ainda é muito intuitiva.

De fato, a sistemática não resolve todos os problemas inerentes à elicitação dos RNFs, mas permite a descoberta e seleção de RNFs que de fato interessam aos clientes e usuários para o SI, enfatiza a importância de que TI não deve assumir o que considera solução para o SI e aponta a aplicação de recursos como os MNs e catálogos como meios para sistematizar a elicitação. O que se busca é oferecer meios de trabalho que não sejam absolutamente intuitivos e dependentes da experiência do analista de negócio.

### **Questão 3: Os elementos de negócio propostos como fonte de qualidade de sistema viabilizam a descoberta de RNFs?**

Nos dois estudos de caso, o ponto de vista dos analistas de negócio é favorável em relação à contribuição dos elementos de negócio como fonte de qualidade. Adicionalmente, os resultados mostram que os elementos de negócio propostos como fonte de qualidade de sistema viabilizam a descoberta de RNFs. Esses elementos de negócio quando associados aos catálogos ou modelos de decomposição de RNFs contribuíram na elaboração do roteiro e na representação no SIG.

Os catálogos e modelos de decomposição de RNFs podem influenciar a descoberta de RNFs, mas os analistas de negócio têm a sua percepção sobre essa influência dificultada pela falta de usabilidade dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs.

#### **Questão 4: A comunicação estabelecida através dos MNs estimula a colaboração dos clientes e usuários?**

O analista de negócio do segundo estudo de caso tem um ponto de vista favorável quanto ao nível de contribuição dos MNs na interação com clientes e usuários e a quantidade de itens sugeridos para discussão da qualidade mostram que os clientes e usuários se sentiram estimulados a contribuir com justificativas.

No primeiro estudo de caso, a observação do cliente traz evidências da importância do modelo, já que o roteiro de perguntas é construído a partir do diagrama de fluxo de trabalho:

*“...quando o processo é de domínio total do analista e do cliente, o modelo não é tão útil na interação, entretanto o roteiro é indispensável porque não permite a perda e controle da entrevista.”*

Essa observação associada à contribuição quantitativa permite concluir que os MNs cumpriram seu objetivo de guiar a entrevista e estimular a cliente na contribuição de justificativas para os elementos de negócio.

## 6. Conclusão

Este trabalho propõe uma sistemática para elicitar RNFs com apoio de MNs e parceria de *stakeholders*. Os MNs são explorados como: meio onde se investiga a qualidade necessária ao negócio; instrumento para tratar da natureza subjetiva dos RNFs; instrumento para conduzir as pessoas na externalização das expectativas de qualidade para um SI; meio para aquisição de conhecimento sobre o domínio do negócio; e como meio de comunicação entre TI e negócio.

Esta dissertação não tem como objetivo tratar das priorizações, interdependências ou operacionalização. De acordo com as questões investigadas na pesquisa e os resultados obtidos através dos estudos de caso, conclui-se que:

- a aplicação da sistemática é viável se o analista de negócio tiver domínio semântico dos catálogos e conhecimento sobre modelagem de processos;
- a sistemática obtém RNFs com menor granularidade e maior variedade comparada com uma forma *ad-hoc*;
- os elementos de negócio auxiliam na construção de um roteiro de investigação dos RNFs;
- as pessoas de TI e de negócio se mostraram capazes de se comunicar através dos MNs;
- os catálogos oferecem uma taxonomia que orienta a busca da qualidade apesar da falta de usabilidade, apesar da pouca disponibilidade e apesar da falta de completude de informações;
- a sistemática contribui com a descoberta de RNFs de forma antecipada no projeto de desenvolvimento de sistema e com mais uma evidência da importância de uma taxonomia e catálogos no processo identificação dos RNFs;
- a sistemática oferece meios para que a descoberta de RNFs seja realizada de forma planejada e com um tratamento para RNFs que ajuda a melhor percebê-los. A sistemática enfatiza a importância de que TI não deve assumir o que considera

solução para o SI e aponta a aplicação de recursos como os MNs e catálogos como meios para sistematizar a elicitação.

Este trabalho defende a idéia de que a aplicação da sistemática é um meio de aquisição de conhecimento para RNFs e oferece oportunidade para que o analista de negócio adquira competência para compreender e trabalhar de forma mais organizada com a qualidade do SI.

### **6.1 Contribuições do trabalho**

Este trabalho enfatiza a importância do envolvimento de diferentes visões de usuários e mostra a viabilidade da descoberta e seleção de RNFs em colaboração com *stakeholders*. Este trabalho contribui com mais uma evidência de que os MNs podem ser instrumentos para identificar requisitos e que oferece meios para capturar as justificativas (*rationale*) de qualidade com a visão daqueles que são responsáveis pela operação, aquisição e manutenção do produto.

Este trabalho contribui com a Engenharia de Requisitos oferecendo RNFs com o registro do *rationale* e dos elementos de negócio, a partir dos quais pode-se pensar em construir uma estrutura de rastreabilidade. Este trabalho propõe que se utilize o SIG não só para representar o RNF identificado, mas também para documentar o *rationale* relativo à descoberta dos RNFs com as justificativas que selecionam ou rejeitam as qualidades na visão das pessoas de negócio e TI. As qualidades, confirmadas ou não, oferecem subsídio para discutir questões futuras relativas à manutenção ou melhoria no SI. A proposta de associar os tipos de RNFs aos tópicos, que nesta pesquisa são elementos de negócio, oferece recursos para rastreabilidade, já que temos a origem do RNF na atividade, ator, artefato e na justificativa para inclusão da qualidade no SI

Este trabalho contribui para reforçar a importância de catálogos para RNFs. Enfatiza a necessidade de catálogos padronizados para outros tipos além daqueles propostos em CHUNG et al. (2000). Acredita-se que a aplicação da sistemática estimule as organizações a pensar e a elaborar os seus catálogos, conforme o domínio do negócio, necessidades dos clientes, restrições e necessidades da organização e conforme a política de segurança da organização quanto aos seus dados e informações. Observou-se também, durante a aplicação dos estudos de caso, a necessidade de um catálogo específico da organização

quanto a reusabilidade de dados, código e funcionalidades que mapeados oferecem suporte à gerência de requisitos e desenvolvimento de SI.

O uso constante da sistemática proposta por uma equipe de TI contribui para a apreensão de um conhecimento voltado para RNFs, que ainda são tratados de forma secundária. A contribuição está na oportunidade de se criar cultura de pensar em qualidade no início do projeto de desenvolvimento. Outra contribuição é oferecer evidências de que o desenvolvimento de SI, a partir do que o analista de negócio considere como solução, implica em custo, retrabalho e investimento em qualidades que não são do interesse das pessoas que operam o sistema e gerenciam o negócio.

O trabalho também contribui para criar cultura sobre as necessidades de qualidade para o SI que não estão restritas à visão de TI, mas também estão com as pessoas do negócio. Romper resistências quanto à colaboração de clientes e usuários na identificação de RNFs é um desafio, esta pesquisa oferece meios para alcançar a compreensão das pessoas sobre a qualidade desejável e necessária.

## **6.2 Trabalhos futuros**

Um trabalho futuro é a verificar a viabilidade de execução da sistemática a partir de outros modelos de negócio com diferentes notações, como o  $i^*$ . Observar as possíveis diferentes interações que cada modelo possa oferecer, por exemplo, comunicabilidade com as pessoas do negócio e facilidade de leitura dos modelos pelas pessoas do negócio. Outra possibilidade é avaliar a visão da equipe de TI em relação aos modelos, ou seja, avaliar a usabilidade da notação, já que oferece apoio à manutenção e escalabilidade do SI. Outra possibilidade é avaliar se a adoção de determinada notação envolve custos para treinamento da equipe. É da mesma forma importante, avaliar as ferramentas que ofereçam suporte à notação investigada, assim como avaliar as vantagens e desvantagens para organização que envolvem, por exemplo, custo, treinamento, distribuição de representantes em território nacional que ofereçam suporte e manutenção.

A falta de usabilidade dos catálogos pode ser contornada com um suporte computacional de um thesaurus e/ou dicionário, estruturas de apoio para o significado dos termos. A proposta dessa solução pode ser avaliada em CYSNEIROS et al. (2003). A finalidade é ter instrumentos que ofereçam ao analista de negócio uma taxonomia que,

quanto, mais detalhada mais contribui para potencializar a discussão sobre a qualidade dos elementos de negócio.

A relação entre a experiência do analista de negócio e a capacidade da sistemática em identificar RNFs necessita de avaliações mais controladas. Por exemplo, comparar os resultados de diferentes profissionais com diferentes níveis de experiência em projetos de TI. Sugere-se também a elaboração de estudos de caso em contextos reais para avaliar a contribuição da equipe de TI. E ainda avaliar a contribuição da sistemática em fornecer RNFs mais aprimorados, em quantidade e qualidade, na identificação de RNFs em comparação a elicitação *ad-hoc* ou através de mineração ou de outras técnicas.

Estudos sobre o *NFR-Classifer* (CLELAND-HUANG et al, 2006) podem ser realizados com o objetivo de avaliar a sua aplicação na fase Identificar necessidades de qualidade para o negócio – fase 1 da sistemática. Experimentos realizados com mecanismos de mineração podem contribuir com a otimização da fase, detectando e classificando candidatos a RNFs a partir de documentos estruturados ou não.

Pesquisas sobre o trabalho proposto em FERREIRA et al. (2009) podem ser realizadas com o objetivo de desenvolver mecanismos de documentação para RNFs, que realizada através de ferramentas oferece apoio de desenvolvimento e manutenção de sistemas. Os processos atualizados na ferramenta garantem a documentação dos requisitos atualizada e oferecem rastreabilidade em relação aos elementos de negócio. Esse trabalho futuro viabiliza a incorporação da sistemática proposta com o método proposto em MACKNIGHT (2004) para identificar requisitos funcionais e com suporte de uma ferramenta. Dessa forma, unificar três trabalhos e ter como objetivo a captura e documentação do rationale para requisitos (funcionais e não-funcionais) para um SI tendo como ponto de partida MNs.

Ainda visando um trabalho associado aos requisitos funcionais, existe a oportunidade de pesquisar o momento oportuno para se aplicar a sistemática, ou seja, se a identificação de atributos de qualidade deve ser realizada antes, depois ou junto dos requisitos funcionais.

As restrições, prioridades, operacionalização e interdependências entre RNFs não são resolvidas neste trabalho. A Engenharia de Requisitos tem nas pesquisas orientadas à aspectos propostas de soluções para tratamento de interdependências e aplicam diferentes

técnicas que ofereçam os *concerns* dos *stakeholders*. Uma proposta de trabalho futuro é fazer uma análise de influência entre os RNFs aplicando aspectos (RASHID, 2002; YU et al., 2004; BRITO e MOREIRA, 2004; BANIASSAD et al., 2006) a partir dos “*concerns*” ou atributos de qualidade ou RNFs identificados e organizados por processos e associados aos elementos de negócio.

Outro aspecto não resolvido neste trabalho é a questão das métricas para RNFs, mas existe a oportunidade de explorar junto aos *stakeholders* métricas para os atributos de qualidade identificados.

Outra oportunidade de pesquisa é oferecer indicadores de qualidade para os MNs e para os catálogos. Este trabalho aponta a importância da usabilidade, completude e disponibilidade para os catálogos. A aplicação dos MNs neste trabalho aponta completude e comunicabilidade da notação adotada como qualidades necessárias, mas há oportunidade de se investigar os indicadores de qualidade necessários aos MNs para aplicação da sistemática.

Por fim, pesquisar como os requisitos de qualidade podem ser determinados em função dos tipos de regras de negócio.

## 7. Referências bibliográficas

- ALENCAR, F.; CASTRO, J.; MONTEIRO, C.; RAMOS, R.; SANTOS, E., 2008, "Towards Aspectual i\*". In: *Proceedings of 3rd Intern. i\* Workshop*, pp 1-4, Recife, Brazil, feb.
- ARAUJO, R.; CAPPELLI, C.; GOMES JR, A.; PEREIRA, M, IENDRIKE, H. dos S.; IELPO, D.; TOVAR, J.A , 2004 , "Definição de Processos de Software sob o Ponto de Vista da Gestão de Processos de Negócio". In: *VI Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software*, pp 23-32, SP, Brasil, nov.
- BABOK. A guide to the Business Analysis Body of Knowledge. Versão 1.6. IIBA, International Institute of Business Analysis. Disponível em: [http://download.theiiba.org/files/BOKV1\\_6.pdf](http://download.theiiba.org/files/BOKV1_6.pdf). Acesso em: 11/09/2008.
- BANIASSAD, E.; CLEMENTS, P.C.; ARAUJO, J.; MOREIRA, A.; TEKINERDOGAN, 2006, "Discovering Early-Aspects", *IEEE Software*, v 23, nº 1, (jan/fev), pp.61-70.
- BITTENCOURT, R. V.; ARAUJO, R. M., 2008, "Identificando Expectativas de Qualidade de SIs com o apoio de Modelos de Negócio". II Workshop de Gestão de Processos de Negócio, Vila Velha,ES, Brasil, out.
- BERIO, G.; VERDANAT, 2001, "Enterprise Modelling with CIMOSA: Functional and Organizational Aspects", *Production Planning &Control*, v.12, nº 2, pp. 128-136.
- BLEISTEIN, S.J.; COX, K.; VERNER, J.; PHALP, K.T., 2006, "Requirements Engineering for e-business advantage", *Requirements Engineering Journal*, v.11, nº 1 (march), pp 4-16.
- BOEHM, B.W.; IN H., 1996, "Identifying Quality Requirements Conflicts". *IEEE Software*, v.13, nº 2, (march) pp 25-35.
- BPMN.ORG, 2006, Business Process Modeling Notation Specification. Final Adopted Specification. Disponível em: <http://www.bpmn.org>.

- BRITO, I.; MOREIRA, A., 2004, "Integrating the NFR framework in a RE model" . Disponível em: <http://trese.cs.utwente.nl/workshops/early-aspects-2004> . Acesso em: 07/01/2008
- CADAVID, J.J.; OSPINA, C.A.; QUINTERO, J.B., 2008, "Estudio Comparativo de Técnicas de Modelado de Negocio", In: *Proceedings of XI workshop IberoAmericano de Engenharia de Requisitos e Ambientes de Software*, pp. 309-314, Recife, Brasil, feb.
- CAMACHO, C., 2005, *Gerenciando Conflitos em reuniões: Uma estratégia para Elicitação de Requisitos de Software*, Dissertação de M.Sc. Departamento de Informática PUC-Rio, RJ, Brasil..
- CAPPELLI, C; OLIVEIRA, A.P.A.; LEITE, J.C.S.P., 2007, "Exploring Business Process Transparency Concepts", In: *Proceedings 15<sup>th</sup> IEEE International Requirements Engineering Conference*, pp. 389-390, Delhi, India, oct.
- CHUNG, L; NIXON, B.; YU, E; MYLOPOULOS, J., 2000, *Non-Functional Requirements in Software Engineering*. Massachusetts,USA. Kluwer Academic Publishers.
- CLELAND-HUANG, J.; SETTIMI, R.; ZOU, X.; SOLC, P., 2006, "The detection and Classification of Non-Functional Requirements with Application to Early Aspects", 14<sup>th</sup> IEEE International Requirements Engineering Conference, pp 36-45. disponível em: <http://www.ieeexplore.ieee.org/xpl/tocresult.jsp?isnumber=35962>. Acesso em: 07/01/2008
- CLELAND-HUANG, J.; SETTIMI, R.; ZOU, X.; SOLC, P., 2007, "Automated Classification of Non-Functional Requirements", *Requirements Engineering Journal*, v 12, n° 2 (april), pp.103-120.
- CRUZ, P.O., 2004, *Heurísticas para identificação de requisitos de sistemas de informação*. Dissertação de M.Sc.NCE/UFRJ, RJ, Brasil.
- CUNHA, H., 2007, *Uso de Estratégias Orientadas a Metas para modelagem de requisitos de Segurança*. Dissertação de M.Sc. Departamento de Informática, PUC-Rio, RJ, Brasil.
- CUNHA, A.M.; SOUZA, G.Q., 2005, "Especificando requisitos a partir do conceito de processo de trabalho". In: *vii simpósio internacional de melhoria de processos de software*, pp.21, São Paulo, SP, Brasil, Nov.
- CYSNEIROS, L.M., 2001, *Requisitos Não Funcionais: da Elicitação ao Modelo Conceitual*. Tese de D.Sc., Departamento de Informática PUC-Rio, RJ, Brasil.

- CYSNEIROS, L.M; YU, E.; LEITE, J.C.S.P., 2003, “Cataloguing Non Functional requirements as Softgoal Networks”, In: *Proceedings of 11<sup>th</sup> International Requirements Engineering Conference*, pp 13-20, Monterey, California, sept.
- CYSNEIROS, L.M.; WERNECK, V.; KUSHNIRUCK, A, 2005, “Reusable Knowledge for Satisficing Usability Requirements”, In: *Proceedings of 13<sup>th</sup> IEEE International Requirements Engineering Conference*, pp 463-464, Paris, France, sept.
- CYSNEIROS, L.M., 2007, “Evaluating the Effectiveness using Catalogues to Elicit Non-Functional Requirements”, In: *Proceedings of 10th Workshop in Requirements Engineering*, pp 107-115, Toronto, Canada, may.
- CYSNEIROS, L.M., 2008, <http://www.math.yorku.ca/~cysneiro/nfrs/nfrs.htm>
- DAVENPORT, T.H., 1994, *Reengenharia de Processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Editora Campus.
- DE LA VARA, J.L.; SÁNCHEZ, J.; PASTOR, O., 2008, “Business Process Modelling and Purpose Analysis of Information Systems”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp 213-227.
- DEMİRÖRS, O.; GENÇEL, Ç; TARHAN, A., 2003, “Utilizing Business Process Models for Requirements Elicitation”, In: *Proceedings of the 29<sup>th</sup> EUROMICRO Conference*, Turkey, 409-412, sept.
- ERIKSSON, H.E; PENKER, M., 2000, *Business Modeling with UML: Business Patterns at work*. New York: Wiley Publishers.
- FERREIRA, J.J.; CHAVES, V.M.; ARAUJO, R.M.; AMORIM, F.A.B., 2009, “Keeping the Rationale of IS Requirements using Organizational Business Models”. In: *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Conference on Enterprise Information Systems*, Milão, Itália, maio.
- FIORINI, S.T., 1995, *Processos de Negócio e Hipertextos: uma Proposta para Elicitação de Requisitos*. Dissertação de M.Sc. Departamento de Informática, PUC-Rio, RJ, Brasil.
- FUXMAN, A., LIU, L., MYLOPOULOS, J.; PISTORE, M.; ROVERI, M; TRAVERSO, P., 2004, “Specifying and Analyzing early requirements in Tropos”, *Requirements engineering*, n° 9, pp 132-150.

- GLINZ, M., 2007, “On-Non Functional Requirements”, In: *Proceedings of 15th IEEE International Requirements Engineering Conference*, pp. 21-26, Delhi, India, oct.
- GONZÁLEZ, J.L.V.; ALCOLEA, D.E; DIAZ, J.S., 2007, “Descomposición de árboles de metas a partir de modelos de procesos”, In: *Proceedings of Workshop em Engenharia de Requisitos*, pp 35-46, Toronto, Canada, may.
- HARMON, P; WOLF, C., 2008, *The state of business process management*. Technical report, Business Process Trends, Fev,2008.
- HOCHMÜLLER, E., 1997, “Requirements Classification as a First Step to Grasp Quality Requirements”, In: *Proceedings of 3<sup>rd</sup> International Workshop on Requirements Engineering Foundation of Software Quality*, pp 133-144, Barcelona, Spain, jun.
- ISO/IEC 9126:1991(E), 1991, “Information Technology – Software product evaluation – Quality characteristics and guidelines for their use”
- LAMSWEERDE, A.V., 2001, ”Goal-Oriented Requirements Engineering: a Guided Tour”, In: *Proceedings of 5<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, pp 249-263, Toronto, Canada, aug.
- LAMSWEERDE, A.; LETIER, E., 2003, “From Object Orientation to Goal Orientation: A Paradigm Shift for Requirements Engineering”, In: *Proceedings of 9th Radical Innovations of Software & Systems Engineering*, Venice, Italy, oct. Disponível em: <http://libra.msra.cn/ConferenceDetail.aspx?id=1524>. Acesso em: 10/02/2009.
- LEITE, J.C.S.P., 2006, “Requisitos: a ponte entre a organização e o software”. Palestra em *Seminário Internacional de Engenharia de Software*, Julho. Disponível em <http://www-di.inf.puc-rio.br/~julio/Rio-Info-06.pdf>. Último acesso 16/04/2008.
- LEITE, J.C.S.P.; CAPPELLI, C., 2007, “Exploring I\* characteristics that support software transparency”, In: *Proceedings of 3<sup>rd</sup> International i\* Workshop*, pp 51-54, Recife, Brasil, Fev.
- LETIER, E.; LAMSWEERDE, A., 2004, “Reasoning about Partial Goal satisfaction for Requirements and Design Engineering”, In: *Proceedings of 12th International Symposium on Foundations of Software Engineering*, , pp 53-62, California, USA, oct.
- MACEDO, N.A.M, 1999, *Integrando Requisitos Não Funcionais aos Requisitos Baseados em Ações Concretas do SERBAC*. Dissertação de M.Sc. Departamento de Informática, PUC-Rio, RJ, Brasil

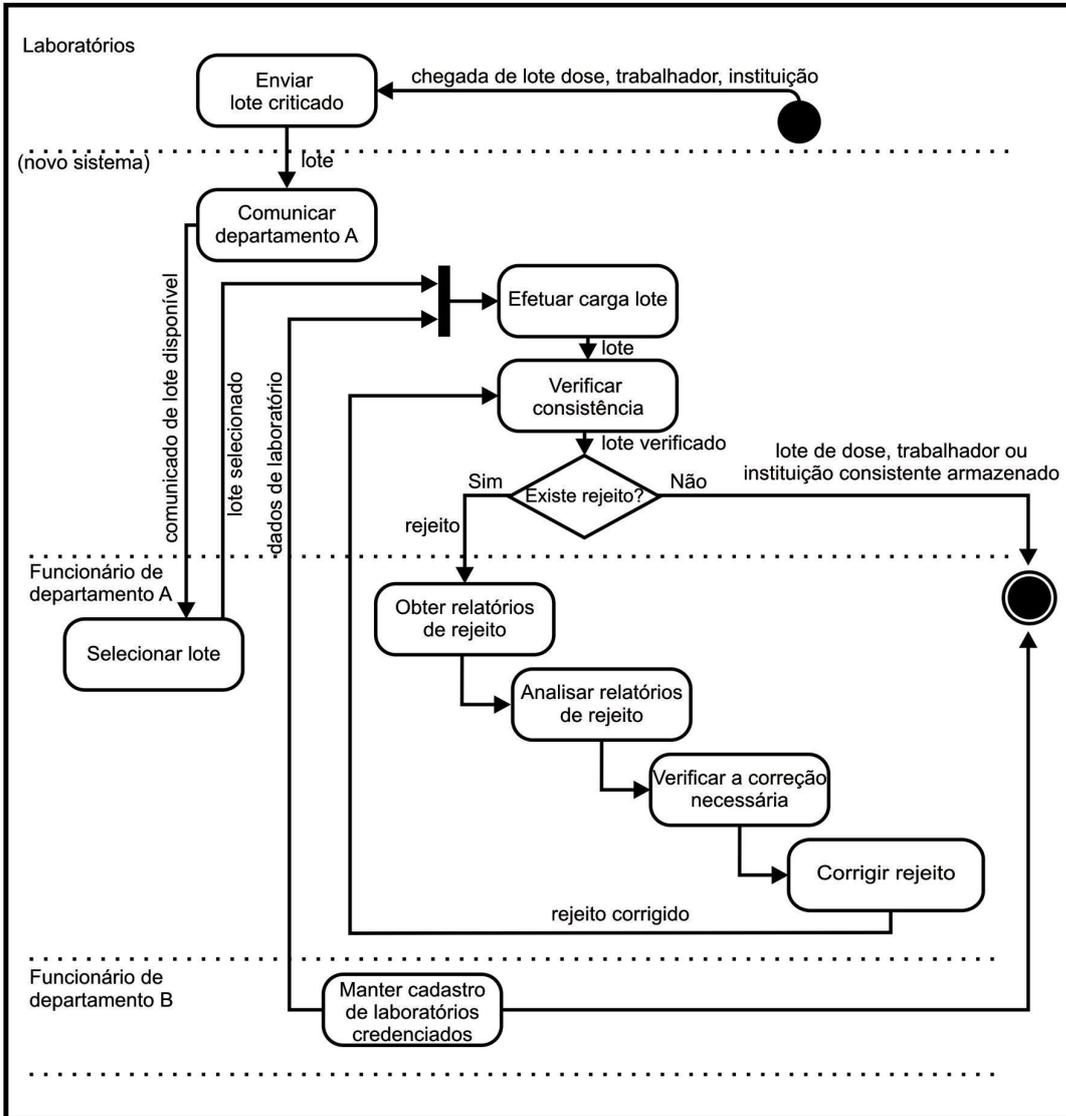
- MACKNIGHT, D., 2004, *Elicitação de requisitos de software a partir do Modelo de Negócio*. Dissertação de M.Sc. NCE/UFRJ, RJ, Brasil.
- MARTINS, G.A., 2006, Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa. São Paulo, Brasil, Editora Atlas S.A.
- MUEHLEN, M. ZUR; RECKER, J.; INDULSKA, M., 2007. Sometimes Less is More: Are Process Modeling Languages Overlay Complex? In: *Proceedings of 11th International IEEE EDOC Conference Workshop*, pp 197-204, Maryland, USA, oct.
- MYLOPOULOS, J.; CHUNG, L; NIXON, B., 1992, "Representing and using Nonfunctional Requirements: A Process-Oriented Approach", *IEEE Trans on software engineering*, v18, n° 6 (jun), pp. 483-497.
- OKAWA, T.; HIRABAYASHI, S.; KAMINISHI, T; KOIZUMI, H.; SAWAMOTO, J., 2007, "A Method of Linking Business Process Modeling with Information System Design using UML and its Evaluation by Prototyping", In: *Proceedings of 2<sup>nd</sup> IEEE Asia-Pacif Services Computing Conference*, pp 458-465, Japan, dec.
- PAECH, B.; KERKOW, D., 2004, "Non-Functional Requirements Engineering- Quality is Essential", *International Workshop on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (REFSQ'04)*. Disponível em: <http://www.sse.uni-essen.de/refsq/downloads/refsq-10-booklet.pdf#page=29>. Acesso em 11/07/2008.
- PAIM, R., 2007, *As Tarefas para Gestão de Processos*. Tese de D.Sc. Programa de Engenharia de Produção COPPE/UFRJ, RJ, Brasil.
- PAVLOVSKI, C.J.; ZOU, J., 2008, "Non-Functional Requirements in Business Process Modeling", In: *Proceedings of 5<sup>th</sup> Asia-Pacific Conference on Conceptual Modelling*, v 79, pp 103-111, Wollongong, Australia, jan.
- RASHID, A.; SAWYER, P.; MOREIRA, A.; ARAUJO, J.; 2002. "Early Aspects: a Model for Aspect-Oriented Requirements Engineering". In: *Proceedings of IEEE Joint International Conference on Requirements Engineering IEEE computer Society*, pp 199-202, Essen, Germany, sept.
- RASHID, A; WIESENBERGER, J.; MEDER, D.; BAUMANN, J., 2008, "Bringing Developers and Users closer together: The OpenProposal story". *Process Innovation with Business Software (PRIMIUM 2008)*, Garching, Germany, Feb. Disponível em: <http://www.primium.org/mkwi.html>. Acesso em: 01/06/2008.

- RECKER, J.; INDULSKA, M.; ROSEMAN, M.; GREEN, P., 2006, “How Good is BPMN Really? Insights from Theory and Practice”, In: *Proceedings of 14<sup>th</sup> European Conference on Information Systems*, Goeteborg, pp 1582-1593, Goeteborg, Sweden, jun.
- ROBERTSON, S.; ROBERTSON, J, 1999, *Mastering the Requirements Process*. Harlow, England. Addison-Wesley.
- RÖHRIG, S., 2003, *Using Process Models to Analyse IT Security Requirements*. Tese de D.Sc.Universidade de Zurique, Suíça.
- ROLLAND, C.; SOUVEYET, C.; ACHOUR, C.B., 1998, “Guiding Goal Modeling Using Scenarios”, *IEEE Transactions on software engineering*, v 24, n° 12 (dec), pp 1055-1069.
- SALERNO, S.M.,1999, *Projeto de Organizações Integradas e Flexíveis:Processos, Grupos e Gestão Democrática Via espaços de Comunicação-Negociação*. São Paulo. Editora Atlas S.<sup>a</sup>.
- SANTANDER,V.F.A; CASTRO, J.F.B., 2000, “Desenvolvendo Use Cases a partir de Modelagem Organizacional”, In: *Proceedings of Workshop em Engenharia de Requisitos*, pp 158-180, Rio de Janeiro, Brasil, Julho.
- SCHMITZ, E.A; ARAUJO, B.; MORGADO, G.P.; DIAS, F.G.; MANSO, F.P.; SILVEIRA, D.; MARTINS, A.E; LIMA, P.M.V, “RÉGULA – Uma Ferramenta para a Captura de Requisitos de Software através de Regras de Negócio”, In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, pp. 1-6, Florianópolis, out.
- SHARP, A; MCDERMOTT, P., 2009, *Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development*. Boston, London. Artech House.
- SOMMERVILLE, I., 2003, *Engenharia de Software*. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo. Addison Wesley.
- VILLANUEVA, I; SÁNCHEZ, J.; PASTOR, O., 2005, “Elicitación de requisitos em sistemas de gestão orientados a procesos”, In: *Proceedings of Workshop em Engenharia de Requisitos*, pp 38-49, Porto, Portugal. junho.
- VON HALLE, B., 2002, *Business rules applied*, NY, USA, John Wiley and Sons, inc.
- WAGNER, S.; DEISSENBOECK, F.; WINTER, S., 2008, “Managing Quality Requirements Using Activity-Based Quality Models”, In: *Proceedings of 6<sup>th</sup> International Workshop on Software Quality*, Leipzig, Germain, pp 29-34, maio.

- WEBSTER, I.; AMARAL, J.; CYSNEIROS, L.M., 2005, “Reusable Knowledge for Achieving Privacy: A Canadian Health Information Technologies Perspective”, In: *Proceedings of Workshop in Requirements Engineering*, Porto, Portugal, pp112-122, jun
- WEIB, D.; LEUKEL, J.; KIRN, S., 2008. “A Method for Aligning Business Process Modeling and software Requirements Engineering”, *Process Innovation with Business Software*, Garching, Germany, Feb.
- WHITE, S.A, 2004, Introduction to BPMN. Disponível em: <http://www.bpmn.org>. Acesso em: 08/02/2009.
- WIEGERS, K.E, 2003, *Software Requirements*. 2ª ed. Washington, USA. Microsoft Press.
- WIEGERS, K.E, 2006, *More about Software Requirements*. Washington, USA. Microsoft Press.
- ZACHMAN, 1977. Enterprise Architecture. A framework. Disponível em: <http://www.zachmaninternational.com/index.php/the-zachman-framework>. Acesso: 20/03/2009.
- YIN, R.K., 2005, *Estudo de Caso Planejamento e Métodos*. 3ª ed. Porto Alegre, RS, Brasil, Bookman.
- YU, E., 1995a, *Modelling Strategic Relationships for Process reengineering*. Tese de D.Sc Department of Computer Science, University of Toronto, Canadá.
- YU, E. , 1995b, “Models for supporting the redesign of Organizational Work”, In: *Proceedings of Conerence on Organizational Computing Systems*, p. 225-236, California, USA, august.. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=224019.224044&coll=portal&dl=ACM&CFID=4389858&CFTOKEN=67060785>. Acesso em: 10/02/2009.
- YU, E.; MYLOPOULOS, J., 1997, “Enterprise modelling for business redesign: the i\* framework.”, *ACM SIGGROUP Bulletin*, Publisher ACM Press, v. 18, nº 1 (april), p.59-63.
- YU, Y; LEITE, J.C.S.P.; MYLOPOULOS, J., 2004, “From Goals to Aspects:Discovering Aspects from Requirements Goal Models”. In: *Proceedings of 12<sup>th</sup> IEEE International Conference on Requirements Engineering*, pp.38-47, Kyoto, Japan, sept.

Anexo I Aplicação da primeira versão da sistemática

I.1 Modelo de fluxo de trabalho do processo “carregar lote”



II.2 Tabelas geradas no exercício exploratório

tabela de elementos do negócio

Atividade	Artefato	Ator
Enviar lote criticado	lote de dose lote de instituição lote de trabalhador	laboratório

tabela de elementos do negócio e expectativa de qualidade

Atividade	Qualidade atividade	Artefato	Qualidade artefato	Ator	Qualidade Ator	Justificativa
Enviar lote criticado	Operação segura	lote de dose lote de instituição lote de trabalhador	Segurança Confidencialidade Integridade Compleitude Privacidade	laboratório		Confidencialidade máxima para Lote de instituição

tabela de elementos do negócio e expectativa de qualidade

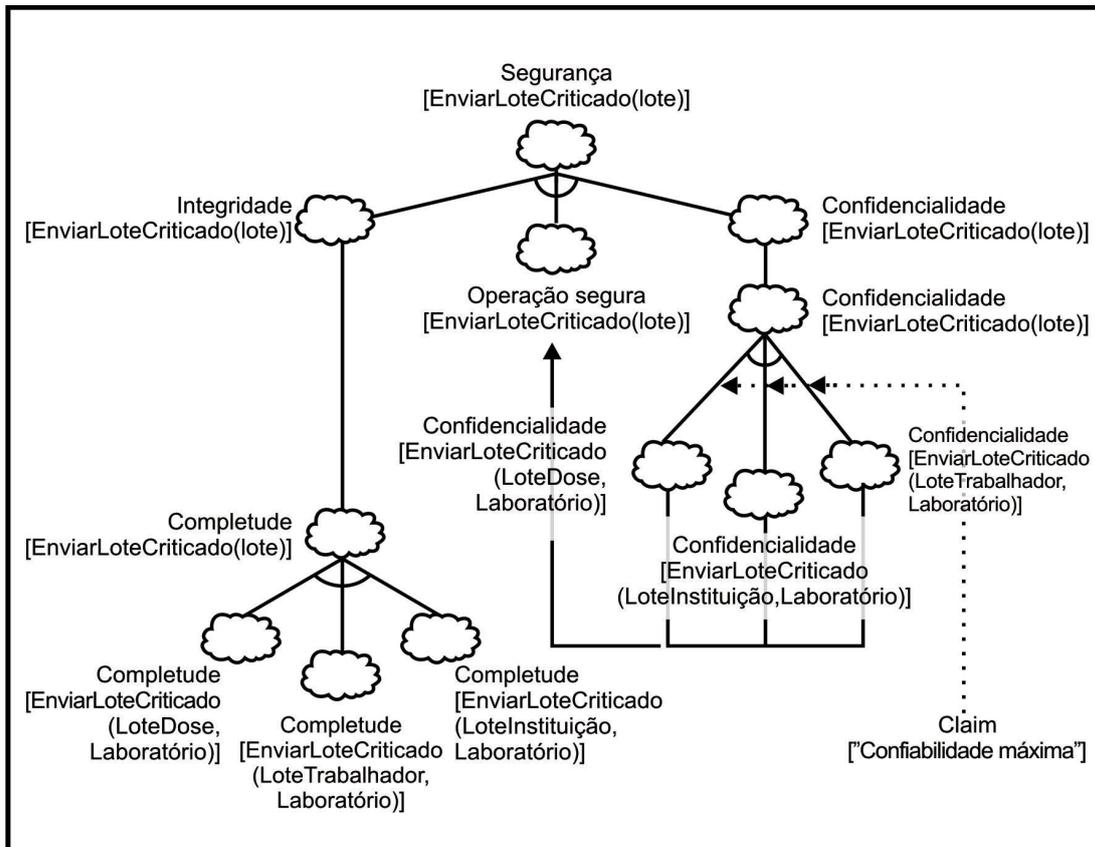
Atividade	Qualidade atividade	Artefato	Qualidade artefato	Ator	Qualidade Ator	Justificativa
Enviar lote criticado	Operação segura	lote de dose lote de instituição lote de trabalhador	Segurança Confidencialidade Integridade Compleitude Privacidade	laboratório		Confidencialidade máxima para Lote de instituição Confidencialidade máxima para Lote de dose Confidencialidade máxima para Lote de trabalhador

tabela de elementos do negócio e expectativa de qualidade

Atividade	Qualidade atividade	Artefato	Qualidade artefato	Ator	Qualidade ator	Justificativa
Enviar lote criticado	Operação segura	Lote de dose Lote de instituição Lote de trabalhador	Segurança Confidencialidade Integridade Compleitude privacidade	laboratório		Confidencialidade máxima para Lote de instituição Confidencialidade máxima para Lote de dose Confidencialidade máxima para Lote de trabalhador
Comunicar lote disponível ao departamento A		Lote de dose Lote de instituição Lote de trabalhador	Disponibilidade Confidencialidade	sistema		Segurança garantida pela administração de rede
Selecionar lote		Lote de dose Lote de instituição Lote de trabalhador	Restrito Segurança Disponível Confidencialidade			
Efetuar carga de lote	Melhor tempo de processamento Melhor velocidade de processamento	Lote de dose Lote de instituição Lote de trabalhador	Segurança Restrito Confidencialidade Integridade Compleitude	sistema		
Verificar consistência	Melhor tempo de processamento Melhor	Lote de dose Lote de instituição Lote de trabalhador	Consistência Interna Segurança Confidencialidade Integridade	sistema		Consistência específica para dose elevada não pode ser maior que a soma das doses e o

	velocidade de processamento		Completeness			valor informado deve ser igual ao residente no banco de dados.
Obter relatório de rejeitos		Rejeito de dose Rejeito de instituição Rejeito de trabalhador	Restrito Segurança Confidencialidade Integridade Completeness Disponível	Funcionária do departamento A		
Corrigir rejeito		Rejeito de dose Rejeito de instituição Rejeito de trabalhador	Restrito Segurança Confidencialidade Integridade Completeness Disponível	Funcionária do departamento A		Rastreabilidade de mudanças, para posterior auditoria
Manter cadastro de laboratórios credenciados		laboratório credenciado	Segurança Confidencialidade Integridade Completeness	funcionário do departamento B		Rastreabilidade de mudanças, a confiança no controle dos laboratórios é vital para a monitoração de trabalhadores.

### I.3 SIG de segurança para EnviarLoteCriticado (lote)



#### **I.4 Questionário de validação**

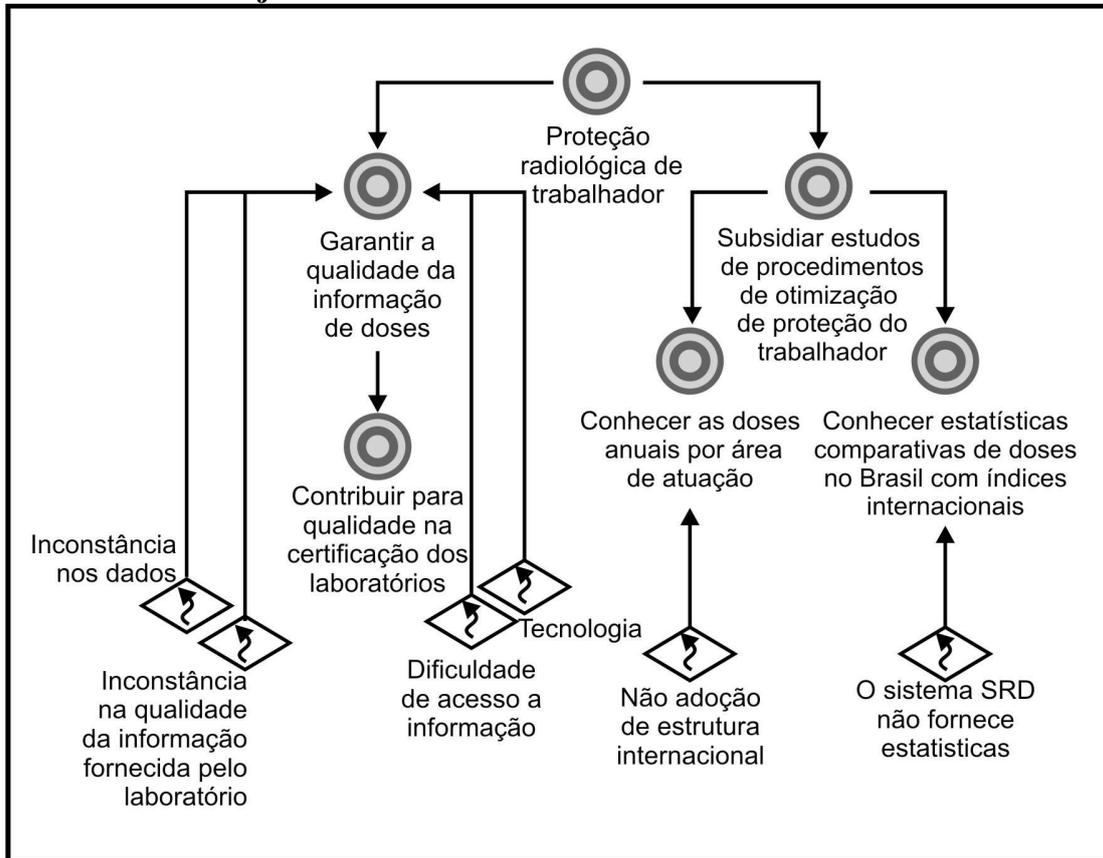
1. “enviar lote criticado(lote)” – perguntas para clientes e usuários do departamento A
  - A confidencialidade máxima para lote de instituição está confirmada?
  - A confidencialidade máxima para lote de trabalhador está confirmada?
  - A confidencialidade máxima para lote de dose está confirmada?
  - A segurança e privacidade para os lotes estão confirmados?
  - A operação de envio de lote ser segura ? os lotes necessitam de medidas de prevenção de roubo de informação ou acesso não autorizado as informações dos lotes?
2. “comunicar departamento A(comunicado de lote disponível)” - perguntas para a cliente do departamento A
  - De acordo com informações da equipe de TI, os comunicados externos são tratados como institucionais na empresa. O comunicado pode permanecer institucional?
3. “selecionar lote(lote disponível)” - perguntas para clientes e usuários do departamento A
  - Na ausência da funcionária designada para operar o sistema, quem é responsável pela seleção do lote?
4. “efetuar carga lote(lote selecionado)” – perguntas para equipe de TI
  - Confirma a expectativa de melhor tempo de processamento com a nova tecnologia?
5. “verificar consistência(lote)” - perguntas para clientes e usuários do departamento A
  - Confirma a manutenção da consistência atual?
  - Confirma o acréscimo da consistência para dose elevada?
  - Dose elevada não pode ser maior que dose anual?
  - Dose informada tem que ser igual a dose armazenada no banco de dados?
6. “obter relatórios de rejeito(lote verificado)” - perguntas para clientes e usuários do departamento A

- Na ausência da funcionária designada para operar o sistema, quem é responsável pela seleção do lote?
7. “analisar relatórios de rejeito(rejeito)”
    - Atividade manual, não houve perguntas para esse item
  8. “verificar a correção necessária(rejeito)”
    - Atividade manual, não houve perguntas para esse item
  9. “corrigir rejeito(rejeito)” - perguntas para clientes e usuários do departamento A
    - A atividade deve ser uma operação segura ?
    - O rejeito contém informações confidenciais? Se roubada, qual o risco para o negócio? Basta controle de acesso ao sistema?
    - É desejável controlar quem altera, o que altera, quais informações alteradas, ou seja, ter um controle de rastreabilidade para os rejeitos?
    - Quem pode ter acesso às informações sobre rejeito?
  10. “manter cadastro de laboratório credenciado(laboratório credenciado )”
    - A atividade deve ser uma operação segura?
    - O cadastro de laboratório contém informações confidenciais? Se roubada, qual o risco para o negócio? Basta controle de acesso ao sistema?
    - É desejável controlar quem altera, o que altera, quais informações alteradas, ou seja, ter um controle de rastreabilidade para os rejeitos?
    - Quem pode ter acesso às informações sobre rejeito?

## Anexo II Documentos e MNs utilizados no estudo de caso 1

### MODELAGEM DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE DOSE OCUPACIONAL EXTERNA

#### II.1 Modelo de Objetivos



**Objetivo** : Proteção radiológica de trabalhador

**Problemas** : Falta de credibilidade nas informações armazenadas

**Necessidades:** Necessidade de um novo suporte computacional, com tecnologia que ofereça maior disponibilidade de acesso para trabalhadores e para as entidades reguladoras da área nuclear. O sistema deverá apresentar soluções que permitam reduzir o volume de rejeitos, para o que se pensa em aplicar um processo de verificação nas máquinas dos laboratórios. Mas essa viabilidade deverá ser avaliada, por solicitação dos clientes, em um piloto no laboratório do INSTITUTO. Caso a solução tenha bom desempenho será aplicada nos laboratórios restantes e será elaborada uma nova regulamentação que ofereça suporte a mudança elaborada pelo DEPARTAMENTO B.

O novo sistema SGDE foi assim denominado pela cliente, ou seja, Sistema de Gerenciamento de Dose.

Esse objetivo exige informações com qualidade e confiáveis das quais possam ser extraídas estatísticas para fins de pesquisa; subsídio aos órgãos internacionais e nacionais para gerar normas de segurança para trabalhadores; e um histórico de doses para fins legais, seja para atender uma solicitação judicial ou para atender exigência internacional ao executar atividades correlatas à área nuclear no exterior.

As atividades, que constam no regimento interno do INSTITUTO, relativas à Proteção Radiológica de Trabalhador são:

- Gerenciar o banco de dados nacional das exposições profissionais;
- Realizar análise estatística das exposições individuais no Brasil;
- Avaliar exposições elevadas.

**Objetivo** : Garantir a qualidade da informação de doses

**Problemas** : Inconstância nos dados; Inconstância na qualidade da informação fornecida pelo laboratório tecnologia; Dificuldade de acesso a informação.

**Necessidade:** É desejável que os laboratórios forneçam informações confiáveis e com doses mensais. Foi constatada a impossibilidade de se obter lotes de doses todo mês, mas os laboratórios podem fornecer, anualmente, um lote com doses mensais.

O gargalo no processo de registro de doses de trabalhadores é a necessidade de corrigir os rejeitos e as informações inconsistentes fornecidas pelos laboratórios.

Há necessidade de conhecer a taxa de crescimento de rejeitos, o que permitirá solicitar aos laboratórios mais qualidade nas informações de doses.

**Objetivo** : Contribuir para qualidade na certificação dos laboratórios

**Objetivo** : Subsidiar estudos de procedimentos de otimização de proteção do trabalhador

**Necessidade:** Definição de condutas que tenham como objetivo a proteção do trabalhador exposto a radiatividade, por exemplo adoção de uso de vestimenta de proteção.

**Objetivo** : Conhecer as doses anuais por área de atuação.

**Problemas** : Não adoção de estrutura internacional

**Necessidade** : O sistema atual, SRD – sistema de registro de doses, armazena informações de áreas fornecidas pelos laboratórios, que são insuficientes para atender as

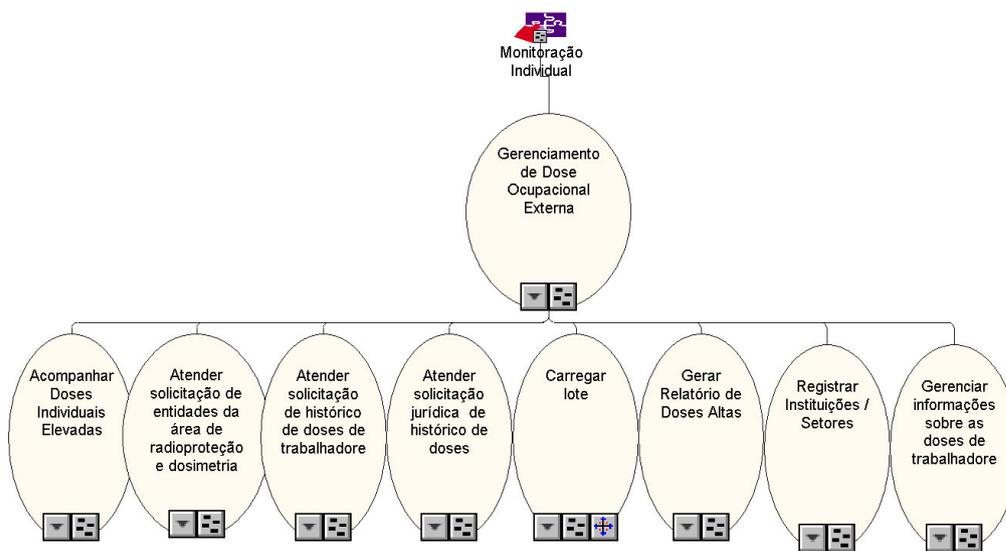
solicitações das entidades internacionais. Torna-se necessário solicitar aos laboratórios informações de novas áreas de atuação.

**Objetivo:** Conhecer estatísticas comparativas de doses no Brasil com índices internacionais

**Problema :** O sistema SRD não fornece estatísticas

**Necessidade:** Essa estatística pode subsidiar estudos epidemiológicos.

## II.2 Modelo de Processos



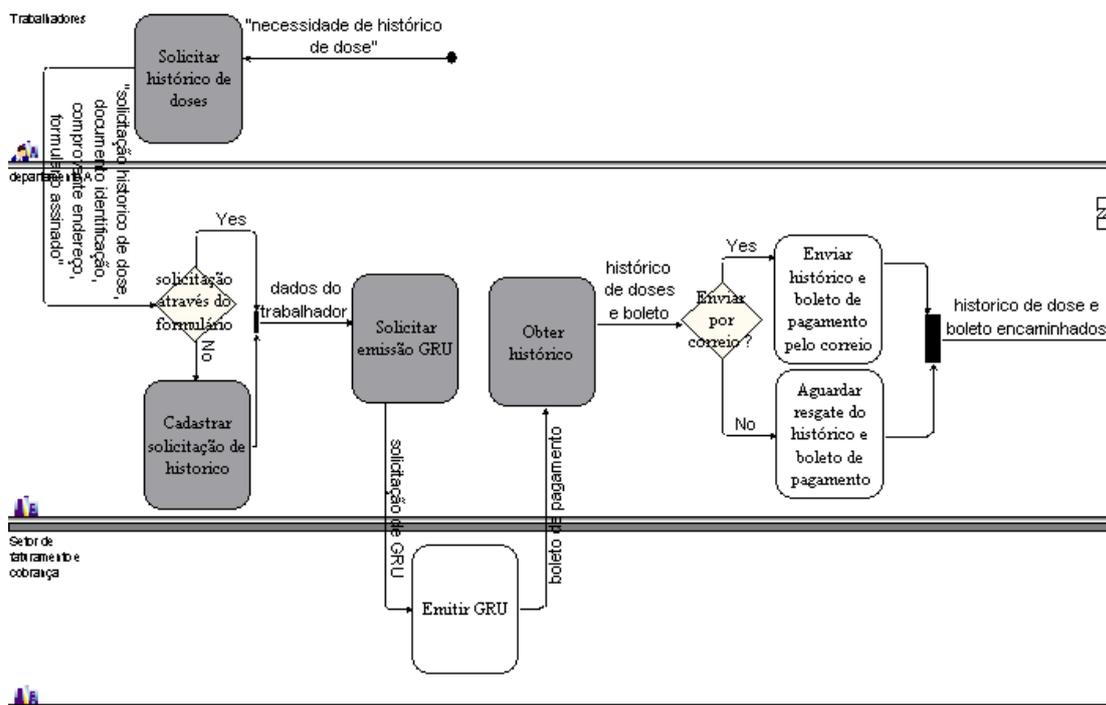
### Domínio do negócio

#### Macroprocesso: Gerenciamento de dose ocupacional Extern

##### Descrição

Conforme regulamento interno do INSTITUTO, o DEPARTAMENTO A deve desenvolver, implantar e conduzir programas de proteção radiológica na área de dosimetria individual externa. Os laboratórios monitoram trabalhadores, expostos a radiatividade, através de dosimetria externa que é efetuada por leitura de doses de radiação em dosímetros individuais, recolhidos, mensalmente, pelos laboratórios. Uma vez por ano, as doses são encaminhadas para o DEPARTAMENTO A, que é responsável pela guarda desses dados de exposição de trabalhador ocupacionalmente exposto a radiatividade.

### II.3 Processo Atender Solicitação de Histórico de Doses de Trabalhadores



**Processo:** Atender solicitação de histórico de doses de trabalhadores

**Métricas:** Quantidade de solicitações/ano e quantidade de solicitações não resgatadas

**Entradas:** Solicitação de histórico de doses de trabalhadores por fax, telefone, carta, e-mail, fale conosco, formulário eletrônico de solicitação

**Saídas** : Histórico de doses de trabalhadores e boleto

**Problemas identificados no Processo atual:** O DEPARTAMENTO A não tem autonomia para obter relatórios, os dados não são confiáveis, essa situação gera dependência da TI e do Laboratório para emitir o histórico de doses.

**Sugestão de melhoria:** Os diversos meios que viabilizam o recebimento de solicitação devem ser mantidos, de forma a criar meios para que um trabalhador, de qualquer parte do Brasil, através de diversos meios de comunicação possa efetuar sua solicitação. Será acrescentado o recurso de um formulário por meio eletrônico, que deverá atender a grande maioria de solicitantes. Para as exceções a funcionária do DEPARTAMENTO A deverá preencher um formulário eletrônico.

### Atividade Solicitar histórico de doses

**Descrição :** O trabalhador solicita seu histórico de doses pessoalmente, por fax, telefone, carta, e-mail, fale conosco, formulário eletrônico de solicitação. É necessário encaminhar documento de identidade e comprovante de endereço.

**Atores:** Trabalhador

**Necessidades do usuário:** Permitir que qualquer trabalhador de qualquer parte do país possa encaminhar ao DEPARTAMENTO A possa solicitar seu histórico de dose

**Regras de Negócio:** O pedido de histórico a ser atendido através do correio deve ser acompanhado de comprovante de residência e cópia da identidade;

Toda solicitação deve ser registrada.

**Requisitos de usuário:** Permitir solicitação de histórico através de formulário eletrônico e Registrar os pedidos de histórico para fins estatísticos

#### **Atividade Obter histórico**

**Descrição:** O chefe funcional do DEPARTAMENTO A obtém o relatório no sistema.

**Atores:** DEPARTAMENTO A

**Necessidades do usuário:** Poder gerar relatórios sem dependência da TI; Reduzir o trabalho manual; Eliminar a necessidade de pedir ao laboratório que confirme informações; Adotar novo conceito de trabalhador e não mais usuário; Ter estatísticas do histórico.

**Regras de Negócio:** As doses elevadas devem constar no histórico;

O acesso ao histórico é restrito ao chefe funcional do DEPARTAMENTO A ou seu substituto

**Requisitos de usuário:** Emitir histórico, eliminando as atividades manuais hoje existentes; Solicitar histórico através de formulário eletrônico; Registrar os pedidos de histórico para fins estatísticos; Conhecer a taxa de históricos solicitados; Conhecer a taxa de históricos resgatados; Ter informações confiáveis e atualizadas; Manter o histórico e doses de todos os trabalhadores indefinidamente.

#### **Atividade Solicitar emissão de GRU**

**Descrição:** A funcionária do DEPARTAMENTO A encaminha através do sistema os dados do solicitante e pedido de geração da GRU - Guia de Recolhimento da União - ao setor de faturamento e cobrança.

**Atores:** DEPARTAMENTO A

**Necessidades do usuário:** Reduzir o trabalho manual.

**Regras de negócio:** Os e-mails oficiais entre DEPARTAMENTOS devem ser institucionais.

**Requisitos de usuário:** A financeira deve receber os dados do trabalhador necessários para emissão de GRU.

#### **Atividade Cadastrar solicitação de histórico**

**Descrição:** O trabalhador que não tem acesso a computador poderá solicitar seu histórico de dose através de telefone ou carta, e nesses casos a funcionária do DEPARTAMENTO A deverá gerar um formulário eletrônico para o solicitante, com o objetivo de manter as estatísticas.

**Atores:** DEPARTAMENTO A

**Necessidades do usuário:** O acesso do trabalhador ao seu histórico de dose deve ser o mais abrangente possível, portanto o trabalhador sem acesso a Internet continuará a realizar seu pedido via telefone, carta ou fax, porém o evento da solicitação ocorre via sistema afim de não perder dados estatísticos. O sistema deve registrar os pedidos de histórico para fins estatísticos

**Regras de Negócio:** A funcionária do DEPARTAMENTO A designada para a atividade e/ou sua chefia imediata podem registrar pedidos de histórico

#### **Atividade Emitir GRU**

##### **Descrição**

**Atores:** Setor de faturamento e cobrança

**Necessidades do usuário:** Esta atividade se mantém manual.

**Regras de Negócio:** O não pagamento desse boleto gera dívida com a união

#### **Atividade Aguardar resgate do histórico e boleto de pagamento**

**Descrição:****Atores:** DEPARTAMENTO A**Necessidades do usuário:** Esta atividade se mantém manual.**Regras de Negócio:** O resgate pessoal do histórico deve ser realizado mediante apresentação de documento de identidade.**Atividade Enviar histórico e boleto de pagamento pelo correio****Descrição:****Atores:** DEPARTAMENTO A**Necessidade do usuário:** Esta atividade se mantém manual.**Regras de negócio:** O pedido de histórico a ser atendido através do correio deve ser acompanhado de comprovante de residência e cópia da identidade.**II.4 Documento de especificação de RNFs para “solicitar histórico de doses”**

Módulo: Solicitação de histórico de doses pelo Trabalhador

Gerenciamento de Dose Ocupacional Externa	
Levantamento de Requisitos de Sistema	Versão 1.0

Requisitos não funcionais:

- Tecnológicos
  - RNF01 – O software deve ser implementado como uma aplicação web em ambiente de desenvolvimento .Net;
  - RNF02 - O software deve ser compatível com os Browsers IE (versão 6.0 ou superior) e Mozilla Fire Fox (versão 2.0 ou superior);
  - RNF03 - O software deve ser compatível com o Banco de Dados SqlServer 2000 ou superior;
  - RNF04 - O software deve ter um módulo acessado através do portal da Organização contendo a interação feita pelo trabalhador e outro acessado através da Intranet da Organização contendo funcionalidades disponíveis aos servidores do departamento A.
- Disponibilidade

- RNF05 - O software deve estar disponível 24 horas por dia, sete dias por semana, executando as situações de paradas preventivas ou corretivas dos servidores.
- Segurança
  - RNF06 - O software deve ser desenvolvido de forma que as rotinas de interface tratem apenas dos atributos de tela, fazendo todos os demais processamentos nas demais camadas da aplicação (negócio e dados);
  - RNF07 - O módulo do software acessado da Intranet da Organização deve ter acesso restrito aos usuários cadastrados.

### Anexo III Questionários aplicados no estudo de caso 1

#### III. 1 Nível de dificuldade na execução da sistemática

1. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para elaborar a tabela para qualidades a partir dos objetivos na fase 1?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
2. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para elaborar a tabela para qualidades a partir dos eventos na fase 1?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
3. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para elaborar a tabela para qualidades a partir das decisões e regras de negócio na fase 1?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
4. Como você classifica o nível de dificuldade encontrada para elaborar a lista de elementos de negócio na fase 2?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
5. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para elaborar o roteiro na fase 2?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
6. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para execução da sistemática junto ao cliente na fase 3?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
7. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para a execução da sistemática junto à equipe de TI na fase 3?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade

8. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para elaborar o SIG na fase 4?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
9. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado durante a validação na fase 5?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade

### III. 2 Nível de contribuição dos elementos como fonte de qualidade

1. Como você classifica o nível de contribuição dos objetivos como fonte de qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> não contribui
2. Como você classifica o nível de contribuição dos eventos como fonte de qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> não contribui
3. Como você classifica o nível de contribuição das regras de negócio como fonte de qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> não contribui
4. Como você classifica o nível de contribuição das atividades como fonte de qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> não contribui
5. Como você classifica o nível de contribuição dos atores como fonte de qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> não contribui
6. Como você classifica o nível de contribuição dos artefatos como fonte de qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> não contribui
7. qual o grau de contribuição da lista de elementos e expectativas de qualidade na construção do SIG?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> não contribui

### III. 3 Percepção do cliente e usuário quanto ao nível de contribuição dos MNs

1. A comunicação com a equipe de Tecnologia da Informação (TI) foi fácil?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
2. Como você classifica a sua capacidade de leitura de um fluxograma?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> não compreendo

### III. 4 Percepção do analista de negócio quanto ao nível de contribuição dos MNs

1. Qual a contribuição dos Modelos de Negócio na interação com a equipe de Tecnologia da Informação (TI)?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> não contribui
2. Como você classifica o nível de contribuição dos Modelos de Negócio na comunicação/interação com os clientes e usuários?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> não contribui
3. Como você classifica o nível de contribuição dos Modelos de Negócio na coordenação da discussão sobre a qualidade dos elementos de negócio?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> não contribui

### III. 5 Perfil do analista de negócio e da equipe de TI

1. Há quanto tempo exerce as funções de analista de sistemas?				
<input type="checkbox"/> até 5 anos	<input type="checkbox"/> 5 à 10 anos	<input type="checkbox"/> 10 à 15 anos	<input type="checkbox"/> 15 à 20 anos	<input type="checkbox"/> acima de 20 anos
2. Para quantos sistemas já fez levantamento de requisitos?				
<input type="checkbox"/> 0 à 10	<input type="checkbox"/> 10 à 50		<input type="checkbox"/> 50 à 100	
3. Utiliza alguma sistemática para identificar requisitos não funcionais?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		

4. Se a resposta for afirmativa, quais?				
5. Sente-se confortável em entrevistar clientes?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
6. Como você classifica o seu nível de conhecimento sobre modelagem de processos de negócio?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixo conhecimento
7. Já modelou algum processo de negócio?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
8. Conhece o <i>NFR-framework</i> ?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
9. Em que fase do desenvolvimento você se preocupa com requisitos não funcionais?				
<input type="checkbox"/> levantamento	<input type="checkbox"/> projeto	<input type="checkbox"/> codificação		
10. Você se preocupa em identificar os requisitos não funcionais junto com clientes?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
11. Você se preocupa em validar os requisitos não funcionais junto com clientes?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
12. Você conhece outros requisitos não funcionais além de segurança, desempenho, usabilidade e tempo de resposta?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
13. Se a resposta anterior for positiva, quais?				
14. Já utilizou algum catálogo ou taxonomia para identificar requisitos não funcionais?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
15. Se resposta for positiva, quais?				

16. Como você classifica o nível de seus conhecimentos sobre termos para requisitos não funcionais?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixo conhecimento

### III. 6 Perfil dos clientes e usuários

1. Como você classifica sua experiência anterior em interagir com profissionais da Tecnologia da Informação (TI)?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> sem experiência
2. Como você classifica o seu nível de interesse no Sistema de Informação (SI) a ser desenvolvido?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> sem interesse
3. Qual o seu tempo de experiência dentro do domínio do negócio?				
4. Qual o nível de satisfação com os serviços prestados pela Tecnologia da Informação (TI) ?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> insatisfeita
5. O que você entende por qualidade de sistema?				

### III.7 Nível de compreensão dos catálogos e modelos que representam a decomposição de requisitos não funcionais

1. Como você classifica o nível de compreensão dos catálogos?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão
2. Como você classifica o nível de compreensão dos modelos que representam a decomposição de requisitos não funcionais?				

<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão
-------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--

### III. 8 Disponibilidade e qualidade dos catálogos na organização

1. A organização possui catálogos próprios elaborados para seu domínio de negócio?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
Caso a resposta acima seja positiva responda as questões abaixo				
2.Quantos catálogos de RNFs a organização possui ?				
3.Quais são os catálogos que a organização possui?				
4.Qual o seu grau de conhecimento sobre os catálogos ?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> desconheço os catálogos
5. Qual o grau de qualidade e detalhamento dos catálogos?				
<input type="checkbox"/> muito alta	<input type="checkbox"/> alta	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixa	<input type="checkbox"/> sem qualidade

### III. 9 Questões complementares para o perfil do cliente e usuário

1.Você possui suporte computacional para suas atividades?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
2.Você já participou de especificação de sistemas?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		
Se a resposta for positiva responda a pergunta abaixo				
3.Você participou da especificação de quantos sistemas ?				
<input type="checkbox"/> até 5 sistemas	<input type="checkbox"/> 6 à 10 sistemas	<input type="checkbox"/> 11 à 15 sistemas	<input type="checkbox"/> 16 à 20 sistemas	<input type="checkbox"/> acima de 20
4. você é responsável pela operação do sistema?				
<input type="checkbox"/> sim		<input type="checkbox"/> não		

5. qual a sua área de atuação?

**III. 10 Questões complementares para o grau de usabilidade dos catálogos e modelos que representam a decomposição de requisitos não funcionais**

1. Como você classifica o nível de compreensão dos catálogos?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão
2. Como você classifica o nível de utilidade dos catálogos na busca da qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão
3. Como você classifica o nível de facilidade de uso dos catálogos?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão
4. Como você classifica o nível de facilidade de aprendizado sobre os catálogos?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão
5. Como você classifica o nível de compreensão dos modelos que representam a decomposição de requisitos não funcionais?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão
6. Como você classifica o nível de utilidade dos modelos que representam a decomposição de requisitos não funcionais na busca da qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão
7. Como você classifica o nível de facilidade de uso dos modelos que representam a decomposição de requisitos não funcionais?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão

8. Como você classifica o nível de facilidade de aprendizado sobre os modelos que representam a decomposição de requisitos não funcionais?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> baixa compreensão

**III. 11 Questões complementares para o nível de contribuição dos MNs para a discussão da qualidade**

1. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para entender o modelo de objetivos?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
2. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para entender o modelo de fluxo de trabalho?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
3. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para acompanhar a entrevista?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade
4. Como você classifica o nível de dificuldade encontrado para acompanhar a discussão da qualidade?				
<input type="checkbox"/> muito alto	<input type="checkbox"/> alto	<input type="checkbox"/> razoável	<input type="checkbox"/> baixo	<input type="checkbox"/> sem dificuldade

#### **IV.1 Roteiro e SIGs gerados no estudo de caso 1**

Local: Empresa

Data: 04/12/2008

Início/Fim da entrevista : 13:40 / 14:45 h

##### **1.Solicitar histórico de doses / Solicitação de histórico de dose / Trabalhador**

**DESEMPENHO:** O tempo de resposta na solicitação de histórico deve ser rápida? Qual o volume de solicitações por mês? Esse volume provoca gargalos?

A solicitação de histórico provoca algum gargalo nas suas atividades?

**SEGURANÇA:** a solicitação de histórico de dose necessita de proteção?

Se confirmado e justificado então perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:** a interrupção do serviço de fornecimento de solicitação de histórico representa algum problema para o negócio?

**CONFIDENCIALIDADE:** os acessos não autorizados à solicitação de histórico representam risco para o negócio?

**INTEGRIDADE:** alterações não autorizadas da solicitação de histórico representam risco para o negócio?

Se confirmado e justificado então perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda de partes de informações da solicitação de histórico representa algum problema para o negócio?

**ACURÁCIA:** informações imprecisas ou erradas na solicitação de histórico representa algum problema para o negócio?

Se confirmado e justificado então perguntar por:

**CONSISTENCIA:** as informações na solicitação de histórico devem ser consistentes com as do banco de dados? as informações na solicitação de histórico devem ser consistentes com os documentos serem encaminhados pelo solicitante?

**USABILIDADE:** qual a importância da facilidade de uso na interface para o seu cliente, no caso trabalhador ? sua clientela possui necessidades especiais?

##### **2. Cadastrar solicitação de histórico / Solicitação de histórico de dose / DEPARTAMENTO A**

**DESEMPENHO:** o tempo de resposta para cadastrar solicitação de histórico deve ser rápida? Qual o volume de solicitações a serem cadastradas por mês?

O registro da solicitação de histórico pode provoca algum gargalo nas suas atividades?

**SEGURANÇA:** o cadastro da solicitação de histórico de dose necessita de proteção?

Se confirmado e justificado perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:** a interrupção do serviço de cadastramento da solicitação de histórico representa algum problema para o negócio?

**CONFIDENCIALIDADE:** os acessos não autorizados ao cadastro de solicitação de histórico representam risco para o negócio?

**INTEGRIDADE:** alterações não autorizadas no cadastro de solicitação de histórico representam risco para o negócio?

Se confirmado e justificado perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda de partes de informações no cadastro de solicitação de histórico representa algum problema para o negócio?

**ACURÁCIA:** informações imprecisas ou erradas no cadastro de solicitação de histórico representa algum problema para o negócio?

Se confirmado e justificado perguntar por:

**CONSISTENCIA:** as informações no cadastro de solicitação de histórico devem ser consistentes com as do banco de dados? as informações do no cadastro de solicitação de histórico devem ser consistentes com os documentos a serem encaminhados pelo solicitante?

**USABILIDADE:** qual a importância da facilidade de uso para o funcionário do DEPARTAMENTO A responsável pelo cadastro de solicitação de histórico possui necessidades especiais?

Há necessidades de qualidades ergonômicas caso haja grande volume de informações a serem digitadas?

**RASTREABILIDADE:** as alterações no cadastro de solicitação de histórico devem ser registradas no banco de dados?

### **3. Solicitar emissão GRU / Dados do trabalhador / DEPARTAMENTO A**

**DESEMPENHO:** a qualidade não se aplica por ser a atividade manual ou encaminhada por e-mail

**SEGURANÇA:** se for por e-mail devera ocorrer por e-mail institucional, onde a segurança é garantida pela TI da organização

**DISPONIBILIDADE:** a interrupção do serviço de e-mail representa algum problema para o negócio?

#### **4. Obter histórico / Solicitação de histórico de dose e histórico de doses /**

##### **DEPARTAMENTO A**

**DESEMPENHO:** o tempo de resposta para Obter histórico deve ser rápido?

Qual o volume de históricos a serem obtidos por mês?

A obtenção de histórico pode provoca algum gargalo nas suas atividades?

**SEGURANÇA:** o histórico de dose necessita de proteção?

Se confirmado e justificado perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:** a interrupção do serviço de obtenção de histórico representa algum problema para o negócio?

**CONFIDENCIALIDADE:** os acessos não autorizados ao histórico representam risco para o negócio?

**INTEGRIDADE:** alterações não autorizadas no histórico representam risco para o negócio?

Se confirmado e justificado perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda de partes de informações no histórico representa algum problema para o negócio?

**ACURÁCIA:** informações imprecisas ou erradas no histórico representam algum problema para o negócio?

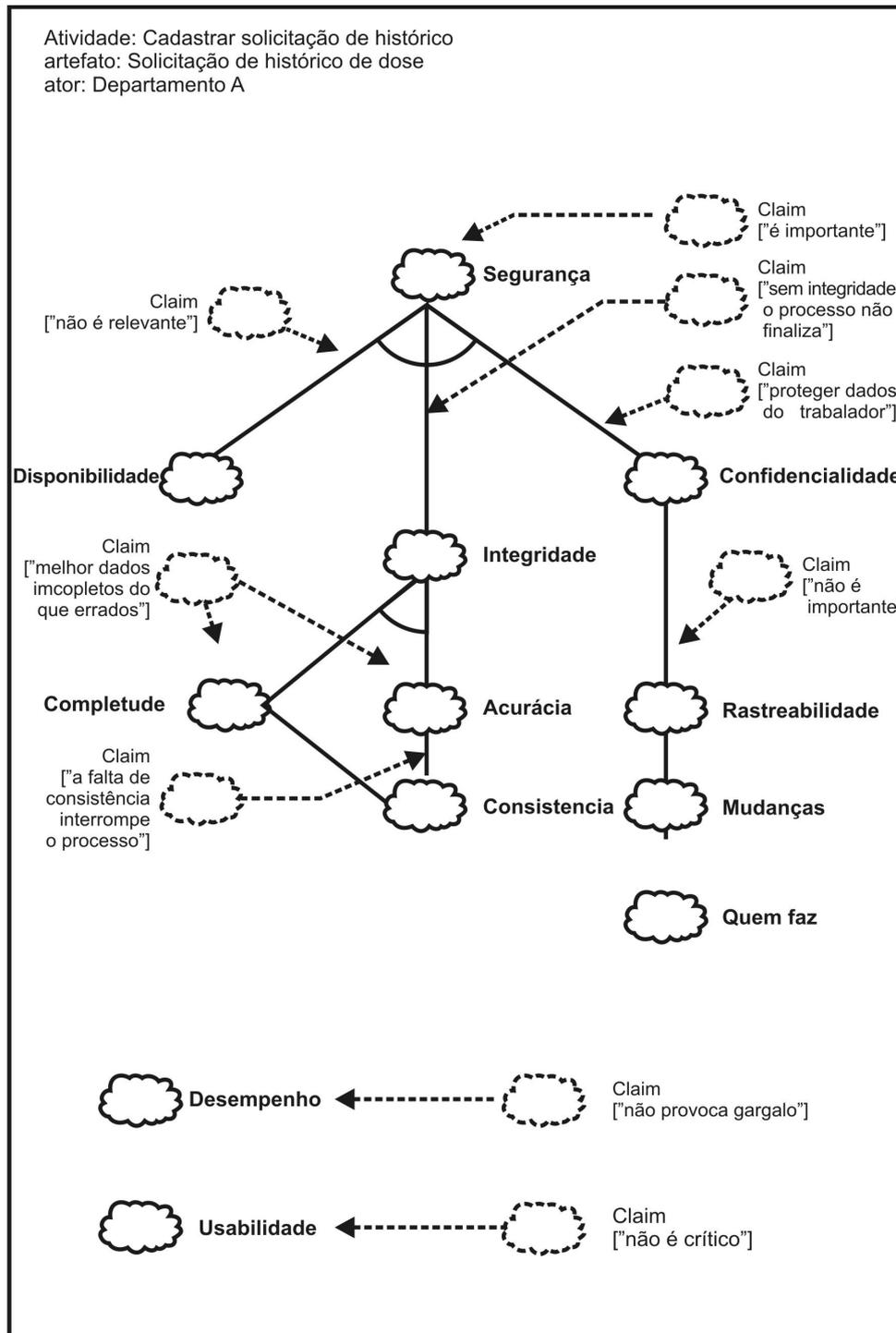
Se confirmado e justificado perguntar por:

**CONSISTENCIA:** as informações do histórico devem ser consistentes com as do banco de dados?

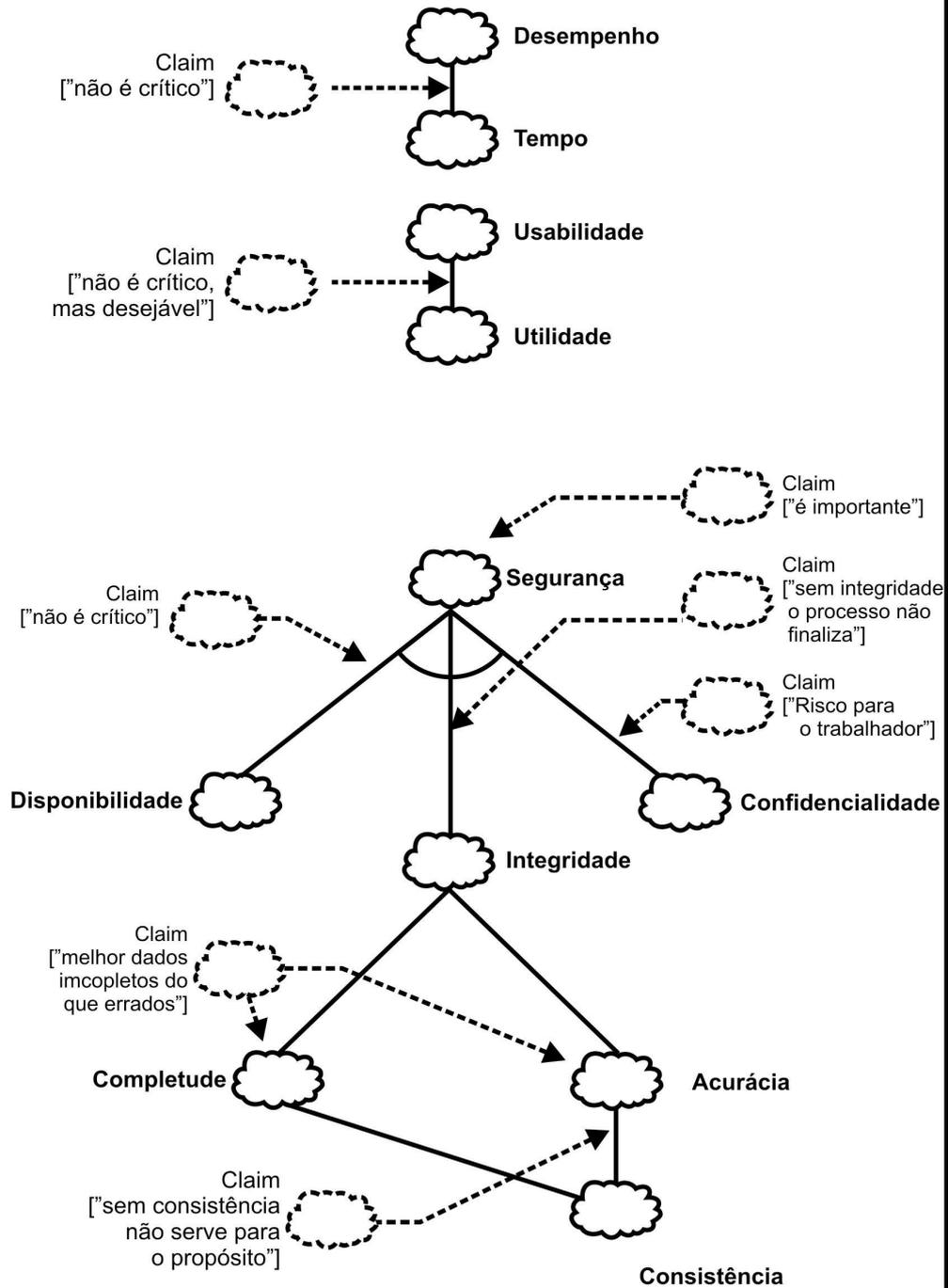
**USABILIDADE:** qual a importância da facilidade de uso para o funcionário do DEPARTAMENTO A responsável pela obtenção de histórico? possui necessidades especiais?

**RASTREABILIDADE:** as alterações no histórico devem ser registradas no banco de dados?

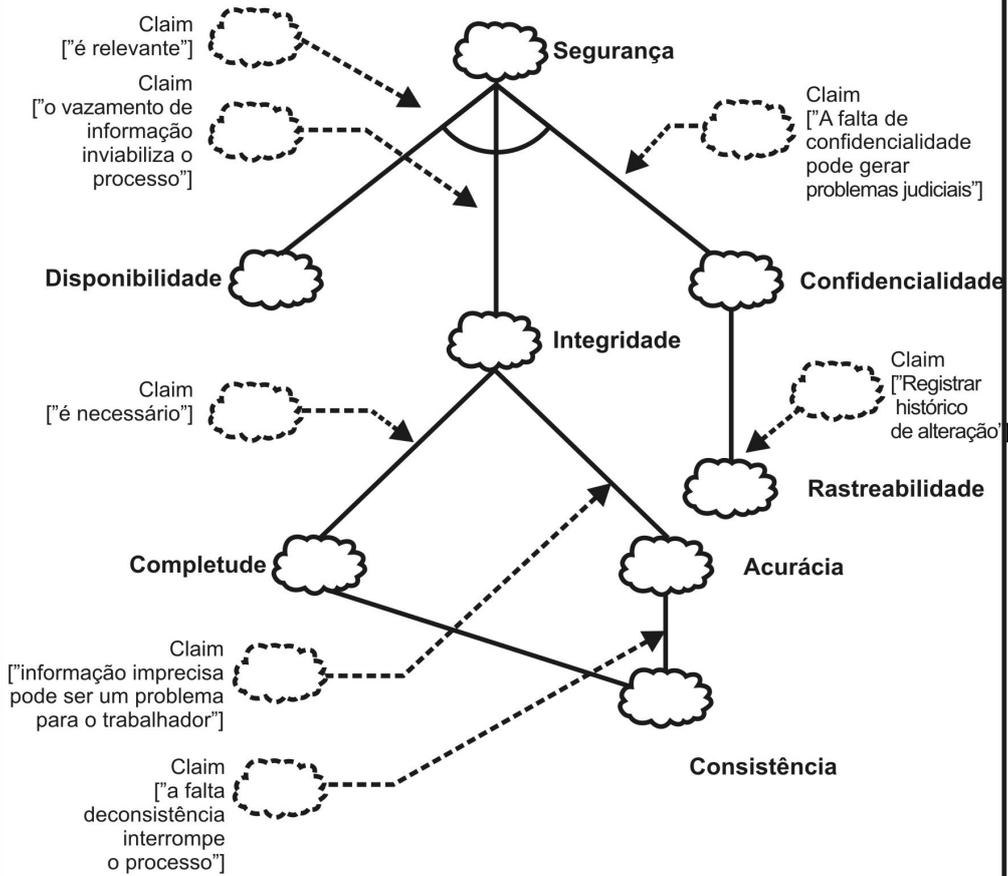
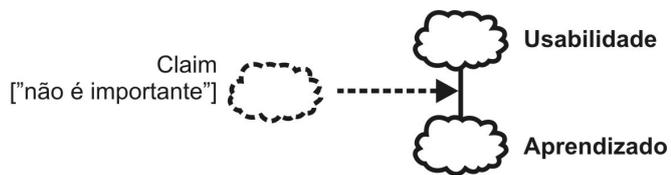
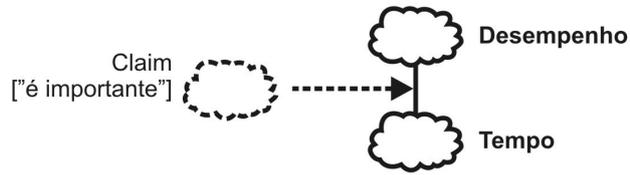
**IV. 2 SIG**



Atividade: Solicitar histórico de doses  
Artefato: Solicitação de histórico de dose  
Ator: Trabalhador



Atividade: Obter histórico  
 Artefato: Solicitação de histórico de dose  
 Ator: Departamento A



## Anexo V Medição das variáveis para o Estudo de Caso 1

### V.1 Medição de variáveis independentes

Item	Variável independente	Quantidade de respostas		
		favoráveis	desfavoráveis	indiferentes
1	Qualidade e detalhamento dos MNs	5	0	0
2	Perfil do analista de negócio	7	4	2
3	Perfil do cliente	3	1	1
4	Grau de compreensão e contribuição dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs	0	1	1

### V.2 Medição das variáveis dependentes

Item	Variáveis dependentes	Quantidade de respostas		
		favoráveis	desfavoráveis	indiferentes
1	Nível de dificuldade na execução da sistemática	4	0	4
2	Nível de contribuição dos elementos como fonte de qualidade	2	0	5
3	Nível de contribuição dos MNs (ponto de vista do analista de negócio)	1	0	2
4	Nível de contribuição dos MNs (ponto de vista do cliente e usuário)	0	0	0

## Anexo VI Documentos e MNs utilizados no estudo de caso 2

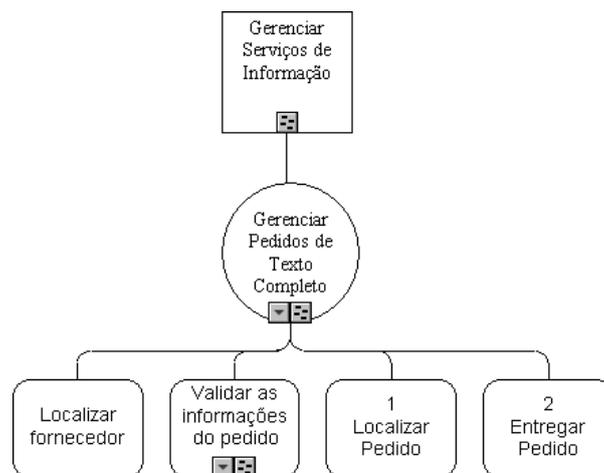
### VI.1 Modelo de Objetivos

**Missão :** Prover recursos informacionais através de produtos e serviços de informação técnico científica necessários ao desenvolvimento de técnicas e aplicações nucleares correlatas no Brasil.

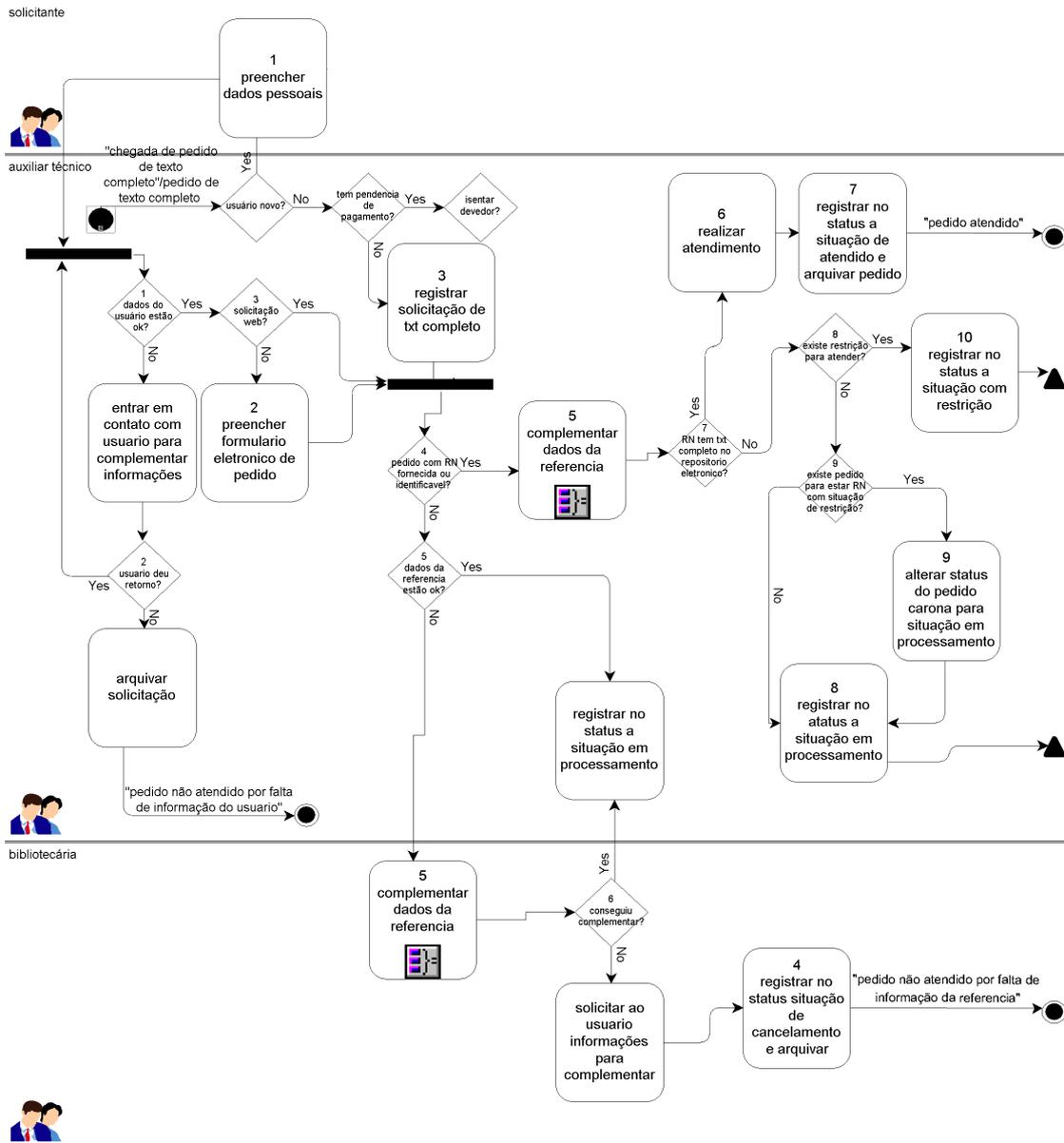
**Visão:** Ser referencial nacional na prestação de serviços de informação para os setores nuclear e correlato

**Objetivos:** Controlar a literatura nuclear (conhecer o que esta sendo publicado); Difundir o conhecimento nuclear (dar o conhecimento do que existe); Prover uso das informações (divulgação dos serviços objetivando o aumento do uso)  
Prover o acesso aos documentos

### VI.2 Modelo de Processos



### VI.3 Processo Validar as Informações do Pedido



<b>PROCESSO DE NEGÓCIO</b>	
<b>VALIDAR AS INFORMAÇÕES DO PEDIDO</b>	
ÁREA FUNCIONAL <b>SEDOC - SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO</b>	PAPEL EXECUTOR <b>AUXILIAR TÉCNICO/BIBLIOTECÁRIA</b>
DESCRIÇÃO	
RECEBE E VALIDA AS INFORMAÇÃO DOS PEDIDOS ENCAMINHADOS PELOS USUÁRIOS	

[E]NTRADAS, [S]AÍDAS OU [R]ECURSOS UTILIZADOS		
ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO
1	SOLICITAÇÃO DE TEXTO COMPLETO	E
2	SOLICITAÇÃO DE REATIVAÇÃO DO PEDIDO	E
3	PEDIDO COM STATUS DE CANCELAMENTO	S
4	PEDIDO COM STATUS DE ARQUIVAR	S

5	PEDIDO COM STATUS DE ATENDIDO	S
5	PEDIDO COM STATUS DE EM PROCESSAMENTO	S
5	PEDIDO COM STATUS DE COM RESTRIÇÃO	S
6	MICRO/INTERNET	R
7	E-MAIL CORPORATIVO	R
8	TEXTO PADRONIZADO PARA INFORMAR USUARIO SOBRE NÃO ACEITAÇÃO DO PEDIDO	S

[C]ONTROLES, [I]NDICADORES OU [R]EFERÊNCIAS		
ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO
1	PERMISSÃO DE ACESSO AO E-MAIL CORPORATIVO (ENDEREÇO FICARÁ COMO SERVIDOR?)	C
2	PERMISSÃO DE ACESSO AO SISTEMA ÚNICO	C
3	COLETA DIÁRIA DE DADOS SOBRE AS FORMAS DE RECEBIMENTO DOS PEDIDOS	I

PROBLEMAS IDENTIFICADOS		SUGESTÕES DE MELHORIA	
ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO

OBSERVAÇÕES
COMPETÊNCIAS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TREINAMENTO NO USO E OPERAÇÃO DO SISTEMA ÚNICO</li> <li>• CAPACIDADE DE ORGANIZAÇÃO E CONTROLE</li> </ul>

#### VI.4 Documento de especificação de requisitos

VALIDAR INFORMAÇÕES DO PEDIDO
Criar procedimento que permita reeditar pedido, isto é , criar novo pedido como copia de pedido já existente, permitindo a alteração de dados OK
A definição de cobrança (para pessoa física ou jurídica) é atributo do pedido
Registrar a data que o usuário fez a solicitação
Independente da origem (e-mail, pessoalmente, on-line) o pedido deverá ser registrado em formulário eletrônico.
Armazenar quem entrou com o pedido, usuário ou quem foi o atendente, nesse caso registrar também a unidade (sistema poderá ser disponibilizado para outro instituto)
Permitir a estatística informando quantitativo de pedidos por unidade /atendente ou pedidos cadastrados pelo próprio usuário
Não será necessário definir tempo para aguardar resposta do usuário na entrada do pedido. Colocar o pedido como Suspenso OK

Manter controle de pedidos que estão esperando atualização de dados (pedidos com situação de suspenso) mudança de status deve ser autorizada por uma pessoa responsável por essa tarefa (isso deve estar definido na tabela de perfil do atendente) OK
Pedido ao ser aceito deve ser caracterizado como “em processamento” para o usuário e deve ser informado o número do pedido (composição desse campo: Ano ( 4 dígitos) + número seqüencial ( 5 dígitos) ) OK
Sinalizar e/ou informar, para o pessoal do atendimento, por alerta (contador no topo da página), quando chegar novo pedido e número de pedidos por status OK
Verificar como permitir que o SONAR atualize direto o pedido no banco de dados de atendimento, verificar como sinalizar OK
Uma solicitação do usuário deve ser desmembrada em mais de um pedido, no caso de serem solicitadas de várias referencias. O formulário eletrônico deve efetuar esse desmembramento de forma automática, solicitando uma referência por vez. OK
Verificar automaticamente caso haja a RN do pedido, se existe algum outro pedido efetuado para essa mesma RN, acelerando o atendimento OK
<b>È necessário</b> preservar o registro original da referência solicitada pelo usuário È ela que retorna para o usuário com o texto completo OK
Deve ser definido como vai ser guardado o histórico do pedido . Preparar procedimento disponibilizando definição de período para arquivamento OK
Pedido de reativação, pode ser feito por email ou pelo formulário eletrônico OK
Definir procedimento para quando o usuário pedir para reativar depois que tenha sido cancelado OK
Viabilizar impressão do pedido na tela, em arquivo texto e em papel OK
Sempre aceitar pedido de usuário pagante, independente do valor da dívida. Quando estiver em débito registrar com status suspenso e com motivo debito. O aviso ao usuário , através de email pré-formatado deverá ser feito pela aplicação quando comandado pelo atendente. Permitir cancelar esse tipo de pedido avisando o usuário ou retirar de suspenso para continuar processamento OK
Pedido avulso vindo efetuado na pagina da CNEN continuará sendo recebido por email e cadastrado pelo atendente do formulário eletrônico. OK

## **Anexo VII Roteiro e SIGs gerados pelo estudo de caso 2**

### **VII.1 Roteiro**

Roteiro para o processo Validar Informações do Pedido

Local: Empresa Data: 09/01/2008 Início/Fim da entrevista : 14:25 / 15.55h

#### **1.Preencher dados pessoais / Dados pessoais do solicitante / Solicitante**

**SEGURANÇA:** os dados pessoais do solicitante precisam de proteção?

Se confirmado e justificado então perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:**a interrupção da possibilidade de uso do formulário eletrônico impacta no processo?

**INTEGRIDADE:** se houver acesso não autorizado aos dados do solicitante no formulário eletrônico existe risco para o processo?

Se confirmado e justificado então perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda de parte dos dados transmitidos representa risco para o processo?

**ACURÁCIA:** se houver preenchimento de dados errados como CPF, e-mail, existe risco para o processo?

Se integridade for rejeitada, então perguntar por:

**CONFIDENCIALIDADE:** o acesso por pessoa indevida aos dados que estão sendo transmitidos, leva a algum risco para o processo?

Fim da decomposição para segurança

**USABILIDADE:** existem clientes com necessidades especiais que utilizem esse formulário?

É importante a apresentação do formulário?

**DESEMPENHO:** qual a estatística de usuários novos por mês?

#### **2. Preencher formulário eletrônico de pedido / Dados pessoais do solicitante /**

##### **Auxiliar técnico**

**SEGURANÇA:** os dados pessoais do solicitante precisam de proteção?

Se confirmado e justificado então perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:**a interrupção da possibilidade de uso do formulário eletrônico impacta no processo?

**INTEGRIDADE:** se houver acesso não autorizado aos dados do solicitante no formulário eletrônico existe risco para o processo?

Se confirmado e justificado então perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda de parte dos dados transmitidos representa risco para o processo?

**ACURÁCIA:** se houver preenchimento de dados errados como CPF, e-mail, existe risco para o processo? É necessário a conferência dos dados após o preenchimento pelo atendente?

Se integridade for rejeitada, então perguntar por:

**CONFIDENCIALIDADE:** o acesso por pessoa indevida aos dados do formulário, leva a algum risco para o processo? O preenchimento dos dados no formulário pode ser feito por qualquer atendente?

Fim da decomposição para segurança

**USABILIDADE:** existem atendentes com necessidades especiais que utilizem esse formulário? É importante a apresentação do formulário?

**DESEMPENHO:** qual a estatística de usuários que enviam pedidos que não seja através de formulário eletrônico?

### **3. Registrar solicitação de txt completo / solicitação de txt completo / Auxiliar técnico**

**SEGURANÇA:** o registro da solicitação de txt completo necessita de proteção?

Se confirmado e justificado, então perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:** a interrupção no registro de pedido de usuário impacta no processo?

**INTEGRIDADE:** o acesso não autorizado aos pedidos registrados representa risco para o processo?

Se confirmado e justificado, então perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda de informações nos pedidos registrados representa risco para o processo?

**ACURÁCIA:** informações imprecisas ou erradas no pedido representam risco para o processo? O registro de solicitação para usuário errado representa erro?

Se integridade for rejeitada, então perguntar por:

**CONFIDENCIALIDADE:** o acesso não autorizado aos pedidos registrados representa risco?

Fim da decomposição para segurança

**USABILIDADE:** qual a importância de facilidades de uso no trabalho para as pessoas que efetuam o registro dos pedidos?

**DESEMPENHO:** qual o volume de solicitações mensal?

**4. registrar no status situação de ( cancelamento, atendido, em processamento, restrição e pedido carona) e arquivar / solicitação de txt completo / bibliotecária**

**SEGURANÇA:** o registro do status no pedido necessita de proteção?

Se confirmado e justificado, então perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:** a interrupção no registro de status impacta no processo?

**INTEGRIDADE:** alterações não autorizadas no status representa risco para o processo?

Se confirmado e justificado, então perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda do registro do status representa risco para o processo?

**ACURÁCIA:** registrar o status errado representa risco para o processo?

Se integridade for rejeitada, então perguntar por:

**CONFIDENCIALIDADE:** qualquer pessoa pode ter acesso ao status do pedido?

Fim da decomposição para segurança

**USABILIDADE:** qual a importância de facilidades de uso no trabalho para as pessoas que atualizam o status?

**DESEMPENHO:** qual o volume de alterações de status mensal?

**RASTREABILIDADE:** é necessário registrar informações sobre a alteração do status?

Se confirmado e justificado:

É necessário registrar quem alterou o status?

É necessário registrar quando o status foi alterado?

É necessário registrar o motivo da alteração do status?

**5. completar dados da referencia / solicitação de txt completo / Auxiliar técnico e bibliotecária**

**SEGURANÇA:** a alteração da solicitação de txt completo necessita de proteção?

Se confirmado e justificado, então perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:** a interrupção na alteração do pedido de usuário impacta no processo?

**INTEGRIDADE:** o acesso não autorizado aos pedidos de usuário representa risco para o processo?

Se confirmado e justificado, então perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda de informações nos pedidos registrados representa risco para o processo?

**ACURÁCIA:** informações imprecisas ou erradas no pedido representam risco para o processo? A alteração de solicitação para usuário com erros representa erro?

Se integridade for rejeitada, então perguntar por:

**CONFIDENCIALIDADE:** o acesso não autorizado aos pedidos alterados representa risco? A bibliotecária e Auxiliar técnico têm os mesmos direitos de acesso? Estão autorizados a acessar as mesmas informações?

Fim da decomposição para segurança

**USABILIDADE:** qual a importância de facilidades de uso no trabalho para as pessoas que efetuam a alteração dos pedidos?

**DESEMPENHO:** qual o volume de alterações mensais?

**6. realizar atendimento / solicitação de txt completo / txt completo / Auxiliar técnico**

**SEGURANÇA:** o txt completo enviado no atendimento necessita de proteção?

Se confirmado e justificado, então perguntar por:

**DISPONIBILIDADE:** a interrupção no atendimento automático impacta no processo?

**INTEGRIDADE:** o roubo ou alteração no txt completo na transmissão representa risco para o processo?

Se confirmado e justificado, então perguntar por:

**COMPLETUDE:** a perda de paginas no txt completo na transmissão representa risco para o processo?

**ACURÁCIA:** se enviado um txt que não faz parte da solicitação leva risco para o processo?

Se integridade for rejeitada, então perguntar por:

**CONFIDENCIALIDADE:** o acesso não autorizado ao txt completo representa risco?

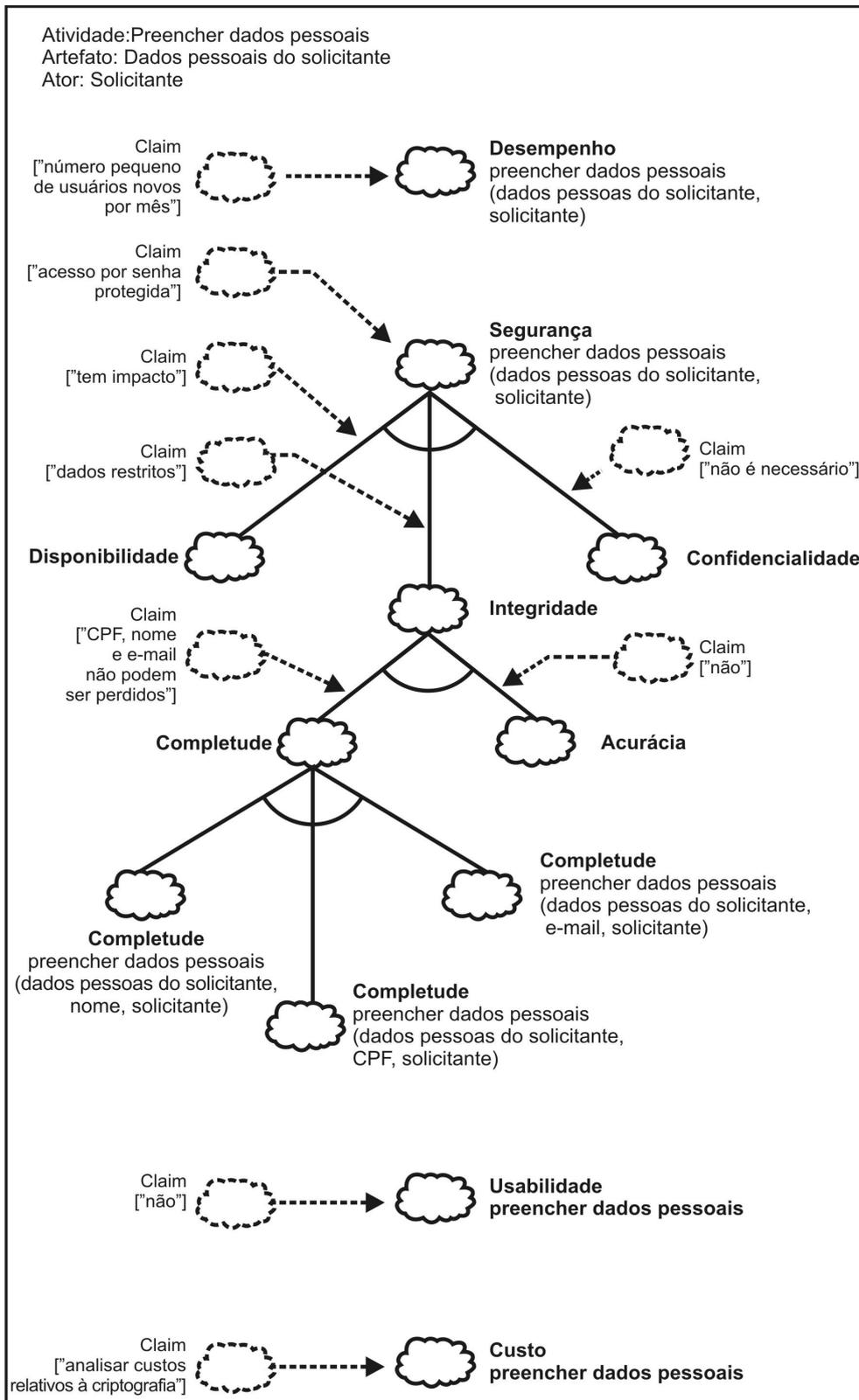
Fim da decomposição para segurança

**USABILIDADE:** existem clientes com necessidades especiais que recebem txt completo?

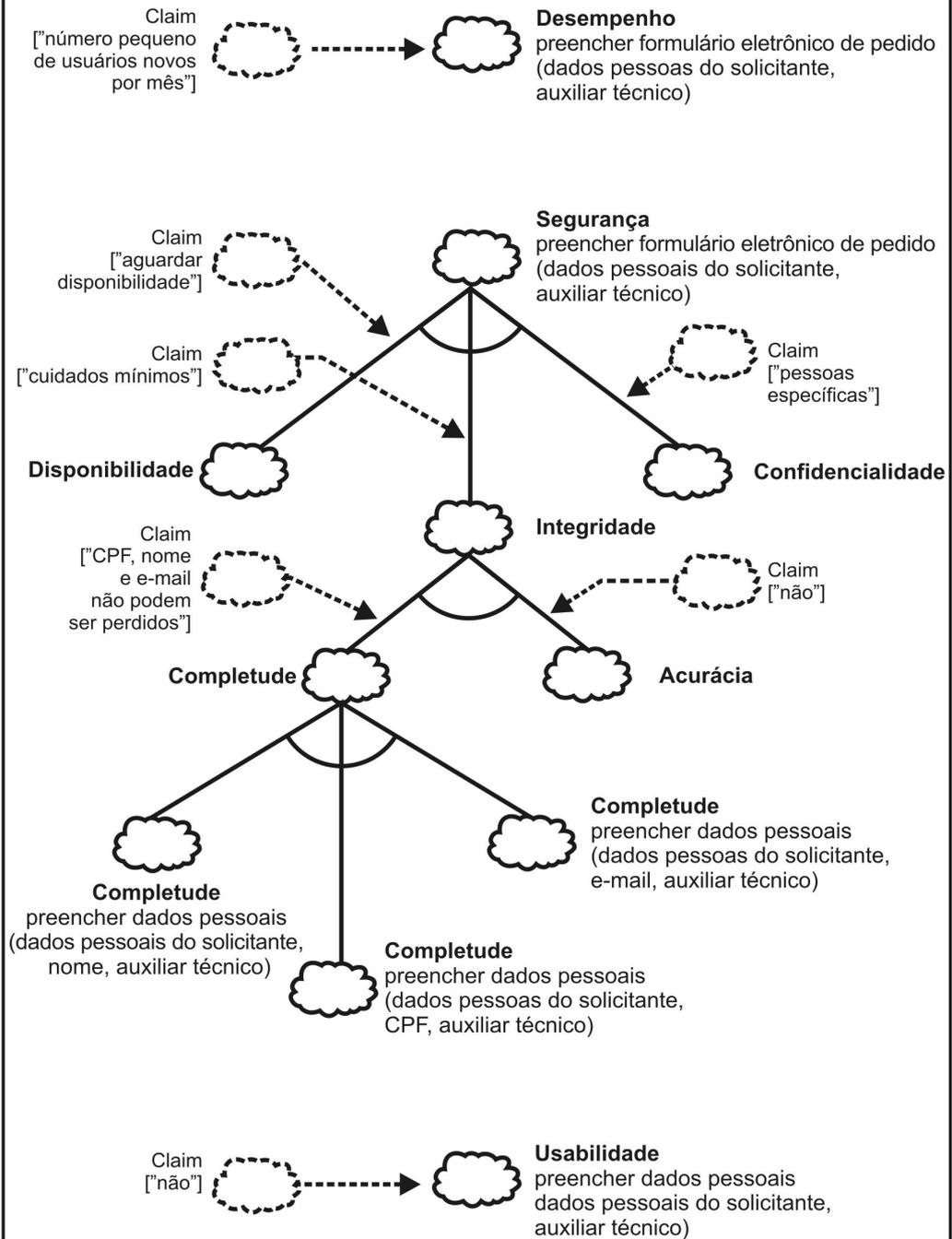
**DESEMPENHO:** existem arquivos com tamanho que inviabiliza o seu envio por e-mail?

**REUSABILIDADE:** qual o impacto para o processo causado pela falta de integração deste serviço com outros serviços?

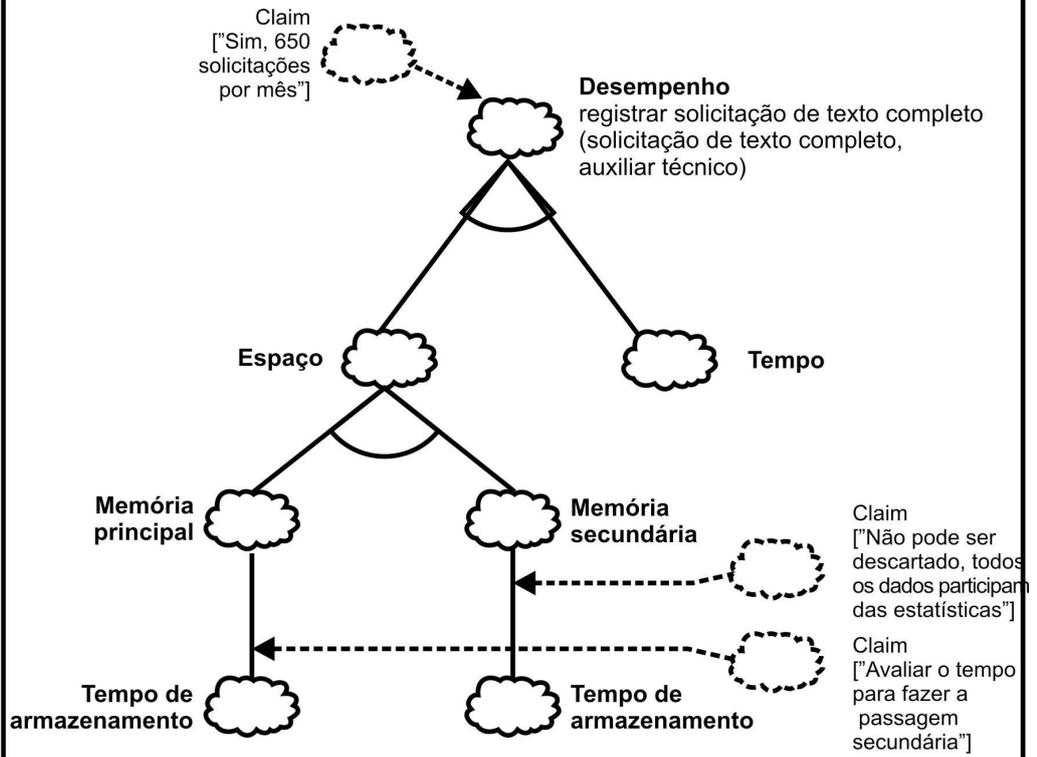
## VII.2 SIGs



Atividade: Preencher formulário eletrônico de pedido  
 Artefato: Dados pessoais do solicitante  
 Ator: Auxiliar técnico



Atividade: Registrar solicitação de texto completo  
 Artefato: Solicitação de texto completo  
 Ator: Auxiliar técnico



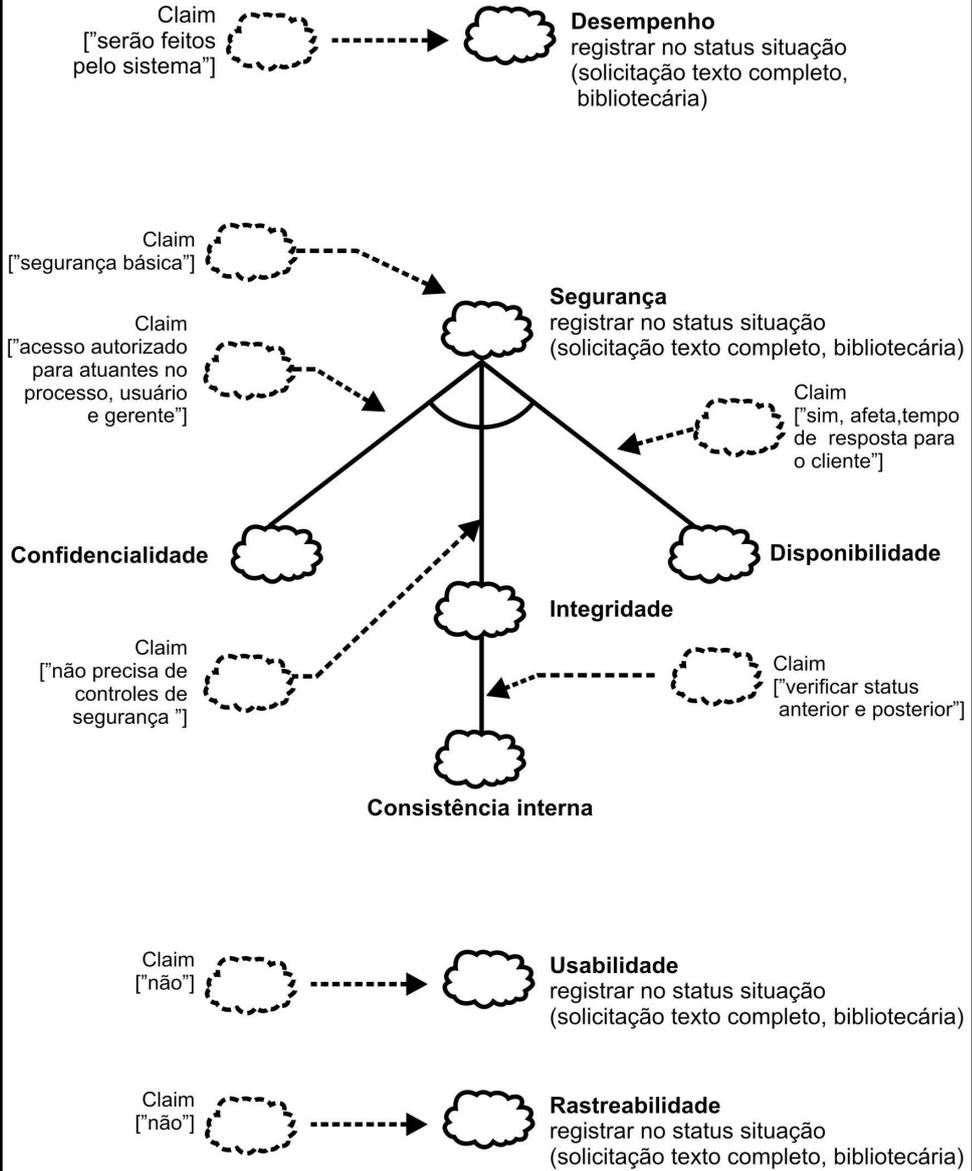
**Segurança**  
 registrar solicitação de texto completo  
 (solicitação de texto completo,  
 auxiliar técnico)

Claim  
 ["não"]

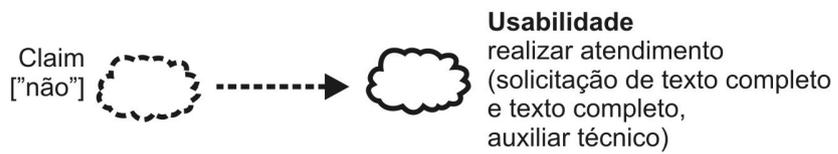
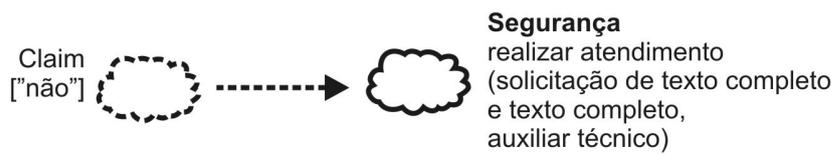
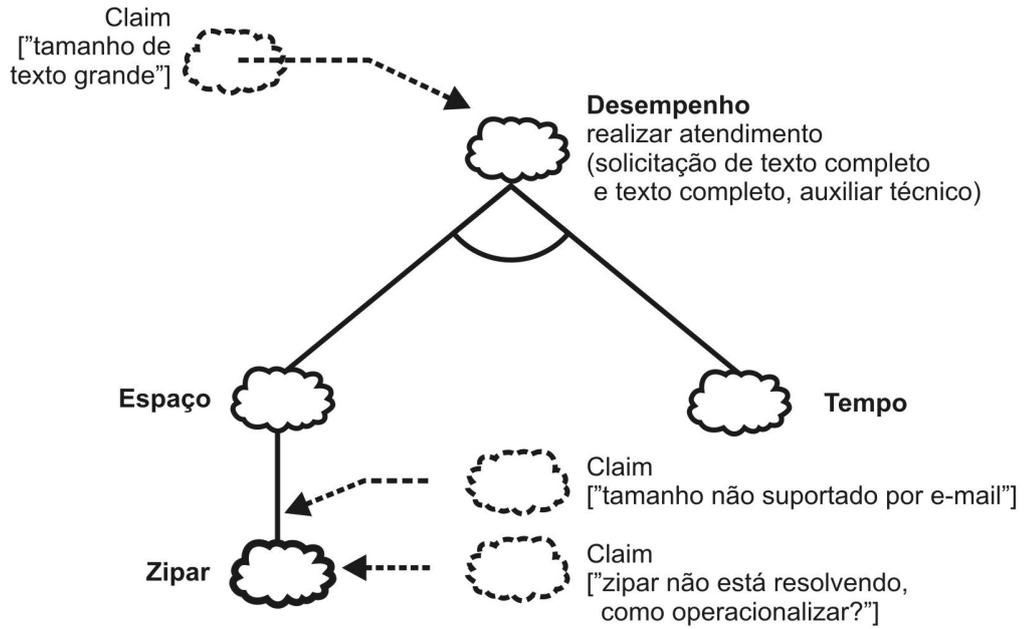
**Usabilidade**  
 registrar solicitação de texto completo  
 (solicitação de texto completo,  
 auxiliar técnico)

Claim  
 ["não"]

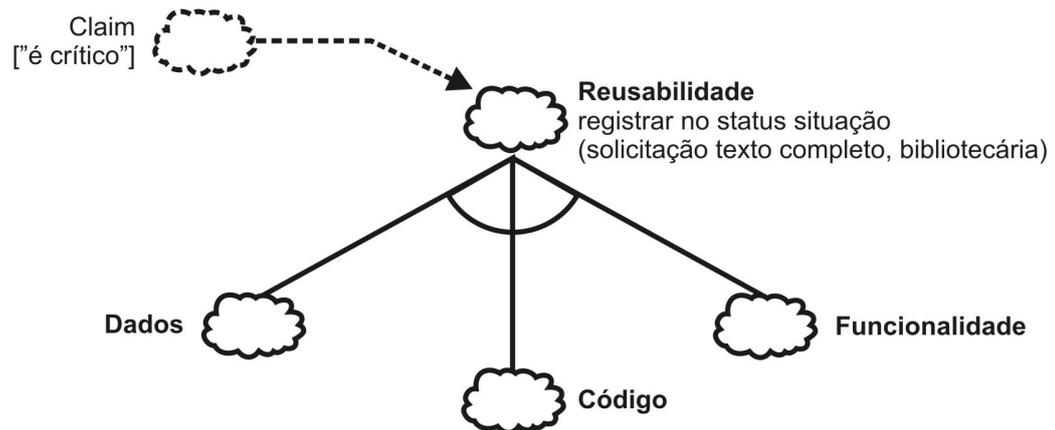
Atividade: Registrar no status situação  
Artefato: Solicitação texto completo  
Ator: Bibliotecária



Atividade: Realizar atendimento  
Artefato: Solicitação de texto completo e texto completo  
Ator: Auxiliar técnico



Atividade: completar dados da referencia  
Artefato: solicitação texto completo  
Ator: auxiliar técnico bibliotecário



## Anexo VIII Medição das variáveis para o Estudo de Caso 2

### VIII.1 Medição de variáveis independentes

Item	Variável independente	Quantidade de respostas		
		favoráveis	desfavoráveis	indiferentes
1	Qualidade e detalhamento dos MNs	3	2	0
2	Perfil do analista de negócio	6	6	1
3	Perfil do cliente	7	1	1
4	Perfil do usuário	7	2	0
5	Grau de compreensão e contribuição dos catálogos e modelos de decomposição de RNFs	0	3	5

### VIII.2 Medição das variáveis dependentes

Item	Variáveis dependentes	Quantidade de respostas		
		favoráveis	desfavoráveis	indiferentes
1	Nível de dificuldade na execução da sistemática	5	0	4
2	Nível de contribuição dos elementos como fonte de qualidade	4	1	2
3	Nível de contribuição dos MNs (ponto de vista do analista de negócio)	3	0	0
4	Nível de contribuição dos (ponto de vista do cliente e usuário)	8	0	0