

**PROSOFTWARE: UMA EXTENSÃO DA  
MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO  
VOLTADA PARA O DESENVOLVIMENTO DE  
SOFTWARE**



ELAYNE FERREIRA DE SOUZA

**PROSOFTWARE: UMA EXTENSÃO DA  
MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO  
VOLTADA PARA O DESENVOLVIMENTO DE  
SOFTWARE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Ciência da Computação como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

ORIENTADOR: CLARINDO ISAÍAS PEREIRA SILVA E PÁDUA

Belo Horizonte

Julho de 2012

© 2012, Elayne Ferreira de Souza.  
Todos os direitos reservados.

S729p Souza, Elayne Ferreira de  
ProSoftware: Uma Extensão da Modelagem de  
Processos de Negócio voltada para o Desenvolvimento  
de Software / Elayne Ferreira de Souza. — Belo  
Horizonte, 2012  
xxii, 132 f. : il. ; 29cm

Dissertação (mestrado) — Universidade Federal de  
Minas Gerais. Departamento de Ciência da  
Computação

Orientador: Clarindo Isaías Pereira Silva e Pádua

1. Computação - Teses. 2. Engenharia de software -  
Teses. 3. Software - Desenvolvimento - Teses.

I.Orientador. II. Título.. I. Título.

CDU 519.6\*32(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Prosoftware: Uma extensão da modelagem de processos de negócio voltada para o desenvolvimento de software

**ELAYNE FERREIRA DE SOUZA**

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Senhores:

PROF. CLARINDO ISAÍAS PEREIRA DA SILVA E PÁDUA - Orientador  
Departamento de Ciência da Computação - UFMG

PROF. JOSÉ LUIS BRAGA  
Departamento de Informática - UFV

PROFA. RAQUEL OLIVEIRA PRATES  
Departamento de Ciência da Computação - UFMG

PROF. RODOLFO SÉRGIO FERREIRA DE RESENDE  
Departamento de Ciência da Computação - UFMG

Belo Horizonte, 31 de julho de 2012.



*Este trabalho é dedicado à todos aqueles que visam a melhoria do desenvolvimento de software.*



# Agradecimentos

Durante todo esse tempo é impossível não manter uma grande lista de pessoas que, de uma forma ou de outra, contribuíram com este trabalho.

Minha mais profunda gratidão a Jesus, por Ele sempre estar comigo, não ter soltado minha mão e porque, sem Ele, nada disso seria possível. Também sou grata aos meus pais Horácio e Elvira e ao meu irmão Eder pela torcida, pelo afeto e por terem sido de contínuo apoio por todas as etapas da minha vida.

Agradeço também o apoio, dedicação e paciência incansável do meu orientador Clarindo Isaías P. S. Pádua e pela consideração de ter aceito a orientação desta dissertação. Também não posso esquecer a torcida da minha célula e os amigos Lívia, Luciana, Arlete, Maria, Lina e Marina, que sempre me fortaleceram com palavras e exemplos.

Aos companheiros do Synergia, Eduardo Habib, Raphael Cavalcanti, Patrícia Maforte, Eduardo Borges, Clarissa, Leonardo Tavares, que também me apoiaram e estiveram ao meu lado nos momentos de maior aperto. Por fim, a minha gratidão aos membros do grupo de pesquisa, Augusto Farnese e Liliane Braga, que contribuíram com sua amizade e sugestões efetivas para a realização deste trabalho.

Nesse momento, reparto com todos eles a alegria e a satisfação de ver o presente trabalho concluído.

Meus sinceros agradecimentos a todos vocês.



*“Sabemos que os dois tipos de atividade - pensamento e ação real - não representam dois campos separados um do outro por um abismo; na realidade, na realidade viva, encontramos a cada momento a passagem do pensamento para a ação e da ação para o pensamento.”*

*(Vygotsky [1983])*



# Resumo

A falta de entendimento sobre as características que o *software* requer para atender a uma organização é uma das principais causas das mudanças e falhas em projetos de desenvolvimento de *software*. A Modelagem de Processos de Negócio tem sido reconhecida como nova abordagem importante para a melhoria de *software*. Todavia, boa parte das soluções que envolvem Modelagem de Processos de Negócio se concentra no comportamento funcional do sistema e pouco se procura extrair sobre o contexto que envolve o negócio, como as motivações e necessidades dos atores e aspectos importantes das atividades realizadas.

Este trabalho propõe uma extensão a um método de Modelagem de Processos de Negócio voltada para o desenvolvimento de *software* chamado ProSoftware, com foco na melhor compreensão da atividade humana e de seus interesses. Ele é baseado na Teoria da Atividade e em técnicas de análise de contexto provenientes da Engenharia de *Software* e usabilidade: Persona e Roteiro.

O ProSoftware tem como objetivo promover a análise de características não funcionais das atividades de negócio; elencar aspectos históricos, culturais e motivacionais relacionados às atividades humanas; identificar pontos de divergências entre os atores de negócio e processos da empresa; contrastar divergências entre metas de negócio e os interesses dos atores na organização; identificar ferramentas ou preferências humanas que possam trazer benefícios ou riscos ao negócio. Essas informações auxiliam analis-tas de sistemas a conhecer melhor as necessidades da organização e, com isso, propor soluções de *software* que venham a estar alinhadas com as necessidades do negócio.

**Palavras-chave:** Processo de negócio, Modelagem de Processos de Negócio, Engenharia de Requisitos, Engenharia de Usabilidade, Análise de Contexto, Análise de Usuário, Análise de Tarefas, Teoria da Atividade, BPMN.



# Abstract

The lack of knowledge about the requirements that the software must adequately support in order to be effectively used within organization is a major cause of changes and failures in software development projects. Business process modeling has been acknowledged by both researchers and practitioners as an important approach to help improving software development projects. However, most of the solutions involving business process modeling focus on the capture and support of functional aspects and little attention is usually given to the characterization of actors regarding their motivation and needs and to the modeling of certain important aspects of their executed activities.

This work proposes an extension to a method of business process modeling focused on software development, called ProSoftware. The work is based on Activity Theory and analysis techniques from the context of Software Engineering and Usability: Persona and Scenario. The main focus of this approach is a better understanding of human activities.

The objectives of ProSoftware are to define a business modeling related process for the analysis of non-functional characteristics of business activities; the identification of a set of historical, cultural and motivational information of human activities, the identification of points of conflict between the actors and business processes, contrasting differences between business goals and the interests of the actors of the organization, and the identification of human preferences or tools that can bring benefits or risks to the business. The proposed method can help systems analysts to better understanding the needs of the organization and, therefore, propose software solutions that will be aligned with business process needs.

**Keywords:** Business Process, Business Process Modeling, Requirements Engineering, Usability Engineering, Analysis, Context, User Analysis, Task Analysis, Activity Theory, BPMN.



# Lista de Figuras

3.1	Exemplo de MPN utilizando BPMN . . . . .	16
3.2	Modelo conceitual de uma farmácia . . . . .	25
3.3	Matriz TOWS de uma farmácia . . . . .	26
3.4	Modelo de metas e problemas de uma farmácia . . . . .	27
3.5	Modelo conceitual de processos de negócio, adaptado de Eriksson & Penker [2000] . . . . .	29
5.1	Modelo estrutural de uma atividade . . . . .	41
5.2	Estrutura Hierárquica . . . . .	44
5.3	Estrutura da atividade Envio de reclamação. . . . .	45
6.1	Etapas do ProSoftware . . . . .	53
6.2	Atividades do ProSoftware . . . . .	54
6.3	Atividades do método para MPN de Eriksson & Penker [2000] . . . . .	56
6.4	Atividades etapa de MPN deste trabalho . . . . .	57
6.5	Visão de Negócio . . . . .	58
6.6	Visão de processos de negócio, adaptada da estrutura mostrada em Eriksson & Penker [2000] [p.108] . . . . .	60
6.7	Processo de Solicitação de reclamação . . . . .	60
6.8	Expansão do processo de Envio de reclamação pelo cliente . . . . .	61
6.9	Expansão do processo de Classificação de atividades . . . . .	62
6.10	Estrutura Teoria da Atividade relacionada a informações de negócio . . . . .	64
6.11	Representação do processo Detalhamento das atividades do ProSoftware. . . . .	67
6.12	Definição de Personas . . . . .	69
6.13	Processo de criação de roteiros . . . . .	73



# Lista de Tabelas

3.1	Visões de MPN adaptado de Mili et al. [2010][p.7] . . . . .	12
3.2	Representação de atividades em BPMN, adaptado de OMG [2008]. . . . .	19
3.3	Representação de elementos de decisão em BPMN, adaptado de OMG [2008].	20
3.4	Representação dos conectores ou fluxos, adaptado de OMG [2008]. . . . .	20
3.5	Representação dos eventos, adaptado de OMG [2008]. . . . .	21
3.6	Representação de <i>Pool</i> e <i>Lane</i> , adaptado de OMG [2008]. . . . .	22
3.7	Grupos, anotações e objetos de dados, adaptado de OMG [2008]. . . . .	22
4.1	Técnicas de levantamento de requisitos, adaptado de Barbosa & Silva [2010]	35
5.1	Descrição dos elementos da estrutura da TA, adaptado de Wangsa et al. [2011][p.758] . . . . .	42
5.2	Hierarquia adaptado de Boever & Grooff [2009][p.4]. . . . .	44
5.3	Estrutura hierárquica da Atividades Registro de Reclamação . . . . .	45
5.4	Metas da atividade Registro de Reclamação . . . . .	45
5.5	Condições da Atividades Registro de Reclamação . . . . .	46
5.6	Métodos que podem ser utilizados para desenvolvimento de <i>software</i> de <i>software</i> , adaptado de Quek & Shah [2004] . . . . .	48
6.1	Relação entre Personas, Roteiros e TA . . . . .	65
7.1	Estudos de caso . . . . .	83



# Sumário

<b>Agradecimentos</b>	<b>ix</b>
<b>Resumo</b>	<b>xiii</b>
<b>Abstract</b>	<b>xv</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>xvii</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xix</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Motivação e Objetivo . . . . .	3
1.2 Estrutura do Trabalho . . . . .	6
<b>2 Método de pesquisa</b>	<b>7</b>
2.1 Hipótese de problema . . . . .	7
2.2 Pesquisa bibliográfica . . . . .	8
2.3 Definição do problema . . . . .	8
2.4 Definição do método . . . . .	8
2.5 Aplicação do método . . . . .	9
2.6 Análise da aplicação . . . . .	9
<b>3 Modelagem de Processos de Negócio</b>	<b>11</b>
3.1 Técnicas para Modelagem de Processos de Negócio . . . . .	13
3.2 Notações para Modelagem de Processos de Negócio . . . . .	15
3.2.1 BPMN . . . . .	16
3.3 Modelagem de Processos de Negócio Eriksson & Penker [2000] . . . . .	23
3.3.1 Visão do Negócio . . . . .	23
3.3.2 Visão de Processo . . . . .	28
3.3.3 Visão Estrutural . . . . .	29

3.3.4	Visão Comportamental . . . . .	30
<b>4</b>	<b>Engenharia de Requisitos</b>	<b>33</b>
4.1	Técnicas de elicitação de requisitos . . . . .	34
4.2	Análise de tarefas e Análise de usuários . . . . .	35
4.2.1	Roteiro . . . . .	36
4.2.2	Persona . . . . .	37
<b>5</b>	<b>Teoria da Atividade</b>	<b>39</b>
5.1	Estrutura da Teoria da Atividade . . . . .	40
5.2	Estrutura Hierárquica da Atividade . . . . .	42
5.3	Teoria da Atividade e Desenvolvimento de Software . . . . .	46
<b>6</b>	<b>ProSoftware</b>	<b>51</b>
6.1	Método proposto . . . . .	52
6.2	Modelagem de processos de negócio . . . . .	55
6.2.1	Visão de Negócio . . . . .	56
6.2.2	Visão de Processos de Negócio . . . . .	59
6.3	Classificação de atividades . . . . .	62
6.4	Contextualização das atividades . . . . .	64
6.4.1	Definição de Personas . . . . .	68
6.4.2	Definição de Roteiros . . . . .	73
6.5	Conclusão do capítulo . . . . .	77
<b>7</b>	<b>Estudo de Caso</b>	<b>79</b>
7.1	Estudo de Caso 1 . . . . .	79
7.2	Estudo de Caso 2 . . . . .	81
7.2.1	Conclusão do estudo de caso . . . . .	82
7.3	Conclusão do capítulo . . . . .	83
<b>8</b>	<b>Conclusão</b>	<b>85</b>
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>89</b>
	<b>Anexo A Gabarito do processo de Modelagem de Processos de Negócio</b>	<b>95</b>
	<b>Anexo B Estudo de Caso 1</b>	<b>103</b>
	<b>Anexo C Estudo de Caso 2</b>	<b>117</b>

# Capítulo 1

## Introdução

Desde a crise do *software*, década de 70, associada ao grande número de insucessos nos projetos de desenvolvimento de *software*, surgiram muitas tecnologias e métodos que buscam aprimorar o *software*. Alguns exemplos são os modelos de qualidade de processo de *software*, como CMMI e padrões de qualidade como ISO 9001, cuja finalidade é promover a qualidade de processos de *software*, e com isso, a qualidade do produto desenvolvido [Yoo et al. [2006]].

No entanto, nas últimas décadas, o fracasso no desenvolvimento de *software* tem se repetido, fazendo com que especialistas e pesquisadores busquem outras soluções que possam reduzir o número de insucessos dos projetos de *software*. De acordo com um estudo feito por *Standist Group*, apenas 29% dos *softwares* desenvolvidos obtêm sucesso, 53% sofrem mudanças e 18% falham completamente [Barjis [2008][p.74]]. Conforme citado por Barjis [2008], a principal causa das falhas apontadas não é a falta de tecnologia de desenvolvimento de *software*, mas pelo fato do *software* não oferecer um suporte adequado aos processos de negócio da organização.

*Softwares* de forma geral são construídos para apoiar processos de negócio das organizações, que em si mesmas, já são um sistema complexo em termos de números de entidades envolvidas, tarefas a serem executadas, variáveis de decisão a serem consideradas e processos a serem controlados. Sendo assim, desenhar como um produto de *software* poderá apoiar adequadamente uma organização não é tão simples. Apesar de todos os esforços feitos para melhorar os processos de desenvolvimento de *software*, ainda existem muitas organizações insatisfeitas com a qualidade de seus *softwares*.

Procurando contornar esses problemas, muitos pesquisadores e profissionais têm sugerido o uso da Modelagem de Processos de Negócio (MPN) para entender o contexto do negócio, e com isso facilitar o desenho de sistemas de informação. Conforme citado por Dias et al. [2006], uma das causas da insatisfação com o *software* está relacionada

à própria incapacidade deste em oferecer suporte efetivo às operações de negócios. No entanto, a maior parte das soluções de Modelagem de Processos de Negócio se concentra no comportamento funcional da organização, visto que as características não funcionais são mais difíceis de serem mapeadas [Pavlovski & Zou [2008]]. Também pouco se sabe sobre as necessidades dos atores de negócio, suas preferências, habilidades e dificuldades. Essas informações podem não ser tão significativas para o negócio, porém são fundamentais para a elaboração de sistemas de informação com qualidade.

O ProSoftware tem como objetivo estender os métodos de MPN tradicionais, modelando não apenas as funcionalidades do negócio, mas também procurando documentar o contexto de execução das atividades, bem como as características dos atores de negócio. Na abordagem deste trabalho é utilizada a Teoria da Atividade (TA) para realizar a análise das atividades de negócio. No entanto essa estrutura é mapeada para as técnicas Persona e Roteiro, com o objetivo de facilitar o consumo dessas informações por parte dos envolvidos e também antecipar algumas atividades da Engenharia de Requisitos [Courage & Baxter [2004][p.50],[p.52]]. O ProSoftware estende as duas primeiras visões de MPN propostas em Eriksson & Penker [2000] para descrever as informações sobre o negócio. Também optamos pela utilização da notação BPMN (*Business Process Modeling Notation*) para modelar os processos de negócio da organização; trata-se de uma linguagem específica para MPN, considerada de fácil entendimento por usuários leigos e analistas [BPMI [2007]].

As técnicas para análise de contexto utilizadas no ProSoftware têm a finalidade de promover a análise dos usuários e de suas atividades, como será mostrado ao longo do texto. A TA é uma técnica de análise das ações de usuários, que tem como finalidade estabelecer um contexto mínimo para o entendimento das ações realizadas pela usuários [Nardi [1995][p.26]]. A Persona, por sua vez, pode ser entendida como uma técnica que descreve um usuário fictício que representa um conjunto de usuários reais que, nesse caso, não poderiam ter todas as suas necessidades atendidas individualmente [Pruitt [2003][p.3]]. Essa técnica é muito utilizada no desenvolvimento de *software*. Os Roteiros são histórias de como um determinado usuário realiza uma tarefa ou se comporta em uma determinada situação [Courage & Baxter [2004]]. A descrição de Roteiros facilita a compreensão das funções do sistema, além de promover uma unidade de comunicação entre os envolvidos no desenvolvimento do *software* [Rosson & Carroll [2002][p.16][p.22]].

Um risco na utilização do ProSoftware é ampliar o número de atividades da MPN, o que exigiria mais tempo dos envolvidos no projeto. Todavia, é esperado que o esforço despendido durante a Modelagem de Processos de Negócio possa ser recompensado pelos resultados obtidos com aplicação do método, tornando o desenvolvimento de

*software* mais alinhado ao negócio, e, com isso, promover a qualidade do produto.

O benefício do ProSoftware é procurar caracterizar melhor as atividades de negócio por meio da TA e das técnicas Persona e Roteiro, que já são próprias da Engenharia de Requisitos. Associado à melhor caracterização de tarefas, é proposto também o levantamento do perfil dos atores de negócio por meio de Personas, o que deverá contribuir para o desenvolvimento de um produto mais adequado às necessidades dos usuários. Outro ganho esperado é a antecipação de algumas atividades da Engenharia de Requisitos durante a MPN, o que deverá reduzir esforços durante o detalhamento de requisitos de *software*. Esperamos com isso tornar a MPN mais adequada ao desenvolvimento de *software*.

Como parte do ProSoftware, em adição ao que normalmente é feito em métodos mais tradicionais, são levantadas informações sobre a motivação por trás das atividades de negócio; suas metas; restrições; comunidade na qual o ator está inserido; as principais ferramentas intelectuais e físicas que auxiliam o ator a atingir seus objetivos e conflitos entre os atores ou processos de negócio. A expectativa é que esses dados sejam úteis para o desenvolvimento de *software*, no que diz respeito ao levantamento de requisitos de *software*, sobretudo os requisitos não funcionais ligados a papéis de usuários.

## 1.1 Motivação e Objetivo

Muitas das mudanças de requisitos e falhas nos projetos de desenvolvimento de *software* são causadas pela falta de entendimento sobre o que *software* precisa fazer para atender à organização. Mas para especificar com consciência as funções a serem implementadas em um sistema de informação, antes é preciso conhecer o contexto que envolve o negócio. De acordo com Mili et al. [2010], para compreender o papel de um *software* e definir o que ele deve fazer, é preciso colocá-lo dentro do contexto negócio o qual ele suporta. Sendo assim, um dos grandes desafios em projetos de desenvolvimento de *software* é a identificação de requisitos de *software* que venham ao encontro das necessidades da empresa. De acordo com Chakraborty [2010], a Engenharia de Requisitos (ER) tem impactos significativos na qualidade de *software* e nos custos do desenvolvimento e deve envolver a colaboração entre os participantes, em que o conhecimento sobre os requisitos do sistema é compartilhado, absorvido e construído.

Atualmente, a utilização da Modelagem de Processos de Negócio como base para a eliciação de requisitos tem sido apontada como uma boa forma de conhecer a essência do que realmente é importante na empresa e identificar as reais necessidades da organização. A MPN pode ser muito útil para o desenvolvimento de *software*, pois

fornece uma ligação entre o desenvolvimento técnico de um projeto e o negócio da empresa e, em geral, reduz a probabilidade de erros de projeto em um estágio inicial de desenvolvimento de *software* [Recker et al. [2009]]. De acordo com Barn [2009], ela ainda fornece um mecanismo de entendimento comum entre empresas e desenvolvedores, promovendo o alinhamento entre os objetivos de negócio e as metas da TI, o que leva à melhoria da qualidade de soluções propostas.

Existem muitos trabalhos que visam a utilização do modelo de processos de negócio como estágio inicial para o desenvolvimento de *software*, como por exemplo, os trabalhos de: Ossher et al. [2010], Dias et al. [2006], Decreus et al. [2010], Mayr et al. [2007] e Eriksson & Penker [2000]. Esses trabalhos contribuem para o entendimento sobre o contexto de desenvolvimento de *software*, porém, não focam o levantamento de conceitos referentes ao contexto de uso de *software*, o que é considerado a base do processo de desenho centrado no usuário. A compreensão desse contexto requer que se faça o levantamento de informações sobre os grupos de usuários, tarefas que eles realizam e ambiente físico, social, cultural. Tais aspectos facilitam a identificação de requisitos e avaliação do contexto de uso do sistema em desenvolvimento [Döweling et al. [2012]].

A maior parte dos trabalhos relacionados à MPN voltada para o desenvolvimento de *software* buscam tratar assuntos como:

- Entendimento sobre o contexto de negócio: No trabalho de Eriksson & Penker [2000], por exemplo, é proposto a MPN utilizando UML. São descritas quatro tipos de visão: Visão de negócio, Visão de Processo, Visão estrutural e Visão comportamental. Essas não são independentes e, quando combinadas, criam um modelo completo do negócio. Eles também sugerem uma forma de extração de casos de uso a partir dos processos de negócio, porém essa técnica não é simples de ser realizada, e também não trata aspectos referentes à necessidade dos usuários.
- O alinhamento entre modelo de negócio e requisitos de *software*: Aversano et al. [2005] propõem uma estratégia para alinhamento do modelo de negócio e requisitos de *software*. Seu método considera um conjunto de atributos que indicam um possível desalinhamento entre o negócio e o *software*. Em seu trabalho, Decreus et al. [2010] sugerem o detalhamento dos requisitos de negócios através de uma arquitetura em camadas de processos de negócio. A utilização de camadas para tratar aspectos diferentes do negócio é um ponto importante para a realização de modificações feitas de forma pontual no negócio.
- Facilitar a extração de requisitos a partir do modelo de processos de negócio: No

trabalho de Dias et al. [2006], por exemplo, é proposta a extração automática de requisitos a partir da MPN. O trabalho de Mayr et al. [2007] propõe uma nova linguagem para MPN chamada KCPM (*Klagenfurt conceptual pre-design model*), cujo objetivo é promover uma base comum para a MPN e engenharia de requisitos.

A extração de informações sobre o perfil de usuários durante a MPN, também é importante para o entendimento do domínio do sistema e pode ter impactos significativos na elaboração da solução do produto a ser desenvolvido, uma vez que contribuem para esclarecer informações sobre o contexto de uso focado no usuário e em suas ações. De acordo com Barn [2009], a falta de um modelo adequado do contexto de uso pode causar problemas nos *softwares* desenvolvidos, determinando a aceitabilidade e usabilidade do *software*.

Neste trabalho é proposta uma extensão da MPN voltada para o desenvolvimento de *software*, chamada ProSoftware. A principal estratégia é realizar a MPN de forma mais contextual, e, com isso, identificar as informações sobre contexto de uso das atividades de negócio e detalhar o perfil dos atores que as executam. Com isso, é esperado antecipar algumas atividades da Engenharia de Requisitos, bem como levantar informações que úteis tanto para o negócio, quanto para o desenvolvimento de *software*. São elas: motivação de execução das atividades; comunidade a qual o ator pertence; divisão de tarefas; ferramentas utilizadas para execução das atividades e conflitos entre atores de negócio e atividades da empresa. Estas informações serão levantadas por meio da estrutura da Teoria da Atividade (TA), juntamente com as técnicas da Engenharia de Requisitos: Personas e Roteiro.

A TA auxilia no levantamento de aspectos históricos, culturais e motivacionais da atividade, que são fundamentais para o entendimento desta e exercem grande influência sobre seu significado dentro do sistema. Além disso, esta técnica também é vista como uma ferramenta descritiva que ajuda a entender a unidade de consciência e atividade, a qual enfoca a prática de trabalho individual e coletivo [Kofod-Petersen & Cassens [2006][p.6]]. O Roteiro, por sua vez, auxilia na descrição dos fluxos das atividades de maneira simples, facilitando o entendimento da atividade e a comunicação entre os desenvolvedores [Rosson & Carroll [2002][p.16][p.22]]. Por fim, a Persona é utilizada para a representação de um papel de usuário de *software* e auxilia no entendimento de suas necessidades, [Pruitt [2003][p.3]]. As três técnicas serão descritas nos próximos capítulos deste documento.

## 1.2 Estrutura do Trabalho

A seguir será realizada uma descrição das técnicas e referências bibliográficas utilizadas no trabalho. No capítulo 3 faremos uma breve introdução à Modelagem de Processos de Negócio proposta por Eriksson & Penker [2000] e à notação BPMN, ambos utilizados no ProSoftware. No capítulo 4 introduziremos a engenharia de requisitos, bem como as técnicas análise de usuários e análise de tarefas. No capítulo 5 será descrita a Teoria da Atividade, bem como as vantagens de sua utilização no desenvolvimento de *software*, sobretudo na engenharia de usabilidade. O capítulo 6 descreve o ProSoftware. No capítulo 7 é apresentado os experimentos realizados para aplicação do ProSoftware e os resultados. Por último, no capítulo 8 faremos uma breve apresentação dos resultados esperados e os obtidos na aplicação desta abordagem.

# Capítulo 2

## Método de pesquisa

A pesquisa realizada neste trabalho é de natureza experimental, desenvolvida em 6 fases: Hipótese de problema, Pesquisas bibliográficas, Definição do problema, Definição do método, Aplicação do método e Análise da aplicação. As próximas seções descrevem cada uma dessas fases.

### 2.1 Hipótese de problema

Durante a elaboração do tema da dissertação foi definido que o assunto da pesquisa seria MPN voltada para o desenvolvimento de *software*. O tema foi considerado relevante e, até o momento, não era conhecida nenhuma técnica ou proposta de pesquisa de MPN focada em aspectos humanos e informações contextuais das atividades de negócio.

A hipótese a ser verificada é se a integração da MPN com algumas técnicas de análise de contexto e usuário seria viável de ser aplicada e de trazer melhorias significativas ao processo de desenvolvimento do *software*. Essas melhorias incluem a redução de recursos e do número de defeitos nas fases seguintes de construção do *software*. A proposta também poderia antecipar problemas que somente seriam percebidos na ER ou até mesmo na implantação do *software*.

Para verificar a hipótese do problema, foram levantadas algumas questões para direcionar a pesquisa:

1. Qual a importância da MPN para o desenvolvimento de *software*?
2. Quais as limitações da MPN no desenvolvimento de *software*?
3. Quais técnicas de MPN são mais adequadas ao desenvolvimento de *software*?

4. Quais os principais problemas na Elicitação de requisitos funcionais e não funcionais?
5. Quais as principais técnicas de análise de tarefas e usuários utilizadas na ER?
6. Como a Teoria da Atividade (TA) tem sido utilizada na Engenharia de *software*?
7. Quais as vantagens da utilização da TA no desenvolvimento de *software*?

## 2.2 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi realizada com base nas questões de pesquisas apresentadas na seção anterior. Para tanto, foram utilizadas as bibliotecas disponíveis via WEB: Google scholar, Spring, ACM, IEEE Xplore, Science Direct, ISI Web of Knowledge.

Inicialmente foram definidas algumas sentenças de pesquisa que direcionaram o levantamento das primeiras informações sobre as questões. No entanto, os trabalhos mais significativos foram encontrados através das referências bibliográficas de temas relacionados a esta proposta.

## 2.3 Definição do problema

Nessa etapa foram levantados os principais problemas relacionados à MPN voltada ao desenvolvimento de *software* e como este trabalho poderia tratar tais problemas. Ao longo do processo de pesquisa, foram identificados poucos trabalhos focados no levantamento de informações relacionadas ao perfil dos usuários e ao contexto das atividades de negócio. Essas informações, entretanto, são consideradas fundamentais para o desenvolvimento de *software*.

## 2.4 Definição do método

Durante a definição do método foram definidas quais as técnicas de ER poderiam ser utilizadas para estender os métodos de MPN convencionais e tornar o modelo de processo de negócio mais adequado ao desenvolvimento de *software*. Dessa forma seria viável levantar as informações contextuais relevantes para detalhamento das atividades de negócio e perfil dos usuários.

Após a análise dos trabalhos relacionados foi verificado que a TA é uma boa alternativa para o detalhamento de informações referentes às atividades de negócio. Além disso, ela já vinha sendo utilizada em alguns trabalhos para facilitar a extração

de requisitos de *software*. No entanto, foi verificado que a representação da TA exigia o uso de grande número de tabelas, o que poderia deixar o método inviável e dificultar a análise das informações. Após a análise de algumas técnicas de ER, foi constatado que a estrutura da TA continha informações comuns às técnicas de ER, Roteiro e Persona. Com isso, foi possível mapear a estrutura da TA para as duas técnicas para facilitar o levantamento e análise das informações contextuais sobre o negócio.

Ao final da elaboração da proposta, foi definida uma extensão da MPN voltada para a construção de *software* chamada ProSoftware. Essa abordagem utiliza um método de MPN conhecido para levantar as primeiras informações relevantes sobre a organização. O método é estendido através da TA, que é mapeada para as técnicas Persona e Roteiro.

## 2.5 Aplicação do método

A fim de verificar a aplicabilidade do ProSoftware e a relevância das informações elencadas, foram realizados três estudos de caso. Eles foram aplicados a três organizações diferentes.

O primeiro estudo de caso foi aplicado a uma empresa de engenharia elétrica com poucos funcionários. O principal resultado desse experimento foi a antecipação de informações relacionadas ao contexto da organização, que permitiu a elaboração de soluções mais efetivas para o negócio. O segundo estudo de caso foi realizado em uma farmácia hospitalar, envolvendo muitos setores e papéis. Nesse caso, o processo se mostrou muito útil para o levantamento de conflitos e para o alinhamento desses problemas com falhas no processo da farmácia. Por fim, o terceiro estudo de caso foi aplicado com o objetivo de levantar as informações relacionadas às motivações dos usuários e alinhá-las às suas tarefas. Ao final, foi possível relacionar o uso das funcionalidades do sistema com as motivações dos usuários.

## 2.6 Análise da aplicação

Através dos experimentos realizados foi possível demonstrar a viabilidade de aplicação ProSoftware a organizações que visam desenvolver algum produto de *software* que estejam claramente alinhados às necessidades de negócio. Através do ProSoftware foi possível antecipar problemas que poderiam ser detectados em futuras fases do desenvolvimento; antecipar atividades da ER e usabilidade; detalhar o perfil dos usuários de sistema; identificar conflitos entre atores de negócio; e detalhar o contexto das ativi-

dades de negócio de forma mais abrangente.

## Capítulo 3

# Modelagem de Processos de Negócio

Nesse capítulo é feita uma breve descrição sobre a MPN, como ela tem sido utilizada para apoiar o desenvolvimento de *software*, os principais trabalhos e técnicas relacionados a este assunto e, por fim, os aspectos da MPN são estendidos por meio do ProSoftware.

Uma organização pode ser analisada por meio da MPN e, com isso, revelar-se anomalias, inconsistências, ineficiências e oportunidades para a melhoria do negócio. Além disso, o modelo pode ser usado para formular e avaliar mudanças, como o lançamento de um novo produto [Koubarakis & Plexousakis [2002]]. Existem, ainda, outros benefícios, como: a retenção de conhecimento e aprendizagem da organização; a manutenção de uma linha de base para melhoria contínua dos processos; a criação de uma documentação que mostra como o trabalho na empresa é executado e a aplicação de treinamentos entre novos membros da empresa [Browning [2002]].

Existem muitos métodos e diferentes notações para realizar a MPN, mas, de forma geral, as atividades de negócio são realizadas por atores que interpretam papéis específicos, consomem ou produzem recursos, desencadeiam ou geram eventos. Além disso, estas podem ser ligadas por meio de recursos (dependência produtor-consumidor) ou dependências de controle (uma atividade dispara outra). Os atores de negócio operam no contexto das fronteiras organizacionais e desempenham funções de negócio específicas [Mili et al. [2010]]. No entanto, devido à grande complexidade da MPN, alguns métodos de MPN propõem que a atividade de negócio seja realizada com foco em diferentes aspectos de negócio, visando facilitar seu entendimento e cobrir diferentes perspectivas da organização. A Tabela 3.1 mostra as visões de MPN citadas em Mili et al. [2010][p.7].

A análise de projetos de desenvolvimento de *software* tem apontado graves proble-

<i>Visão</i>	<i>Descrição</i>
<i>Visão funcional</i>	Representa as dependências funcionais entre os elementos de processo. Essas dependências são normalmente traduzidas pelo fato de alguns elementos do processo consumirem ou necessitarem de dados ou recursos produzidos por outros elementos.
<i>Dinâmica ou comportamental</i>	Proveem construções para representar o fluxo sequencial e de controle dos processos, isto é, indicam quando e como certas atividades são executadas.
<i>Informacional</i>	Inclui a descrição das entidades que são produzidas, consumidas, ou manipuladas pelo processo de alguma forma. Essas entidades incluem dados puros, artefatos e produtos.
<i>Organizacional</i>	Descreve quem executa cada tarefa ou função e seu lugar na organização.

**Tabela 3.1.** Visões de MPN adaptado de Mili et al. [2010][p.7]

mas relacionados à falta de alinhamento entre as necessidades de negócio e os requisitos de *software*, causando repetidas falhas no produto final [Barjis [2008]]. Para que o desenvolvimento de *software* seja bem sucedido é necessário que os requisitos de *software* estejam bem alinhados com os objetivos de negócio [Aversano et al. [2010]]. Além disso, estudos mostram que a MPN é considerada uma boa ferramenta para projetos de *software*, sendo usada com o objetivo de melhorar a adequação dos produtos desenvolvidos aos objetivos de negócio [Barjis [2008][p.74]].

Os modelos de negócio têm sido utilizados no desenvolvimento de *software* com o intuito de promover o entendimento sobre o funcionamento do negócio. Com isso, é possível propor uma solução de *software* adequada ao domínio da organização e comprometida com seus objetivos e metas. Isso porque somente após o entendimento dos objetivos de negócio é possível propor um produto adequado à organização. Porém, para que o modelo de negócio seja mais eficaz no desenvolvimento de *software*, os métodos de MPN tradicionais precisam ser adaptados para comportarem informações sobre o contexto das atividades de negócio e dos aspectos humanos envolvidos nestas, como é proposto no ProSoftware.

Na próxima seção apresentaremos algumas das principais técnicas e notações utilizadas para a MPN. Na seção subsequente mostraremos a estrutura do método de Eriksson & Penker [2000] utilizada no ProSoftware.

## 3.1 Técnicas para Modelagem de Processos de Negócio

Grande parte dos trabalhos que envolvem MPN e desenvolvimento de *software* aborda questões, como: a instabilidade do negócio que causa desalinhamento com os requisitos de *software* [Aversano et al. [2005]; Mayr et al. [2007]; Decreus et al. [2010]]; a elaboração de modelos de processos de negócio mais adequados ao desenvolvimento de *software* [Eriksson & Penker [2000]; Mili et al. [2010]; Mayr et al. [2007]]; a execução e simulação dos modelos de processo negócio [Barjis [2008]]; e a extração de requisitos de *software* a partir da MPN [Dias et al. [2006]; Luz [2009]]. No entanto, nenhum dos trabalhos citados enfatiza a necessidade de informações relacionadas ao perfil dos atores de negócio e ao contexto das atividades de negócio, as quais são importantes para o desenvolvimento de *software* [Mili et al. [2010][p.1]], como veremos a seguir.

No trabalho de Aversano et al. [2005], por exemplo, é proposta uma estratégia para o alinhamento do modelo de processos de negócio e requisitos de *software*. Seu método considera um conjunto de atributos que indicam um possível desalinhamento entre o negócio e o *software*; também propõe uma abordagem baseada na análise de impacto, que identifica todos os componentes do processo que foram afetados pelas mudanças. O método é aplicado durante a evolução do negócio, até que um desalinhamento seja encontrado e, em seguida, corrigido. Embora tanto o tema do trabalho quanto a proposta de solução do problema sejam relevantes, não há considerações relacionadas às necessidades dos usuários e ao contexto dos processos de negócio.

Em seu trabalho, Dias et al. [2006] propõem a extração automática de requisitos a partir do modelo de processos de negócio. Mais uma vez, existe a preocupação em facilitar a extração de requisitos de *software* tendo o modelo de processos de negócio como base. No entanto, esse tipo de trabalho não é simples de ser feito automaticamente, pois a Engenharia de Requisitos requer o uso de técnicas específicas de análise, como por exemplo, JAD (*Joint application design*), entrevistas ou questionários e depende muito de proposições dos usuários e desenvolvedores. Além disso, essas técnicas também buscam analisar o contexto em que as funcionalidades estão inseridas, e como isso, propor soluções voltadas para as necessidades da empresa e dos usuários do futuro sistema de informação.

O trabalho de Decreus et al. [2010] mostra que a especificação de requisitos de negócio muitas vezes não é totalmente integrada ao desenho dos próprios processos. Estes são detalhados através de uma arquitetura em camadas, utilizada para elencar diferentes aspectos do negócio. Embora o trabalho descreva uma estratégia importante

para a realização de modificações no modelo de processo negócio, esse não enfoca aspectos envolvendo o contexto do negócio ou necessidades dos usuários.

Em Mayr et al. [2007] é feita a proposta de uma nova linguagem para MPN, KCPM (*Klagenfurt conceptual pre-design model*), cujo objetivo é promover uma base comum para o modelo de processos de negócio e requisitos de *software* e, com isso, facilitar a extração de requisitos de *software* a partir da MPN. Essa linguagem, no entanto, não é tão simples de ser compreendida por clientes e usuários, pois contém um conjunto de nomenclaturas pouco intuitivas. Além disso, essa abordagem não contempla aspectos contextuais e humanos do negócio que são importantes para o desenvolvimento de *software*.

Já no trabalho de Eriksson & Penker [2000] a MPN é feita por meio de quatro tipos de visões, que quando combinadas, criam um modelo completo do negócio, são elas: Visão de Negócio, na qual são descritas as características gerais do negócio, propondo uma definição estratégica, juntamente com as metas e problemas relacionados; Visão de Processos de Negócio, em que são representados os fluxos das atividades de negócio e a interação entre elas; Visão de Estrutura de Negócio, que representa as estruturas dos recursos de negócio; Visão de Comportamento de Negócio, que descreve o comportamento individual de cada processo e recurso importante. Esse trabalho sugere uma forma de extração de casos de uso a partir dos processos de negócio; porém essa técnica não é simples de ser realizada, e também não detalha aspectos envolvendo o perfil e necessidades dos usuários.

Recentemente, também foi proposto um método de MPN voltado para *softwares* educacionais através da Teoria da Atividade (TA) - Método de Modelagem de Processos Educacionais (MMPE) - em Luz [2009]. Nesse trabalho, é proposta a elicitação de requisitos baseada na TA, em três etapas: dividir o problema em atividades realizadas no contexto do sistema, delinear o contexto envolvendo cada atividade e descrever a estrutura hierárquica da atividade. Essa forma de descrição das atividades permite que elas sejam especificadas dentro de um contexto de uso, o que irá facilitar a elicitação de requisitos de *software*. Esse método é específico para processos educacionais, sendo utilizado para realizar o detalhamento das atividades de ensino de negócio. Todavia, a estrutura de tabelas e diagramas da TA pode tornar essa abordagem inviável ao desenvolvimento de *software*.

A BPMN (*Business Process Modeling Notation*) é uma notação específica para MPN, muito semelhante ao diagrama de fluxo de dados e de simples compreensão. Sua estrutura é composta por elementos como fluxos e conectores de objetos, *swimlanes* e artefatos. Trata-se de um padrão de MPN iniciado pela *Business Process Management Initiative* (BPMI), publicado em 2004 e atualmente é mantido pela *Object Management*

*Group* (OMG). Nas próximas seções descreveremos a notação BPMN e o trabalho de Eriksson & Penker [2000] .

## 3.2 Notações para Modelagem de Processos de Negócio

A seguir apresentamos algumas propostas e notações para a realização de MPN. Alguns autores sugerem a utilização de notações conhecidas como fluxogramas e diagramas UML, porém, outros propõem notações próprias, com vantagens específicas para cada proposta.

No trabalho de Eriksson & Penker [2000], por exemplo, é utilizada a linguagem UML para modelar os processos de negócio e outros elementos, como: recursos, metas, eventos e o próprio fluxo do processo. Embora essa notação abranja as quatro visões citadas na Tabela 3.1, a UML não possui um vocabulário específico para MPN [Mili et al. [2010][p.52]], além de não ser considerada de fácil entendimento para usuários. Os autores Eriksson & Penker [2000], no entanto, criaram um perfil para o domínio de MPN utilizando os mecanismos de extensão da UML.

A Petri nets, por sua vez, é um tipo de grafo focado na representação do comportamento dinâmico de sistemas, que pode ser: concorrente, assíncrono, distribuído, paralelo e não determinístico [Mili et al. [2010][p.14]]. A vantagem dessa técnica é poder representar comportamentos complexos através de um pequeno número de construtores. No entanto, essa linguagem é considerada de baixo nível e, além disso, dificulta o entendimento de usuários mais leigos, não familiarizados com a interpretação dos diagramas.

Existem muitas outras notações para MPN, tais como: KCPM (*Klagenfurt conceptual pre-design model*), REA (*Resource Event Agent*), AMBER (*Architectural Modeling Box for Enterprise Redesign*), OORAM (*Object-Oriented Role Analysis Methodology*). Cada uma delas varia em suas características, conforme descrito em Mili et al. [2010] e Mayr et al. [2007]. No entanto, a BPMN (Business Process Modeling Notation) é um tipo de linguagem específica para MPN, muito parecida com o DFD (Diagrama de Fluxo de Dados) do desenvolvimento estruturado, e que, geralmente, é bem compreendida por clientes e desenvolvedores. Ela também suporta um modelo interno que permite a transformação de executáveis em um formato denominado BPEL4WS e cria uma ligação padronizada entre o modelo de processo e sua implementação [Stephen & Corporation [2003]].

A Figura 3.1 mostra um exemplo de diagrama de processos na linguagem BPMN.

Os fluxos de objetos são formados por eventos, atividades e decisões. Os conectores de objetos contêm os fluxos de sequência, fluxos de mensagens e associações. As *swim-lanes*, também chamadas raias, por sua vez, atuam nas organizações dos processos. Já os artefatos são usados para fornecer informações adicionais no modelo, sendo formados por objetos de dados, grupos e anotações.

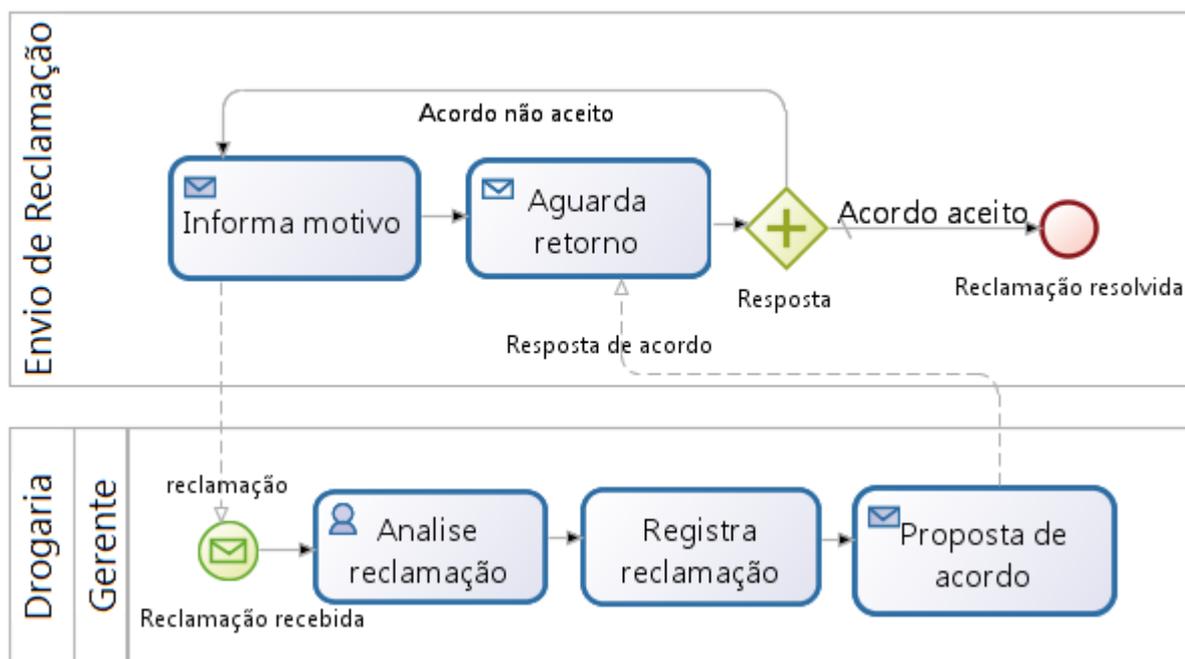


Figura 3.1. Exemplo de MPN utilizando BPMN

### 3.2.1 BPMN

A BPMN, *Business Process Modeling Notation* é uma notação para elaboração de diagramas de processos de negócio chamado de BPD ou *Business Process Diagram*, construído através de um conjunto básico de elementos gráficos [Koenig [2004]]. O primeiro objetivo da BPMN é prover uma linguagem de comunicação que possa ser compreendida por todos os papéis envolvidos no negócio, o que é procedente, uma vez que a notação é muito parecida com fluxogramas [Tessari [2008]].

Essa notação visa a modelagem de aspectos comportamentais e não prevê a representação de aspectos estruturais e organizacionais, como: recursos, repartições funcionais, modelos de dados e informação, estratégia e regras de negócio, por exemplo. Essas informações, apesar de úteis ao desenvolvimento de *software*, tornam a MPN mais complexa e, conseqüentemente, difícil de ser entendida por clientes ou usuários

com pouco conhecimento técnico [BPMI [2007]], provavelmente o motivo pelo qual não foram incorporadas à BPMN.

Outra vantagem da BPMN é oferecer um suporte à criação de uma representação interna do modelo de processos de negócio e permitir a transformação dos modelos de processos em executáveis BPEL4WS [Stephen & Corporation [2003]]. A BPEL4WS ou *Business Process Execution Language for Web Services*, também conhecida como BPEL, é uma linguagem da BPMI para execução de processos de negócio que surgiu da combinação de duas linguagens anteriores a ela: WSFL ou *Web Service Flow Language* e a XLANG. Processos de negócio especificados em BPEL são executáveis e portáveis entre ferramentas BPEL, como pode ser visto em BPMI [2007].

A proposta do ProSoftware é utilizar a notação BPMN para modelar processos e atividades de negócio e, com isso, promover a comunicação e entendimento entre clientes e desenvolvedores. Na próxima seção iremos descrever resumidamente os elementos da notação BPMN.

### 3.2.1.1 Notação BPMN

Conforme dito anteriormente, a notação da linguagem de modelagem BPMN é muito semelhante a diagramas de fluxo de dados. As atividades são representadas por retângulos com cantos arredondados, utilizadas para demonstrar as tarefas que são realizadas em uma empresa. As atividades em BPMN também podem ser organizadas em níveis de abstração através do refinamento de processos em subprocessos, representados pelo símbolo "+". A Tabela 3.2 mostra os diferentes elementos utilizados para representar as atividades de negócio.

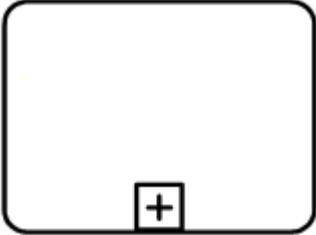
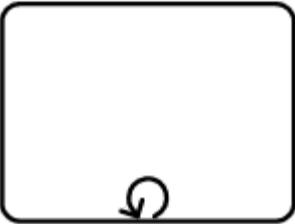
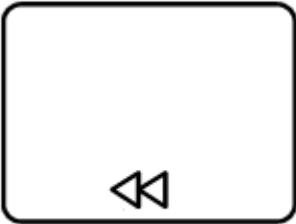
Os *Gateways* ou elementos de decisão, representados pela figura de um losango, são usados para controlar a divergência e a convergência de fluxos de controle. A Tabela 3.3 mostra os elementos de decisão em BPMN.

Os eventos são representados por círculos. Esses demonstram acontecimentos no curso de um processo e afetam o fluxo do diagrama. Podem ter três estados diferentes: início, intermediário ou fim. O primeiro é representado por um círculo com bordas simples, usado para indicar o início de um processo. O segundo é representado por um círculo com borda dupla e ocorre entre o início e o fim do processo. Os eventos de término, representados por bordas cheias, indicam onde o processo irá terminar [Tessari [2008][p.54]]. A Tabela 3.5 mostra os elementos de eventos em BPMN.

A BPMN utiliza o conceito de *swimlanes* para organizar atividades em diferentes categorias visuais, de forma a ilustrar responsabilidades ou categorias. São formadas por dois elementos: *Pool* e *Lane*. O elemento *Pool* é utilizado para representar dife-

rentes organizações; a *Lane*, por sua vez, pode ser usada, como nesse trabalho, para representar papéis de negócio. A Tabela 3.6 mostra a representação desses elementos em BPMN.

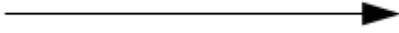
Os grupos são representados por um retângulo pontilhado, utilizados para agrupar elementos gráficos de uma mesma categoria e não têm influência sobre o fluxo do processo. As anotações, por sua vez, são mecanismos que permitem a inclusão de informações textuais adicionais às atividades. Os objetos de dados são conectados a atividades através de associações. Eles demonstram como os dados são requeridos ou produzidos dentro da atividade [OMG [2008]]. A Tabela 3.7 mostra os símbolos desses elementos em BPMN.

<i>Elementos</i>	<i>Elementos</i>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade simples para representar processos de negócio.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade que contém múltiplas instancias.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade que pode ser refinada em níveis de abstração mais detalhados.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade com repetição.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade que contém uma compensação. Isto é, um conjunto de medidas que precisam ser tomadas quando a atividade principal precisa ser cancelada.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade Ad-Hoc, que não possuem uma ordem de execução controlada de atividades.</li> </ul>

**Tabela 3.2.** Representação de atividades em BPMN, adaptado de OMG [2008].

<i>Elementos</i>	<i>Elementos</i>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação de Ou exclusivo. (XOR).</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação de um Ou inclusivo. (OR).</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação de início ou término de atividades concorrentes. (AND).</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação baseada em múltiplos eventos.</li> </ul>

**Tabela 3.3.** Representação de elementos de decisão em BPMN, adaptado de OMG [2008].

<i>Elementos</i>	<i>Elementos</i>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo de seqüência.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo condicional.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo de associação.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo de mensagem.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo padrão.</li> </ul>	

**Tabela 3.4.** Representação dos conectores ou fluxos, adaptado de OMG [2008].

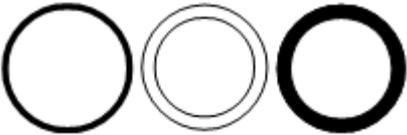
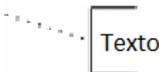
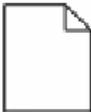
<i>Elementos</i>	<i>Elementos</i>
 <p>Início    Intermediário    Final</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa o início ou fim de um processo. Eventos intermediários ocorrem entre o início e o fim de algum processo.</li> </ul>	 <p>"Throwing"    "Throwing"    "Catching"    "Catching"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa que o processo foi iniciado ou finalizado por uma comunicação.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa o término de um processo ou continuação no fluxo de outro processo.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa que o processo foi finalizado devido a um erro ou exceção.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa o cancelamento de um processo.</li> </ul>	 <p>"Throwing"    "Throwing"    "Catching"    "Catching"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa o início ou término de um processo com compensação.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa o que início do processo ocorre em certo período de tempo.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa que o processo terminou e nada mais será feito.</li> </ul>

Tabela 3.5. Representação dos eventos, adaptado de OMG [2008].

<i>Elementos</i>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pool.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lane.</li> </ul>

**Tabela 3.6.** Representação de *Pool* e *Lane*, adaptado de OMG [2008].

<i>Elementos</i>	<i>Elementos</i>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anotações</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetos de dados</li> </ul>	

**Tabela 3.7.** Grupos, anotações e objetos de dados, adaptado de OMG [2008].

## 3.3 Modelagem de Processos de Negócio Eriksson & Penker [2000]

O modelo de processos de negócio pode ser entendido como uma abstração do funcionamento de uma empresa [Eriksson & Penker [2000]]. A vantagem está na utilização de modelos estruturados, que promovem a captura de informações e do conhecimento formalizado [Kalpic & Bernus [2002][p.304]]. Para Luz [2009][p.21], os modelos permitem acompanhar o andamento do negócio, verificar o seu desempenho e realizar mudanças ou melhorias nos processos com vistas à redução de custos; melhorar a qualidade dos produtos ou serviços e reduzir o tempo de atendimento aos clientes, além da possibilidade de utilizá-los como base para tomadas de decisões e análise de seus efeitos.

A MPN de organizações complexas requer o uso de múltiplos pontos de vista, focados em aspectos específicos do negócio e descritos através de uma série de diagramas, que podem ser complementados com algum documento textual [Eriksson & Penker [2000]]. Em seu trabalho Eriksson & Penker [2000] propõem a MPN focada em quatro visões, sendo elas: Visão de Negócio, Visão de Processo, Visão Estrutural e Visão Comportamental. Essas visões apresentam diferentes perspectivas sobre aspectos específicos do negócio, que combinadas, formam um modelo completo do negócio.

- Visão do Negócio: descreve a visão global estratégica do negócio, mostrando a estrutura de objetivos da empresa e os problemas que devem ser resolvidos a fim de alcançá-los.
- Visão de Processos de Negócio: representa as atividades e os valores criados no negócio, ilustrando a interação entre os processos e recursos. A visão também demonstra a interação entre processos diferentes.
- Visão Estrutural: descreve as estruturas que envolvem os recursos no negócio, como a organização da empresa e a estrutura dos produtos criados.
- Visão Comportamento: mostra o comportamento individual de cada recurso importante nos processos de negócio.

### 3.3.1 Visão do Negócio

A visão de Negócio é responsável por promover uma visão geral e estratégica da organização e descrever elementos, tais como: a missão e os objetivos da organização, os pontos fortes e fracos, as oportunidades envolvendo áreas de crescimento potencial, as

ameaças e condições que podem afetar negativamente a empresa. Essa visão também deverá apresenta um levantamento dos fatores críticos para o sucesso e crescimento da empresa, as estratégias para que os objetivos sejam atingidos, as áreas mais importantes, os papéis das pessoas que trabalham na empresa e as unidades organizacionais. A seguir são listadas as principais informações que fazem parte da visão de negócio proposta por Eriksson & Penker [2000], as quais são descritas com mais detalhes nas seções seguintes.

1. Modelo conceitual: trata-se de um modelo estrutural representando conceitos de mais alto nível e relevantes para a empresa ou organização.
2. Definição estratégica: define a direção em que os processos de negócio e a organização devem ser alinhados, em conformidade com orientações de pessoas de alto nível hierárquico (diretoria) na empresa. Apresenta ideias estratégicas, considerando fracassos anteriores e definindo os planos para evitar tais falhas no futuro.
3. Metas e problemas: define as principais metas a serem atingidas e problemas mais graves que podem colocar obstáculos para que as metas sejam atingidas.

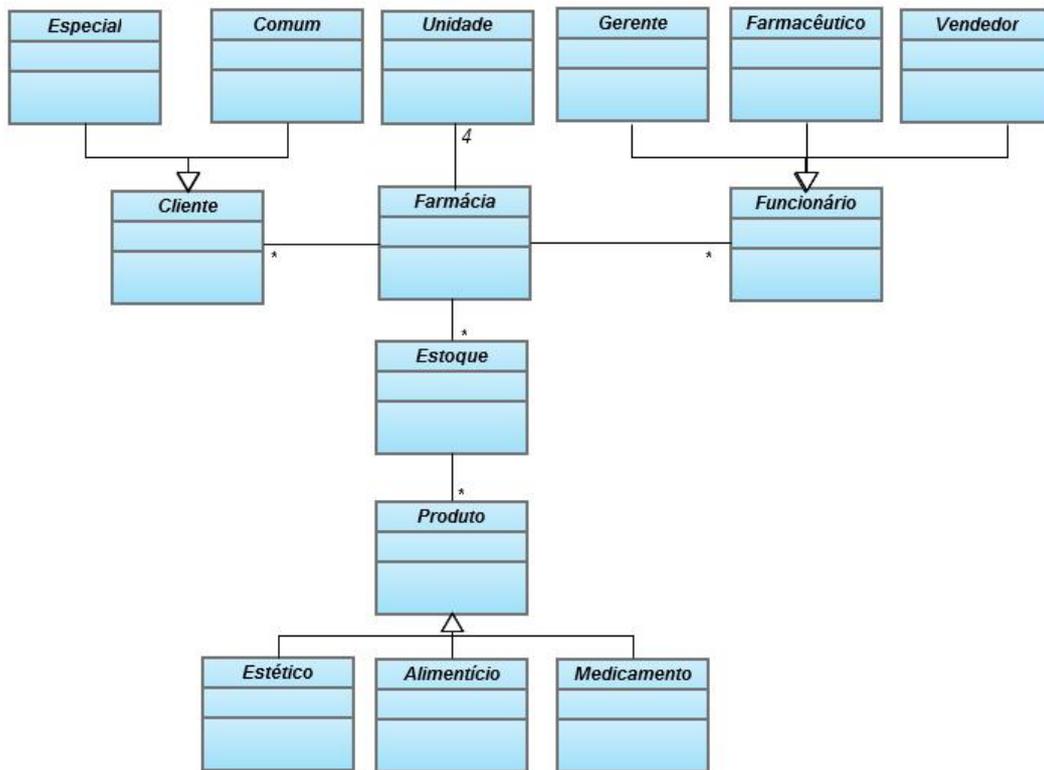
### 3.3.1.1 Modelo Conceitual

O modelo conceitual descreve os principais conceitos envolvidos no negócio, estabelece um vocabulário comum para sua descrição e permite uma visualização da estrutura da empresa e de sua composição. Os autores propõem a utilização de diagramas de classe para a representação do Modelo Conceitual. A Figura 3.2 mostra um exemplo de parte do modelo conceitual de um negócio de farmácia. Nele é possível perceber o conceito de cliente, funcionário, medicamentos e produtos que fazem parte dessa organização.

Na proposta de Eriksson & Penker [2000] os conceitos apresentados no modelo conceitual podem ajudar analistas de sistema a entenderem a estrutura da organização e, com isso, desenharem os papéis e unidades de negócio que fazem parte do projeto de *software*.

### 3.3.1.2 Definição Estratégica

A Definição Estratégica identifica a situação da organização no mercado, suas estratégias e necessidades de mudanças no negócio. Ela irá indicar, com justificativas, quais as medidas a empresa deverá tomar para atingir seus objetivos. De acordo com Eriksson & Penker [2000] a Definição Estratégica deve considerar elementos como: cliente,



**Figura 3.2.** Modelo conceitual de uma farmácia

concorrentes, tamanho e posição na indústria, rentabilidade e crescimento, contexto de mercado, percepção pública, nível de serviço.

No trabalho de Eriksson & Penker [2000] a definição das estratégias de uma organização é feita através da matriz TOWS, também conhecida como matriz SWOT, como mostrado na Figura 3.3. Esta técnica é utilizada para descrever a situação da empresa, avaliando ameaças, oportunidades, fraquezas e pontos fortes. Ameaças e oportunidades são consideradas atributos externos ao negócio, algo que ocorre fora da organização, mas que pode afetá-la. Este atributo é descrito ao longo do eixo vertical da matriz TOWS. Já os pontos fracos e fortes representam os atributos internos, isto é, características que pertencem à empresa. Estes são mostrados ao longo do eixo horizontal da matriz TOWS.

A Figura 3.3 mostra a definição estratégica resumida de uma drogaria fictícia. Nela, é possível identificar as principais vantagens e dificuldades da organização. A matriz é preenchida com a definição de estratégias a serem usadas para lidar com cada interseção entre um aspecto interno e um externo. As estratégias consideradas mais importantes para o negócio são colocadas em destaque na parte principal da matriz, localizada no canto superior esquerdo. As estratégias que se repetem nos

vários quadrantes da matriz provavelmente são especialmente significativas e tendem a ter maior impacto sobre o negócio. Este, portanto, é um critério utilizado na definição das estratégias mais relevantes.

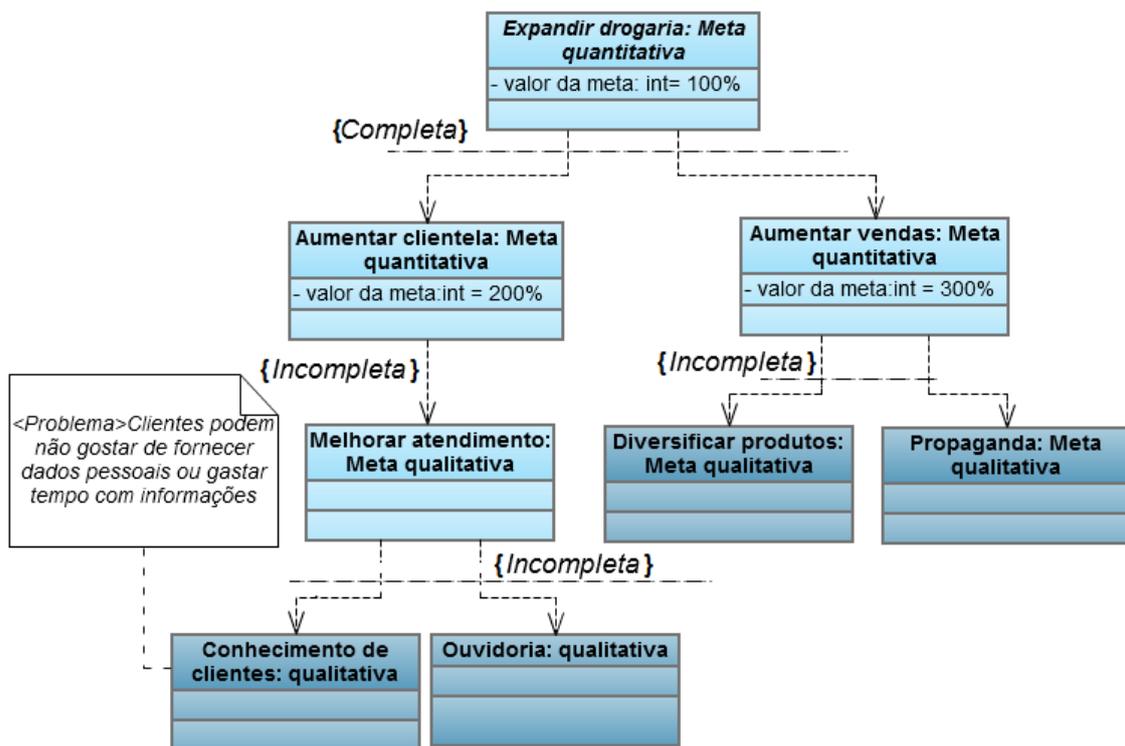
<p><b>Estratégia global</b></p> <p><i>Oferecer novos serviços e produtos.</i></p> <p><i>Investir em propagandas e fidelização de clientes.</i></p>	<p><b>Pontos fortes internos</b></p> <p><i>A empresa conta com um conjunto de clientes fidelizados.</i></p>	<p><b>Pontos fracos internos</b></p> <p><i>A empresa é pouco conhecida na cidade.</i></p> <p><i>Não há reserva de recursos financeiros.</i></p> <p><i>Alta rotatividade de funcionários.</i></p>
<p><b>Oportunidades Externas</b></p> <p><i>Pessoas da região com alto poder aquisitivo.</i></p> <p><i>Não há mercado perto da localização da farmácia.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Oferecer serviços de entrega gratuitos para compras acima de 60.</i></p> <p><i>Oferecer novos produtos.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Investir em propagandas e promoções.</i></p> <p><i>Criar reserva financeira para investimento na farmácia.</i></p> <p><i>Criar site para vendas WEB.</i></p>
<p><b>Ameaças Externas</b></p> <p><i>Necessidade de adaptação rápida a alguma nova lei de mercado.</i></p> <p><i>Possibilidade de a concorrência manter preços mais acessíveis.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Investir em planos de fidelização de novos clientes.</i></p> <p><i>Criar promoções de produtos e serviços.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Oferecer benefícios aos funcionários da empresa.</i></p>

**Figura 3.3.** Matriz TOWS de uma farmácia

### 3.3.1.3 Modelo de metas e problemas

O modelo de metas e problemas do negócio descreve os objetivos da organização em termos das metas e dos possíveis problemas ou obstáculos que dificultam o alcance dessas metas. Ele é formado por uma meta principal dividida em um conjunto de submetas que, por sua vez, podem ser quebradas em um novo conjunto e, assim, repetidamente. Uma meta é uma situação ou estado que se deseja alcançar, o que é feito através dos processos e dos recursos participantes desses processos. Elas definem o porquê do negócio, o que se está tentando atingir e suas estratégias [Eriksson & Penker [2000][p.99]].

A Figura 3.4 mostra a representação do modelo de metas e problemas. Este facilita a visualização e entendimento de como as metas são priorizadas, além de indicar um caminho para a melhoria do negócio e para a solução de conflitos entre as metas. Ele é realizado através de diagramas de objeto UML, utilizando o estereótipo «Meta». Como pode ser visto na Figura 3.4, a meta principal <Expandir drogaria> depende de duas outras metas: <Aumentar clientela> e <Aumentar vendas>. Para cumprir a primeira, a drogaria precisa realizar a meta <Melhorar atendimento> que, por sua vez, depende da meta <Conhecimento de clientes> para saber quais soluções agradam sua clientela. No entanto, essa última pode cumular em um problema ao se tornar um incômodo para as pessoas que saem da drogaria apressadamente.



**Figura 3.4.** Modelo de metas e problemas de uma farmácia

Por fim, as metas ainda podem ser classificadas em completas ou incompletas. Quando a meta principal for completamente dividida em submetas e, estas, formarem condição suficiente para que a meta principal seja atingida, a restrição Completa deverá ser adicionada. Entretanto, se as submetas não forem capazes de cumprir a meta principal, então a restrição Incompleta será adicionada, como é mostrado na Figura 3.4. A meta <Melhorar o atendimento>, por exemplo, não é condição suficiente para que a meta <Aumentar clientela> seja alcançada e será classificada como incompleta. As metas <Aumentar clientela> e <Aumentar vendas> são completas, uma vez que,

se satisfeitas, a meta principal também será alcançada.

### 3.3.2 Visão de Processo

A Visão de Processos de negócio é considerada o centro da MPN, pois esta define os processos e atividades que precisam ser empreendidos para satisfazer às necessidades de negócio. A seguir são descritos os principais conceitos utilizados na Visão de Processos de negócio, definidos em Eriksson & Penker [2000].

- **Processo:** Trata-se da abstração de uma série de atividades, que consomem um conjunto de objetos de entrada e cria objetos de saída de valor para o cliente. As entradas e saídas das atividades juntamente com os recursos que foram utilizados durante o processo, representam os recursos no negócio. O processo é afetado por eventos e possui objetivos.
- **Eventos:** Representam as mudanças de estado que notificam que algo aconteceu no negócio. Os eventos muitas vezes poderão ser criados ou recebidos por processos internos ou externos ao negócio.
- **Recursos:** São conceitos ou "coisa" usados no negócio, como objetos físicos (por exemplo, uma máquina), conceitos abstratos (por exemplo, um acordo) e, ainda, pessoas ou meios de informação (por exemplo, informações sobre outros recursos, como dados sobre um empregado, armazenados em um sistema de informação).
- **Objetivos:** Trata-se do estado desejado de um ou mais recursos. Os objetivos estão ligados ao negócio e a processos dentro da empresa.
- **Regras de negócio:** Uma declaração que define ou restringe algum aspecto do negócio, representando seu conhecimento e como o negócio deve ser executado.

A Figura 3.5 mostra um meta modelo do processo proposto no trabalho de Eriksson & Penker [2000]. Nela é possível verificar o relacionamento entre metas, processos e recursos. Como pode ser visto na Figura 3.5, as Metas de negócio são alcançadas por meio dos Processos, os quais, podem se deparar com Problemas que dificultam o alcance dessas Metas. O Processo, por sua vez, pode: gerar, consumir, modificar ou usar Recursos. Os Recursos podem ser do tipo Informação ou Coisa; esta inclui Recursos Físicos ou Abstratos; um Recurso Físico pode ser do tipo Pessoa. Um Processo é controlado por meio de Regras, que por sua vez, podem ser do tipo Restrição, Derivação ou Existencial; esse processo também gera Eventos ou é afetado por estes.

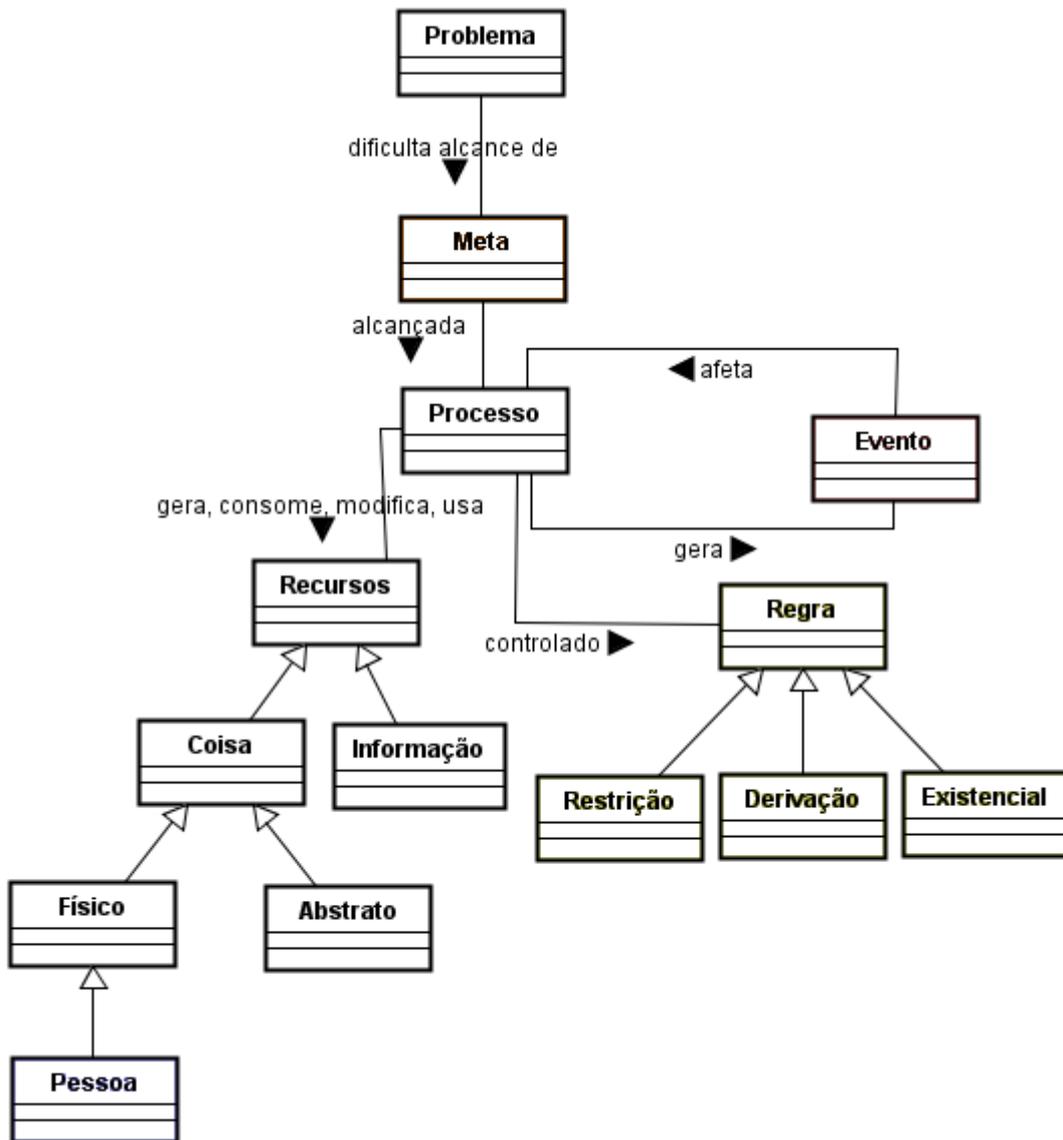


Figura 3.5. Modelo conceitual de processos de negócio, adaptado de Eriksson & Penker [2000]

### 3.3.3 Visão Estrutural

A Visão Estrutural de negócio modela a estrutura de recursos, os produtos ou serviços, as informações do negócio e a organização da empresa (divisões, departamentos, seções, unidades de negócios, e assim por diante) [Eriksson & Penker [2000][p.118]]. Essa visão é considerada suplementar à Visão de Processo, descrevendo as informações que não podem ser mostradas no diagrama de processo, mas que são importantes para a operação da empresa. Ambas as visões Estrutural e Processo são, tipicamente, modeladas em paralelo, uma vez que contribuem mutuamente uma para a outra e devem ser

consistentes.

O modelo de recursos da Visão Estrutural mostra a estruturação interna dos produtos ou serviços oferecidos pela empresa e que podem ser mostrados no modelo. Enquanto a Visão de Negócio está concentrada na definição do significado e no relacionamento de conceitos importantes no negócio, o modelo de recursos se concentra em uma estrutura mais concreta de recursos, como produtos e serviços [Eriksson & Penker [2000][p.119]].

A modelagem de informações, embora também sejam recursos de negócio, são modeladas separadamente através de diagramas de classe ou objetos. Esse modelo também é útil para o desenvolvimento de *software*, uma vez que possibilitam antecipar a definição do armazenamento de informações. Entretanto, na MPN os detalhes mais específicos de banco de dados não fazem parte do modelo de informação, esses são definidos durante o desenvolvimento de *software*.

A modelagem organizacional também é um caso de modelagem de recursos, na qual os recursos são alocados em unidades organizacionais, ligadas umas às outras através de regras específicas. Esse tipo de alocação inclui empregados, máquinas e locações.

A Visão Estrutural poderá ser utilizada ProSoftware, caso seja necessário levantar informações mais detalhadas a respeito dos recursos a serem considerados durante o desenvolvimento de *software*. No entanto, na abordagem deste trabalho considerou-se que a Visão de Negócio, juntamente com a Visão de Processo, são suficientes para fornecer a base para o detalhamento de informações contextuais sobre as atividades de negócio e dos aspectos humanos envolvidos nessas atividades, que é o principal desafio do ProSoftware. Dessa forma, o uso da Visão estrutural não é obrigatória nessa abordagem.

### 3.3.4 Visão Comportamental

A Visão Comportamental mostra a dinâmica de comportamento de objetos (recursos) envolvidos nas atividades de processos de negócio, às vezes detalhando comportamentos relacionados à Visão de Processo. De forma geral, o comportamento dos recursos é governado através da Visão de Processo, que mostra uma visão geral de como o fluxo de trabalho é executado. Entretanto, a Visão comportamental irá focar em cada objeto envolvido de forma mais detalhada, representando seus estados, comportamento em cada estado e a possibilidade de transição de estados.

Uma Máquina de Estados é definida para os objetos cujo ciclo de vida se quer modelar, mostrando a interação entre processos e de seus recursos em comum. Trata-

se de uma ferramenta importante para a atribuição da responsabilidade das diversas atividades e para definir o comportamento mais específico de cada recurso que participa em cada processo. Eriksson & Penker [2000] sugere a utilização de diagramas de estado, diagramas de sequência e diagramas de processo interagindo através de recursos.

Assim como a Visão Estrutural, mostrada na seção anterior, a Visão Comportamental não é contemplada no ProSoftware. Entretanto, ela poderá ser utilizada, caso necessário, para melhor representar o comportamento dos objetos e seus estados.



## Capítulo 4

# Engenharia de Requisitos

A Engenharia de requisitos (ER) é considerada a fase mais crítica do desenvolvimento de *software*. Trata-se do processo de descobrir, analisar, documentar e verificar os serviços e restrições de *software* [Sommerville [2007]]. No entanto, garantir que essa etapa seja realizada com sucesso nem sempre é uma tarefa fácil, principalmente quando a ER é aplicada a sistemas complexos e a processos de negócio que mudam constantemente [Barjis [2008]].

Os requisitos de *software* podem ser classificados em categorias, como: requisitos funcionais, não funcionais, requisitos de usuário, requisitos de *software* ou requisitos de interface, de acordo com a natureza de cada um deles [Sommerville [2007]]. Requisitos funcionais, por exemplo, como o próprio nome diz, estão relacionados às funcionalidades do sistema e descrevem o que este deve fazer. Por sua vez, os requisitos não funcionais estão ligados às características de qualidade do *software*, como, por exemplo, usabilidade, segurança e desempenho.

Uma das grandes dificuldades na definição da ER é garantir que os requisitos de *software* possam estar adequados aos interesses da organização a qual apoia [Nurcan [2008]]. No entanto, para que isso ocorra, os requisitos precisam estar bem alinhados com os serviços da organização e também com seu contexto. Outro desafio da ER está relacionado aos processos de transferência de conhecimento entre os analistas e os representantes dos usuários. Nesse caso, torna-se necessário compreender o contexto das informações, o que envolve a criação de modelos mentais compartilhados entre os envolvidos [Chakraborty [2010][p.220]].

Existem algumas técnicas que auxiliam no levantamento de informações ligadas ao contexto das atividades e os perfis de usuários, como por exemplo, as técnicas Persona e Roteiro, próprias da ER. Essas informações são importantes para que analistas de sistemas possam compreender as características dos usuários e o contexto de execução

das atividades. Dessa forma, torna-se possível propor soluções mais adequadas às necessidades do cliente.

Outra técnica que tem sido recentemente proposta para detalhar as funções de *software* é a Teoria da Atividade (TA). Esta é vista, atualmente, como uma estrutura de fundamentação para as pesquisas e projetos em IHC. Inclusive tem sido usada para captura, modelagem e definição de requisitos de *software*, o que tem chamado a atenção da comunidade de ER [Luz [2009]].

No trabalho de Martins [2001], por exemplo, a elicitação de requisitos de *software* é feita a partir da TA, em que a atividade é utilizada como unidade de análise das tarefas do usuário. Essa abordagem também mostra como as informações, levantadas a partir da TA, podem ser mapeadas para diagramas de caso de uso ou diagramas de sequência, em UML.

## 4.1 Técnicas de elicitação de requisitos

Atualmente, existem diversas técnicas de levantamento de requisitos, que variam entre si em muitos aspectos, como por exemplo, quanto ao tipo de informações coletadas, ao tempo de aplicação da técnica e ao número de usuários envolvidos no levantamento das informações. Enquanto algumas técnicas visam coletar dados rapidamente, outras são focadas no detalhamento maior das informações. Algumas requerem tempo considerável dos envolvidos no sistema, enquanto outras são rápidas de serem aplicadas, mesmo que seja necessária a participação de muitos usuários.

Para que tenham qualidade, os requisitos precisam ser corretos, precisos, completos, consistentes, priorizados, verificáveis, modificáveis e rastreáveis [Paula Filho [2009]]. No entanto, o uso preciso das técnicas de elicitação de requisitos varia de acordo com cada situação. A Tabela 4.1 mostra as principais técnicas para levantamento de requisitos.

A entrevista com usuários é a técnica mais comum de levantamento de requisitos, sendo utilizada até mesmo na MPN. Ela, geralmente, requer aviso prévio aos usuários, podendo ser realizada individualmente ou em grupo.

Os questionários, por sua vez, são mais rápidos de serem utilizados para coletar informações. Outra vantagem é o uso de ferramentas que permitem uma análise rápida e precisa dos dados levantados.

Por fim, o estudo de campo é uma técnica voltada para a análise do contexto das informações do negócio, que auxilia a compreensão de como as atividades são executadas pelos usuários no ambiente de trabalho. Em nossa proposta é possível utilizar

<i>Técnica</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Caraterísticas</i>
Entrevistas	Coletar informações detalhadas.	Utilizada para coletar informações dos usuários individualmente. Flexível.
Questionários	Coletar informações rapidamente.	Permite coletar informações de uma grande quantidade de usuários. Poder ser rapidamente analisada. Geralmente possui baixo custo de aplicação e análise. Pouco flexível, já que as perguntas são geralmente fechadas.
Grupos de foco	Avaliar atitudes, opiniões e impressões dos usuários.	Permite coletar informações de uma grande quantidade de usuários. Pode requerer muitos recursos.
<i>Brainstorming</i>	Coletar, listar e priorizar opiniões e desejos dos usuários.	Pode requerer muitos recursos, pouco esforço para conduzir e analisar dados.
Classificação de cartões	Identificar como usuários agrupam informações ou objetos.	Simples de conduzir. Baixo esforço de condução. Pouco esforço para analisar dados. Motiva própria equipe a detalhar o produto em componentes.
Estudo de campo e investigação contextual	Permite descobrir o que de fato é feito.	Riqueza de dados coletados, nível de esforço mais alto para preparar visitas e conduzir dados.

**Tabela 4.1.** Técnicas de levantamento de requisitos, adaptado de Barbosa & Silva [2010]

qualquer uma das técnicas apresentadas para realizar o levantamento das características de negócio e dos usuários.

## 4.2 Análise de tarefas e Análise de usuários

As análise de tarefas e de usuários são utilizadas na ER para compreender e extrair os requisitos necessários para elaboração de *softwares* que apoiem os usuários em suas atividades. O que deverá facilitar o fluxo de informações, interações com outros usuários e restringir cada qual ao seu papel original.

Existem várias técnicas que podem ser utilizadas na ER para análise de contexto de uso. As mais conhecidas são Personas, Roteiros, Análise Hierárquica de Tarefas, GOWMS (*Goals, Operators, Methods, Selection Rules*) e KLM. As técnicas Persona e Roteiro são utilizadas no ProSoftware com o objetivo de mapear a estrutura das atividades conforme prescrito na TA. Trata-se de descrições informais, com um caráter

lúdico e de fácil assimilação por desenvolvedores e usuários, como será visto mais adiante.

### 4.2.1 Roteiro

Roteiros são histórias de como um determinado usuário realiza uma tarefa ou se comporta em uma determinada situação [Courage & Baxter [2004]]. Esse termo também é comumente referenciado no Brasil como Cenário, no entanto, neste trabalho será adotada a tradução Roteiro, por considerar esta mais adequada ao termo original *Scenarios*. A principal vantagem do uso de Roteiro é discutir e analisar como uma tecnologia pode apoiar as atividades da forma como são descritas nas histórias [Rosson & Carroll [2002][p.16]]. Eles, ainda, podem auxiliar os *designers* ou desenvolvedores de *software* a terem ideias criativas, a obterem *feedback* sobre a solução proposta, facilitar a integração de diferentes tipos de conhecimento e promover a comunicação entre os envolvidos no desenvolvimento de *software* [Rosson & Carroll [2002][p.16][p.22]].

De forma geral, as narrativas de um Roteiro são fáceis de serem elaboradas e modificadas. Elas podem ser feitas deliberadamente incompletas para ajudar desenvolvedores a lidarem com dúvidas. Apesar da utilização de uma descrição informal, os Roteiros têm uma estrutura que deve ser observada. Por exemplo, um Roteiro deve indicar passos, atores envolvidos, objetivos e metas, sequência de eventos e é fechada com um resultado, que é o objetivo da tarefa. Essa técnica pode ser muito útil no gerenciamento de *tradeoffs* que envolvem questões de usabilidade, pois podem revelar o que ocorre em uma determinada situação, sem, contudo determinar como deve ser a solução em termos de interface dos usuários de *software* [Rosson & Carroll [2002][p.20]].

Roteiros podem referenciar mais de um usuário para descrever o contexto de execução de uma tarefa. De acordo com Courage & Baxter [2004][p.52], eles começam com uma Persona e, em seguida, são gradualmente detalhados de acordo com as necessidades da tarefa. No entanto, apesar da simplicidade dessa técnica, sua elaboração pode consumir muito tempo caso a atividade a ser descrita tenha muitos fluxos, o que não é muito comum. Para evitar esse problema, Courage & Baxter [2004] sugere que as histórias sejam criadas com base em tarefas primárias ou principais, e, se houver tempo, em secundárias.

O quadro abaixo mostra a estrutura de informações que compõe o Roteiro, adaptado de Courage & Baxter [2004][p.53]. Personas podem ser consideradas personagens que representam usuários do sistema de informação.

- Persona: Indivíduo que realiza a tarefa
- Tarefa: Conjunto de ações realizadas pela Persona.
- Metas: Objetivos a serem alcançados durante a realização da tarefa.
- Fluxo: Ações executadas pela Persona de forma que as metas sejam alcançadas.
- Intervalo de tempo: Espaço de tempo em que a tarefa é executada.
- Recursos: Artefatos consumidos e utilizados pela Persona durante a execução da tarefa.

### 4.2.2 Persona

Persona é um personagem fictício que representa um papel de usuário. Trata-se de uma técnica de *design* utilizada no desenvolvimento de *software*, complementar a outros métodos de usabilidade, tornando-os mais efetivos [Pruitt [2003][p.3]]. Ela é definida principalmente por seus objetivos, determinados num processo de refinamentos sucessivos durante a investigação inicial do domínio de uma atividade de usuário. A estrutura da Persona é derivada através de um processo de investigação, que visa coletar informações de vários usuários do sistema e, a partir disso, criar perfis representativos para um grupo de usuários [Barbosa & Silva [2010]].

De forma geral, analistas e desenvolvedores buscam satisfazer as necessidades dos usuários de *software* durante a elaboração da solução de *software*. No entanto, o conjunto de usuários podem ter características distintas que impactam no desenho de uma boa solução para a interação. Por exemplo, um usuário que tenha experiência na utilização do sistema, poderia ficar incomodado com as mensagens de ajuda na realização de uma tarefa simples. Por outro lado, um usuário com pouca familiaridade com esse tipo de ação poderia ter dificuldade em utilizar um sistema e precisaria de apoio para seguir o fluxo da tarefa.

Em geral, o objetivo de um desenhista da interação é atender a todos os papéis de usuários relevantes, o que nem sempre é possível, sendo necessário buscar-se uma solução de compromisso. A utilização de Personas facilita o entendimento dos vários papéis de usuários na busca de soluções de compromisso que considere, inclusive, uma priorização dos papéis a serem atendidos.

Assim como Roteiros, a Persona também é considerada uma base comum de

comunicação entre desenvolvedores e demais envolvidos no desenvolvimento e pode auxiliá-los em suas decisões. Um *designer*, por exemplo, poderia desenhar uma forma específica de realização de uma tarefa facilitaria as atividades de Joana e Humberto, que são Personas primárias, ao passo que apenas Heitor, Persona secundário, seria relativamente menos contemplado.

O quadro abaixo representa as principais informações que fazem parte da estrutura da Persona, adaptado de Courage & Baxter [2004][p.50].

- Identidade: Nome, sobrenome, idade e foto para tornar a Persona mais realista.
- Status: Define se a Persona é primária, secundária, envolvido ou um antiusuário (pessoa que não deve influenciar o sistema).
- Objetivos: Objetivos da Persona, não necessariamente somente os voltados para o produto.
- Habilidades: Especificidades da Persona, educação, treinamentos.
- Tarefas: Tarefas básicas e críticas realizadas pela Persona. Importância de cada tarefa.
- Relacionamentos: Entender como a Persona se relaciona é importante, pois permite identificar outros envolvidos.
- Requisitos: Necessidades da Persona.
- Expectativas: Como a Persona acredita que o produto funciona.

# Capítulo 5

## Teoria da Atividade

A compreensão da atividade humana, incluindo aspectos muitas vezes negligenciados relativos ao comportamento humano, pode trazer benefícios, tais como: ajudar a solucionar conflitos em ambientes de trabalho, melhorar atividades colaborativas e promover os processos vinculados às atividades. No entanto, boa parte das técnicas de análise de atividades enfoca apenas a identificação das ações dos usuários, não considerando atributos importantes como objetivo e motivação da realização da atividade, aspectos culturais e valores de cada indivíduo, artefatos utilizados e a história da atividade.

A Teoria da Atividade (TA) é uma técnica de análise das ações de usuário com base na psicologia, desenvolvida desde os anos 50 na União Soviética. Ela pode ser aplicada de diferentes maneiras para se extrair informações sobre atividades humanas executadas individualmente ou em grupo. Sua aplicação tem abrangido áreas interessadas em analisar características não funcionais das atividades que são mais significativas para a análise do contexto. Isso porque aspectos históricos, culturais e motivacionais são fundamentais para o entendimento da atividade e exercem grande influência sobre seu significado dentro do sistema.

Diferente de outros métodos, a TA modela atributos como: intenção, história, mediação, motivação, entendimento, cultura e *Comunidade*. Esses elementos caracterizam a atividade humana em seu contexto e são importantes para sua compreensão. Para Kofod-Petersen & Cassens [2006][p.6], a TA pode ser considerada uma ferramenta descritiva que ajuda a entender a unidade de consciência e atividade, a qual enfoca a prática de trabalho individual ou coletivo. Segundo Nardi [1995], ela oferece um conjunto de perspectivas e conceitos sobre a atividade humana.

Conforme Bertelsen & Susanne [2003], TA vem sendo aplicada na área de interação humano computador (IHC) desde 1980, ganhando mais atenção através do trabalho

de Liam Bannon, que demonstrou como a TA poderia ser usada para analisar ações e interações com artefatos dentro de um contexto histórico e cultural [Rogers [2008]]. O conceito de mediação, por exemplo, envolve um *Sujeito* que utiliza instrumentos como signos, palavras e *Ferramentas* para atingir seu objetivo, causando mudanças tanto na atividade humana, como em sua reflexão mental [Uden & Willis [2001]]. Conhecer os principais instrumentos de mediação do indivíduo com o meio pode auxiliar na elaboração de interações mais efetivas.

Outros trabalhos têm buscado utilizar a estrutura da TA na elicitação de requisitos de *software* para caracterizar ações e tarefas de usuários de forma mais contextualizada, tais como: Martins [2001], Luz [2009], Souza [2003] e Uden et al. [2008]. No trabalho de Wangsa et al. [2011], por exemplo, a TA é utilizada para extrair requisitos de ambientes colaborativos, buscando capturar informações que envolvem diferentes características dos atores envolvidos. Em Uden & Willis [2001] foi demonstrado que a TA pode trazer muitos benefícios para o desenho de interfaces de *software*, comparados com a própria psicologia cognitiva.

Na próxima seção mostraremos os elementos que constituem a TA e a forma como são extraídos a partir da análise das atividades humanas.

## 5.1 Estrutura da Teoria da Atividade

Na TA, a base da atividade humana é dirigida por necessidades, diante das quais pessoas almejam atingir seus propósitos [Uden et al. [2008]]. Esses propósitos são o que direcionam a execução da atividade humana, e também o que diferencia, em grande medida, uma atividade de outra.

Cada atividade é associada a elementos tais como *Sujeito*, *Ferramenta*, *Comunidade*, *Objeto*, *Regras* e *Resultado*, como pode ser visto na Figura 5.1. O *Sujeito* na estrutura da TA é o indivíduo responsável pela execução da atividade. Ele pertence a uma *Comunidade* e atua sobre um determinado *Objeto* ou objetivo através de *Ferramentas*. A *Ferramenta* é o meio de intermediação entre o *Sujeito* e seu *Objeto*. No caso de um aluno que deseja obter um cálculo matemático, por exemplo, ele pode utilizar uma *Ferramenta* eletrônica para atingir seu objetivo, ou pode usar símbolos numéricos internalizados em sua mente, como no caso de uma tabuada. O objetivo da *Ferramenta* é auxiliar o *Sujeito* a atingir seu objetivo, podendo ser intelectuais ou físicas.

A *Comunidade*, por sua vez, atua sobre o mesmo *Objeto* que o *Sujeito*, sendo que essa forma de atuação é mostrada através da *Divisão de trabalho*. A forma como uma atividade é executada pelo *Sujeito* pode variar significativamente dependendo dos

interesses e valores da *Comunidade* à qual pertence. Uma atividade de caça a animais selvagens, por exemplo, pode ser exercida por uma comunidade indígena que sobrevive através da caça a animais, ou por homens brancos que praticam a caça simplesmente por esporte.

A Figura 5.1 mostra a estrutura da TA e a forma como os elementos atuam entre si. Cada elemento será descrito a seguir.



Figura 5.1. Modelo estrutural de uma atividade

As *Regras* da estrutura da TA, enquanto forma de mediação entre o *Sujeito* e a *Comunidade*, são formadas por normas implícitas ou explícitas estabelecidas por convenções ou relações sociais dentro dessa comunidade. Da mesma forma, a *Divisão de trabalho* faz a mediação entre a *Comunidade* e o *Objeto*, referindo-se à forma de organização dessa comunidade durante a execução a atividade. Na atividade de caça, por exemplo, alguns indivíduos são responsáveis por tomar conta dos pertences do grupo, outros vão à procura dos animais, alguns se preparam para abater a presa, outros são especializados em preparar o alimento para consumo.

A Tabela 5.1 apresenta a descrição conceitual dos elementos da TA extraído do trabalho de Wangsa et al. [2011][p.758].

Entender o relacionamento entre os elementos da atividade é fundamental para extrair as informações relevantes sobre o contexto que a envolve. A relação da *Comunidade* com o *Sujeito* e *Objeto*, por exemplo, pode revelar tanto características culturais do meio, quanto a existência de conflitos entre atividades que compartilham o mesmo *Objeto*. Já a relação entre o *Sujeito*, *Ferramenta* e *Objeto*, pode levantar aspectos motivacionais e cognitivos do *Sujeito* sobre a atividade. A estrutura da TA também prevê a disseminação de um vocabulário comum, conforme citado por Nardi [1995], o

<i>Elementos da TA</i>	<i>Descrição</i>
<i>Sujeito</i>	Indivíduo ou grupo de atores envolvidos na atividade
<i>Ferramentas</i>	Pode ser qualquer coisa usada na transformação do processo, como mouse de computador ou cortador
<i>Objeto</i>	Podem ser concretos ou abstratos, como projetos ou até mesmo ideias criativas
Saída	Resultado esperado ou meta que a atividade deverá atingir
<i>Divisão de trabalho</i>	Refere-se à forma como as tarefas são divididas horizontalmente entre os membros da <i>Comunidade</i> .
<i>Comunidade</i>	Grupo que negocia e transmite as suas <i>Regras</i> e costumes.
<i>Regras</i>	São as normas, tradições ou particularidades específicas.

**Tabela 5.1.** Descrição dos elementos da estrutura da TA, adaptado de Wangsa et al. [2011][p.758]

que pode facilitar a comunicação entre muitos pesquisadores.

A próxima seção mostra a estrutura hierárquica da atividade, bem como os conceitos implícitos na utilização dessa estrutura.

## 5.2 Estrutura Hierárquica da Atividade

A estrutura hierárquica da atividade é expressa em um conjunto de ações e operações pelos quais a atividade é realizada. Enquanto uma atividade é orientada por um motivo, as ações são orientadas a metas que apoiam a realização da atividade; por sua vez as operações são orientadas por condições e devem apoiar a realização das ações. A Figura 5.2 mostra a estrutura hierárquica da TA.

A atividade humana ainda é caracterizada por uma natureza externa e outra interna. A primeira está relacionada ao meio com o qual o indivíduo interage para a realização de suas ações. A segunda abrange os conceitos e símbolos que foram internalizados pelo indivíduo por meio do aprendizado, sendo que esses símbolos também podem ser externalizados por meio de reflexão ou raciocínio. Geralmente, a atividade humana é realizada inicialmente em um plano externo, para logo depois ser internalizada dentro de muitas funções psicológicas como atenção, memória e pensamento, que fazem parte do aprendizado humano [Gould & Verenikina [2003]; Uden et al. [2008]].

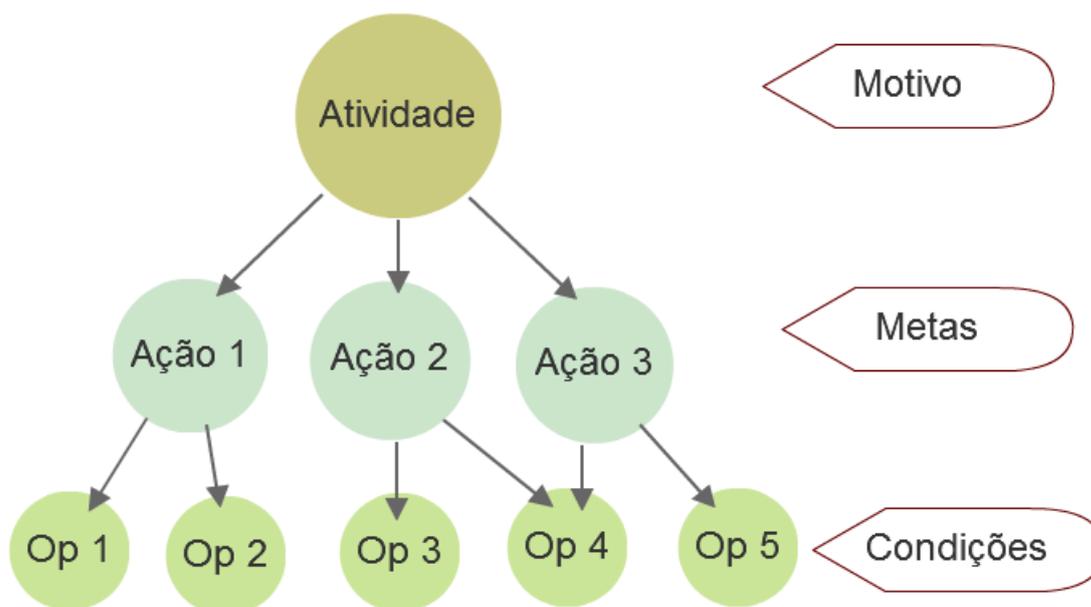
O conceito de internalização e externalização da atividade pode ser exemplificado por um indivíduo aprendendo operações matemáticas. Sua principal motivação é o aprendizado das operações matemáticas. Inicialmente, os conceitos matemáticos se encontram na sociedade, porém em um plano externo ao indivíduo. Para atingir seu objetivo que é aprender, ele utiliza *Ferramentas* como livros, professores, exercícios, bem como sua própria reflexão. A partir do momento em que os conceitos vão sendo compreendidos, ocorre o processo de internalização até o objetivo ser atingido.

Suponhamos agora que o mesmo indivíduo, após finalizar a atividade de aprendizado de operações matemáticas, deseje realizar a atividade de ensino das operações matemáticas. Ele, então, interage com seu aprendiz e passa a externalizar os conceitos aprendidos; o aprendiz, por sua vez, passa a internalizar os conceitos. Nessa nova atividade ele deixa de ser *Sujeito* da atividade de aprendizado e passa a ser uma ferramenta utilizada pelo aprendiz. Porém, ele continua sendo *Sujeito* da atividade de ensino.

Agora imaginemos que o mesmo indivíduo que aprendeu e ensinou os conceitos matemáticos passe a atuar sobre a solução de um problema envolvendo cálculos matemáticos. Para atingir seu novo objetivo e solucionar o problema, ele deverá utilizar as operações matemáticas. Nesse caso, como as atividades envolvendo os cálculos matemáticos foram internalizadas, elas deixam de ser classificadas como atividades e passam ser classificadas como ações. Essas ações são organizadas antes de sua execução efetiva e suas metas são direcionadas a apoiar a resolução do problema.

Quando uma ação é realizada várias vezes e alcança um nível de maturidade suficiente para que ela possa ser executada automaticamente, ou seja, sem um planejamento prévio, ela é classificada como operação e passará a ser orientada por um conjunto de condições. Sendo assim, pode-se dizer que essa operação foi uma ação que se tornou comum dentro do contexto da atividade. Esse processo de transformação da ação em operação também envolve o conceito de internalização, citado anteriormente. Ainda no exemplo do problema matemático, o indivíduo poderá realizar um cálculo matemático simples como  $2 \times 8$  no nível de operação, caso ele saiba a tabuada de 2, e assim não necessitará planejar esse tipo de cálculo. A condição dessa operação é o resultado correto do cálculo, isso irá ajudar a satisfazer a meta da ação correspondente a essa operação que se refere à resolução do problema.

Classificar atividades humanas em atividades, ações ou operação pode não ser tão simples. Boever & Grooff [2009][p.4] propõe algumas perguntas para ajudar nessa classificação. Segundo ele, uma atividade pode ser identificada com a pergunta *Por quê alguma coisa acontece?* Para identificar as ações da atividade deve ser feita a pergunta *O que acontece?* De outra forma, as operações podem ser encontradas através da pergunta *Como isto acontece?* Esses conceitos podem ser vistos na Tabela 5.2.



**Figura 5.2.** Estrutura Hierárquica

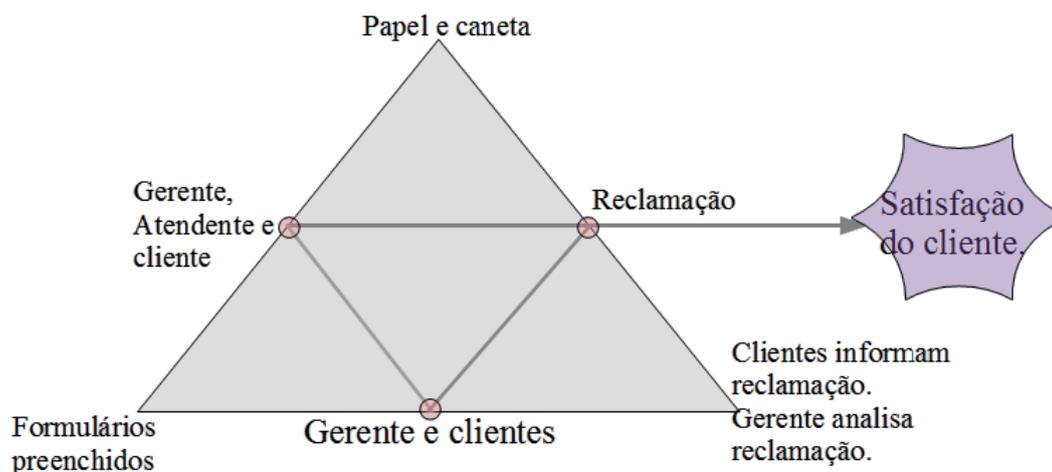
<i>Hierarquia</i>	<i>Orientação</i>	<i>Característica</i>
Atividade - Por quê?	Motivo	Individual, coletivo.
Ação - O que?	Meta	Individual, consciente.
Operação - Como?	Condição	Individual, não consciente.

**Tabela 5.2.** Hierarquia adaptado de Boever & Grooff [2009][p.4].

De forma geral, a hierarquia pode ser entendida em seu primeiro nível como uma atividade motivada por meio de seu objetivo ou objeto. Em um segundo nível, a atividade é executada por meio de um conjunto de ações, guiadas por metas planejadas conscientemente pelo indivíduo. Caso todas as ações necessárias sejam realizadas, o *Resultado* da atividade deverá ser atingido. Finalmente, em um terceiro nível, as ações são executadas por meio de operações inconscientes, que por sua vez são desencadeadas por condições do meio específico [Boever & Grooff [2009][p.4]]. A Figura 5.3 mostra um exemplo da estrutura da TA da atividade *Envio de reclamação* por um cliente de uma drogaria.

A Tabela 5.3 mostra a estrutura hierárquica da atividade. É possível ver o desdobramento da atividade em ações e das ações em operações. A primeira ação, *Descrever o motivo da solicitação*, possui metas específicas para que a atividade possa obter seus resultados.

As ações são orientadas às metas descritas na Tabela 5.4. Cada uma dessas metas, por sua vez, contém um conjunto de condições que são detalhadas na Tabela



**Figura 5.3.** Estrutura da atividade Envio de reclamação.

<i>Ação</i>	<i>Operação</i>
Descrever o motivo da solicitação	Preencher dados com o motivo da solicitação. Preencher dados do cliente.
Descrever a análise da solicitação	Preencher campos com a análise da solicitação. Preencher campo de aceitação (sim ou não).
Encaminhar decisão	Enviar o resultado da análise com o parecer para cliente. Enviar proposta de acordo para cliente.

**Tabela 5.3.** Estrutura hierárquica da Atividades Registro de Reclamação

5.5.

<i>Ação</i>	<i>Metas</i>
Descrever o motivo da solicitação	Manter informações sobre satisfação do cliente. Identificar principais pontos de insatisfação. Manter cliente satisfeito.
Descrever a análise da solicitação	Manter registro sobre parecer de cada solicitação.
Encaminhar decisão	Cliente tem o <i>feedback</i> de sua reclamação. Cliente satisfeito.

**Tabela 5.4.** Metas da atividade Registro de Reclamação

No entanto, como já foi mencionado anteriormente, na proposta para MPN deste trabalho não utilizaremos as tabelas mostradas nos exemplos para representar a estrutura hierárquica das atividades, como é feito na maior parte dos trabalhos que envolvem TA. Em vez disso, essas estruturas serão mapeadas para técnicas de análise de usuário e tarefas provenientes da engenharia de *software*, como veremos no próximo capítulo.

**Tabela 5.5.** Condições da Atividades Registro de Reclamação

<i>Ação</i>	<i>Operação</i>	<i>Condição</i>
Descrever o motivo da solicitação	Preencher dados com o motivo da solicitação.	A reclamação deverá ter sido considerada pelo gerente.
	Preencher dados do cliente.	O cliente deverá ter informado corretamente seus dados(nome e telefone).
Descrever a análise da solicitação	Preencher campos com a análise da solicitação. Preencher campo de aceitação (sim ou não).	
Encaminhar decisão	Enviar o resultado da análise com o parecer para cliente.	
	Enviar proposta de acordo para cliente).	Se houver necessidade de reparação.

A próxima seção descreve a utilização da TA no desenvolvimento de sistemas de informação e apresenta alguns trabalhos que aplicam essa técnica.

### 5.3 Teoria da Atividade e Desenvolvimento de Software

A Teoria da Atividade vem sendo utilizada no desenvolvimento de *software* para analisar a atividade humana, extrair as funcionalidades necessárias para o desenvolvimento de *software* e também para elencar informações que caracterizam ou influenciam o comportamento dos usuários. Ela vem sendo utilizada em IHC desde 1980 [Bertelsen & Susanne [2003]], ganhando mais atenção através do trabalho de Liam Bannon, que mostrou como ela poderia ser usada para analisar ações e interações com artefatos dentro de um contexto histórico e cultural [Rogers [2008]; Kaptelinin et al. [1999][p.28]].

Em seu trabalho Uden & Willis [2001] levantam alguns benefícios do uso da TA em IHC:

- Oferece uma abordagem para conceituar relacionamentos entre indivíduos, comunidades, tecnologia e atividades.
- Expressa um fenômeno ativo e coletivo, e dentro dessa importância descreve o aprendizado coletivo.

- Provê o entendimento do contexto, durante o desenho e avaliação de atividades computadorizadas.
- O computador pode ser considerado como um tipo especial de mediação do ser humano interagindo com o mundo.
- Pode ser usado como o ponto inicial para o estudo de interações contextualizadas.
- Oferece um caminho promissor para fornecer uma estrutura e teorias que lidam com o desenvolvimento e características das práticas humanas.
- Permite aos desenhistas considerarem usuários isoladamente dentro de seus relacionamentos com outras pessoas e inseridos no contexto de realização de suas atividades.

Nos trabalhos Gonzalez Y Gonzalez [2006] é realizado um estudo centrado na compreensão das práticas que os profissionais da informação utilizam para executar as diversas atividades que lhe são atribuídas. Gonzalez Y Gonzalez [2006], com base em evidências empíricas obtidas ao observar trabalhadores em duas empresas, propõe que haja uma posição intermediária entre a atividade de representação e ação. Ele propõe uma mudança na estrutura hierárquica da TA, introduzindo conceitos de esfera de trabalho e compromissos. No trabalho de Souza [2008] é discutida a proposta de Gonzalez Y Gonzalez [2006].

No trabalho de Wangsa et al. [2011] são citados alguns princípios da TA úteis para o desenvolvimento de *software* colaborativos, são eles:

1. Estrutura hierárquica da atividade: suporta o conceito de decomposição de atividades complexas, que podem ser detalhadas em ações e operações.
2. Orientação ao objetivo: suporta a identificação das metas, objetivo, motivo dos usuários dentro da execução da atividade.
3. Contradição: pode ajudar a analisar os relacionamentos e conflitos entre usuários e diferentes grupos de trabalho.
4. Ferramentas de mediação: as ferramentas podem ser analisadas dentro do conceito de mediação da TA. Isso pode ajudar a identificar como e por que a ferramenta foi introduzida na execução da atividade.
5. *Regras*: diferentes tipos de regras, leis, normas e práticas culturais do ambiente ou comunidade em que a atividade ocorre são levados em consideração e facilitam a análise do sistema de atividade.

6. Historicidade: o contexto e o desenvolvimento histórico são princípios da TA. Ajudam a analisar o plano de fundo no qual a atividade é executada.
7. Cruzamento de fronteira: oferece o significado de colaboração entre duas ou mais organizações que pretendem atingir as mesmas metas. Isso ajuda a entender mecanismos de colaboração.

Em Quek & Shah [2004] é feito um estudo comparativo de diversos métodos que utilizam a TA para elaboração de sistemas de informação. Nesse trabalho foram analisados cinco métodos ActAD (*Activity Analysis and Development*), Activity Checklist, AODM (*Activity Oriented Design Method*), Jonassen e Rohrer Murphy Framework e Martins e Daltrini Framework. A Tabela 5.6 mostra o estudo comparativo dos métodos citados em Quek & Shah [2004] e a contribuição desses para as etapas do desenvolvimento de *software*.

<i>Métodos</i>	<i>Análise de domínio</i>	<i>Elicitação de requisitos</i>	<i>Design</i>	<i>Design de Interface</i>	<i>Avaliação</i>
ActAD	X				
Act.Checklist			X		X
AODM	X	X	X	X	
Jonassen	X	parcial	X		
Mart.Daltrini		X			

**Tabela 5.6.** Métodos que podem ser utilizados para desenvolvimento de *software* de *software*, adaptado de Quek & Shah [2004]

Outra característica da TA relevante ao desenvolvimento de *software* é o aspecto histórico operacionalizado no contexto da modelagem, como proposto no trabalho de Kaenampornpan & O'Neill [2004]. Nesse trabalho a atividade pode ser entendida em termos de camadas históricas, o que inclui o tempo atual, o tempo passado e o tempo futuro. Esse tipo de análise é importante para a compreensão de como as ferramentas são utilizadas e desenvolvidas ao longo do tempo.

No entanto, embora haja muitos trabalhos envolvendo a implantação da TA no desenvolvimento de *software*, não há indícios de que essa técnica seja de simples implantação. Isso por causa do grande número de tabelas e informações que são levantadas durante a análise de atividade de *software* e também por não haver regras claras para a aplicação da TA em métodos voltados para *software*. Porém, segundo Souza [2003][p.6], apesar das regras de uso da TA no desenvolvimento de *software* não serem claras, sua experiência na utilização dessa estrutura é positiva; a implantação da técnica está em

aberto, e apesar de ser um desafio, ela permite alguma flexibilidade para a introdução de novas ideias e refinamentos.

O elevado número de trabalhos de pesquisa envolvendo TA e desenvolvimento de *software* tem origem no fato dessa técnica cobrir novos aspectos importantes para o entendimento da atividade humana como ferramentas, mediação, história e comunidade, antes ignorados pelos métodos tradicionais utilizados na engenharia de *software*.

No próximo capítulo será apresentado o ProSoftware, uma extensão à MPN processo voltado à construção de *software*, e como a TA poderá ser utilizada, juntamente com outras técnicas de análise de usuário e tarefas, para modelar organizações que visam construir *software* mais usuais.



# Capítulo 6

## ProSoftware

A falta de entendimento sobre o ambiente de negócio, bem como o desalinhamento entre as necessidades da organização e requisitos de *software* têm levado muitos projetos de desenvolvimento de *software* ao fracasso [Barjis [2008]]. Para contornar esses problemas muitos pesquisadores e profissionais têm apontado Modelagem de Processos de Negócio (MPN) como uma boa técnica a ser utilizada para entendimento do negócio e, a partir disso, apoiar a elicitação de requisitos de *software* [Barn [2009]].

No entanto, não basta apenas realizar a MPN. Pequenas e grandes organizações passam por evoluções constantes em seus modelos e estratégias de negócio, seja para se adequar a um mercado cada vez mais competitivo ou a novas leis governamentais. Essas mudanças, por sua vez, podem causar sérios impactos nos projetos de desenvolvimento de *software*, fazendo com que o produto projetado inicialmente deixe de atender às necessidades da empresa [Aversano et al. [2005]]. Dessa forma, definir uma estrutura que permita o alinhamento entre as necessidades de negócio e as características de *software* tem sido um dos grandes desafios dos métodos de MPN voltados para o desenvolvimento de *software*, como por exemplo, os trabalhos de Luz [2009], Decreus et al. [2010], Dias et al. [2006] e Barjis [2008].

Outra limitação dos métodos de MPN tradicionais é que grande parte deles são focados em elencar características voltadas para as funcionalidades do negócio e pouco consideram sobre o contexto das tarefas de usuários [Decreus & Poels [2009]; Ossher et al. [2010]]. Esses fatores contextuais tais como: preferências, habilidades e conflitos relacionados a usuários, são notoriamente difíceis de serem definidos [Kaptelinin et al. [1999][p.28]]. Mas, como mencionado por Boever & Grooff [2009][p.1], elas são fundamentais no desenvolvimentos de *software*, onde pesquisadores desta área procuram analisar usuários alvo inseridos em seu contexto de atuação [Boever & Grooff [2009][p.1]].

A engenharia de requisitos (ER) provê muitas técnicas para levantamento e análise de informações sobre contexto das atividades de negócio e perfis de usuários. Essas técnicas, porém, são aplicadas somente durante a elicitacão de requisitos, fazendo com que, após a MPN, sejam necessárias novas visitas à empresa para elencar as características de negócio que são importantes para o desenvolvimento de *software*. Algumas dessas técnicas são definidas no capítulo 4.

Neste trabalho, propomos uma abordagem para MPN voltada para o desenvolvimento de *software*, chamada ProSoftware. Seu principal foco é analisar as atividades humanas dentro do contexto de negócio e, assim, identificar características de usuários que sejam úteis à construção de *software*, tais como: conflitos entre usuários, motivação, divisão de trabalho e expectativas. Para tanto, o ProSoftware utiliza as duas primeiras visões de MPN propostas em Eriksson & Penker [2000], bem como as técnicas de análise de contexto: Teoria da Atividade (TA), Persona e Roteiro.

A TA é uma técnica de análise das aes de usuário com base na psicologia que, conforme discutido no capítulo 5, vem sendo apontada como uma boa alternativa para analisar atividades humanas dentro do seu contexto de execuo e direcionar o processo de desenhos de *software* interativos, conforme citado por Dweling et al. [2012]. O diferencial dessa técnica é considerar aspectos históricos, culturais e motivacionais, que são fundamentais para o entendimento da atividade e exercem grande influência sobre seu significado dentro do sistema.

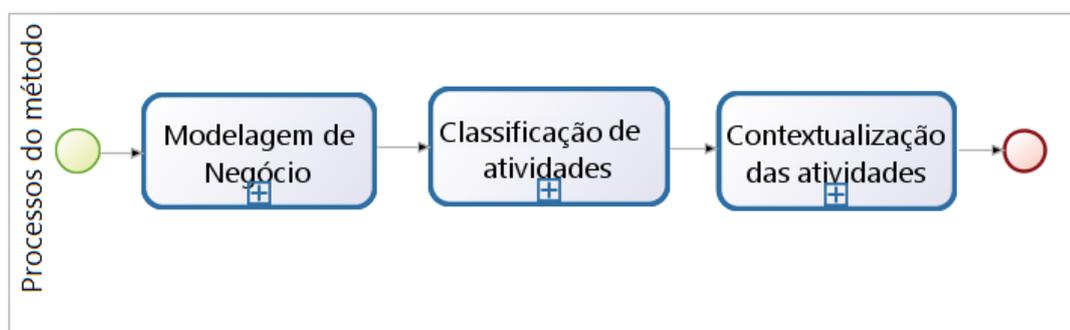
Por outro lado, a estrutura da TA, geralmente, é representada através de um grande número de tabelas e diagramas que dificultam sua aplicao, que poderia tornar o método pouco prático do ponto de vista do desenvolvimento de *software*, conforme mencionado em Martins [2001]. Para contornar esse problema e antecipar tarefas próprias de engenharia de requisitos, no ProSoftware a estrutura da TA é mapeada para as técnicas Persona e Roteiro. Essa estratégia, além de promover a interpretao e análise das informaes sobre o contexto do negócio, também traz benefícios para as próximas etapas de desenvolvimento de *software*.

## 6.1 Método proposto

Neste trabalho é proposto o ProSoftware, uma extensão dos métodos de MPN tradicionais. O diferencial desta abordagem é realizar a MPN por meio de técnicas de análise de tarefas e usuários, próprias da engenharia de requisitos e IHC e, com isso, levantar características sobre o contexto do negócio e perfil dos usuários de sistema. O principal objetivo, neste caso, é facilitar a elicitaco de requisitos de *software* e, particularmente,

promover a elaboração de *software* mais adequados ao negócio e às necessidades dos usuários.

O ProSoftware é uma extensão ao método de MPN proposto em Eriksson & Penker [2000] voltado para o desenvolvimento de *software*. Ao contrário de Eriksson & Penker [2000], o ProSoftware procura descrever as características contextuais dos referentes aos atores e atividade de negócio, que são úteis ao desenvolvimento de *software*. Para tanto, são utilizadas as técnicas Persona, Roteiro e TA, já descritas nos capítulos anteriores deste documento. A Figura 6.1 descreve uma visão geral desta abordagem, com suas três etapas. Estas, por sua vez, são refinadas em atividades como mostrado na Figura 6.2.

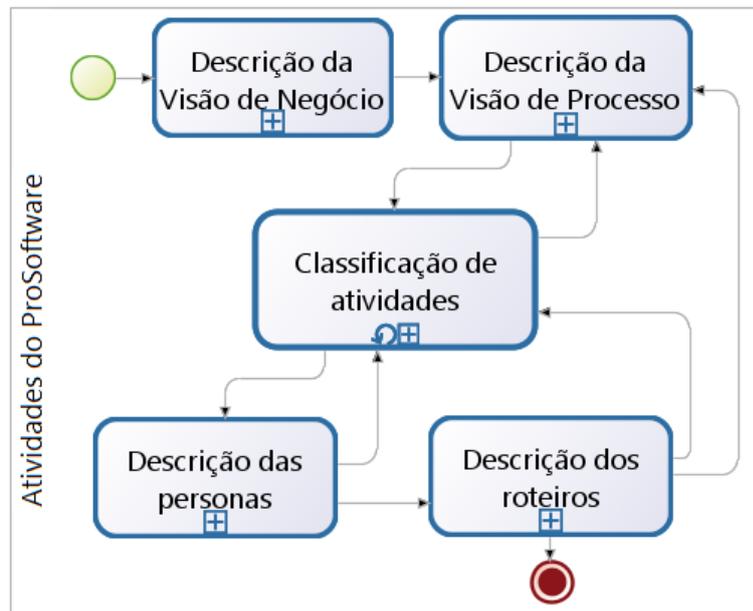


**Figura 6.1.** Etapas do ProSoftware

Na primeira etapa deste trabalho é realizada uma descrição geral da estrutura da organização e dos processos de negócio, através das atividades *Descrição visão de negócio* e *Descrição da visão de processo*, como mostrado na Figura 6.2. Essa etapa corresponde às duas primeiras visões de Eriksson & Penker [2000], em que são levantadas as primeiras informações sobre o negócio, como: missão, estrutura, valores, objetivo, metas, problemas e os processos que fazem parte da organização. Essas informações são importantes para desenvolvimento de *software*, uma vez que ajudam a compreender as principais estratégias e necessidades da empresa, como também a identificar as atividades de negócio que poderão ser apoiadas por *software*.

A segunda etapa do processo é realizada através da atividade *Classificação de atividades de negócio*. Nela, as atividades identificadas na primeira fase desta abordagem devem ser classificadas de acordo com a estrutura hierárquica da TA em: Atividade, Ação ou Operação. Entretanto, somente as tarefas de usuários classificadas em Atividade são detalhadas na etapa seguinte do método. Trata-se de uma etapa intermediária, que permite filtrar as informações de negócio que são relevantes para o desenvolvimento de *software* e que, portanto, devem ser detalhadas de acordo com as técnicas de análise de contexto.

Por fim, a última etapa do ProSoftware envolve o detalhamento das atividades selecionadas na etapa anterior. Essa é a parte de maior importância deste trabalho, pois através dela são descritas as informações sobre os atores e atividades de negócio. Conforme pode ser visto na Figura 6.2, as tarefas classificadas como Atividade são detalhadas utilizando técnicas próprias de IHC: Persona e Roteiro. Estas contêm parte da estrutura da TA e contribuem para uma melhor compreensão do contexto das atividades de negócio. Ao final desta etapa, recomenda-se que os artefatos contendo as histórias dos Roteiros e o perfil dos usuários sejam utilizados como base para a ER.



**Figura 6.2.** Atividades do ProSoftware

## 6.2 Modelagem de processos de negócio

Conforme visto no capítulo 3, a MPN tem sido utilizada no contexto da engenharia de *software* com o objetivo de melhorar a compreensão da organização, bem como suas necessidades e, assim, promover o desenvolvimento de *software*. Essa seção detalha as duas primeiras visões propostas em Eriksson & Penker [2000] e mostra como elas são utilizadas no ProSoftware. Lembramos que essa abordagem poderá ser aplicada a outros métodos de MPN semelhantes ao proposto por Eriksson & Penker [2000].

Eriksson & Penker [2000] propõe a MPN organizada em quatro tipos de visões de negócio, como pode ser visto na Figura 6.3: *Visão de negócio*, *Visão de processos de negócio*, *Visão estrutural de negócio* e *Visão comportamental de negócio*. Essas visões, como mencionado em Eriksson & Penker [2000][p.89], não consistem em modelos distintos, mas em diferentes perspectivas de uma ou mais aspectos específicos do negócio.

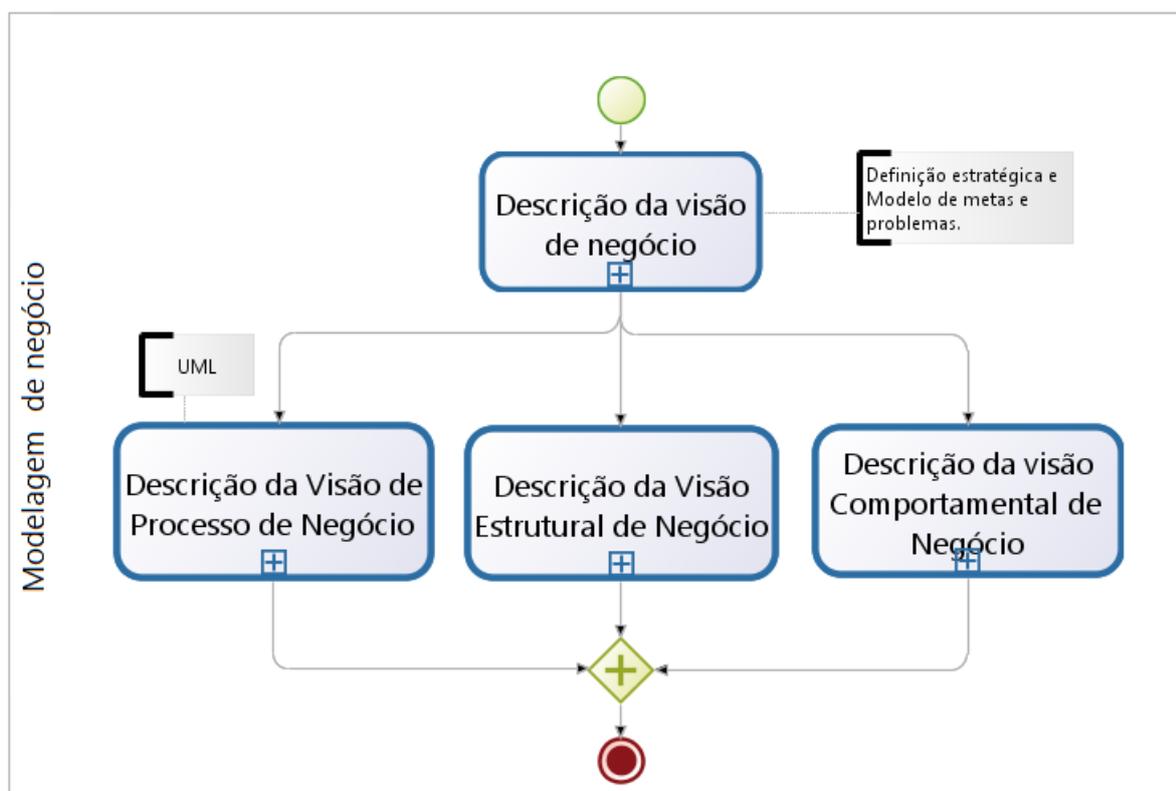
A *Visão de negócio* é utilizada no ProSoftware para apresentar uma visão geral das características do negócio. Através dela também são descritas informações como: estrutura da empresa, missão, valores que caracterizam o negócio, objetivos, metas e estratégias da organização e possíveis problemas que impedem o alcance dessas metas.

A *Visão de processos de negócio*, por sua vez, mostra os processos de negócio, descrevendo o fluxo e interação entre as atividades de negócio e dos recursos usados, consumidos ou criados durante a execução dessas atividades; em Eriksson & Penker [2000] essas atividades são modeladas utilizando UML, porém no método proposto utilizaremos a linguagem de notação BPMN.

A *Visão estrutural de negócio* representa a estrutura dos recursos do negócio e pode ser utilizada para modelar informações importantes da organização que são consideradas recursos de negócio. Essa visão embora importante para o entendimento da organização, não será abordada neste trabalho, uma vez que o ProSoftware está focado no detalhamento de aspectos contextuais e humanos das atividades de negócio.

A *Visão comportamental de negócio* descreve o comportamento individual de cada recurso nos processos do negócio, bem como a interação entre eles. Ela foca em cada objeto de forma detalhada, como seu estado, comportamento no estado e possibilidades de transição em cada estado. Essa visão também não será abordada no ProSoftware, pois não detalha aspectos que sejam fundamentais para o detalhamento contextual das atividades de negócio.

A Figura 6.4 mostra as atividades da primeira etapa do ProSoftware: *Descrição da visão de negócio* e a *Descrição da visão de processos de negócio*. A primeira atividade, assim como em Eriksson & Penker [2000], descreve as principais características



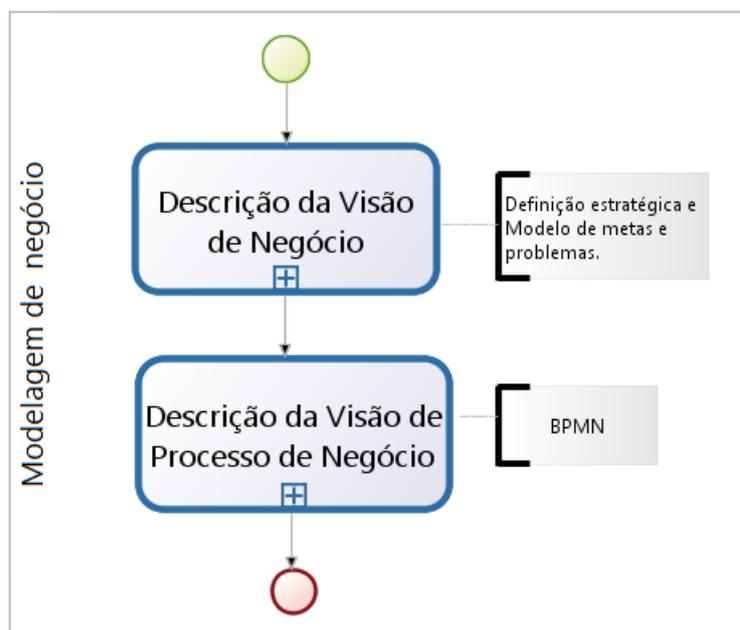
**Figura 6.3.** Atividades do método para MPN de Eriksson & Penker [2000]

do negócio, como missões, objetivos, valores, metas e estratégias. A segunda atividade, por sua vez, elenca as atividades do negócio e as representa através de diagramas na notação BPMN. A expectativa é que diagramas em BPMN facilitem a interpretação das informações por parte dos envolvidos e promova a comunicação entre eles, conforme Stephen & Corporation [2003]. Ao final da descrição dessas duas visões é esperado elencar as principais informações relacionadas às atividades da organização, bem como seus objetivos, os problemas a serem superados, as metas a serem alcançadas e os papéis dos atores de negócio dentro da organização.

Nas seções 6.2.1 e 6.2.2 descreveremos as duas atividades da primeira etapa do método proposto, adaptadas do método de Eriksson & Penker [2000].

### 6.2.1 Visão de Negócio

A Visão de negócio deverá elencar as informações sobre a estrutura da organização, os problemas a serem resolvidos, bem como as metas a serem alcançadas. Seu principal objetivo é prover uma análise dos principais problemas e metas da empresa, definindo as estratégias necessárias para que essa alcance seus objetivos, conforme Eriksson &



**Figura 6.4.** Atividades etapa de MPN deste trabalho

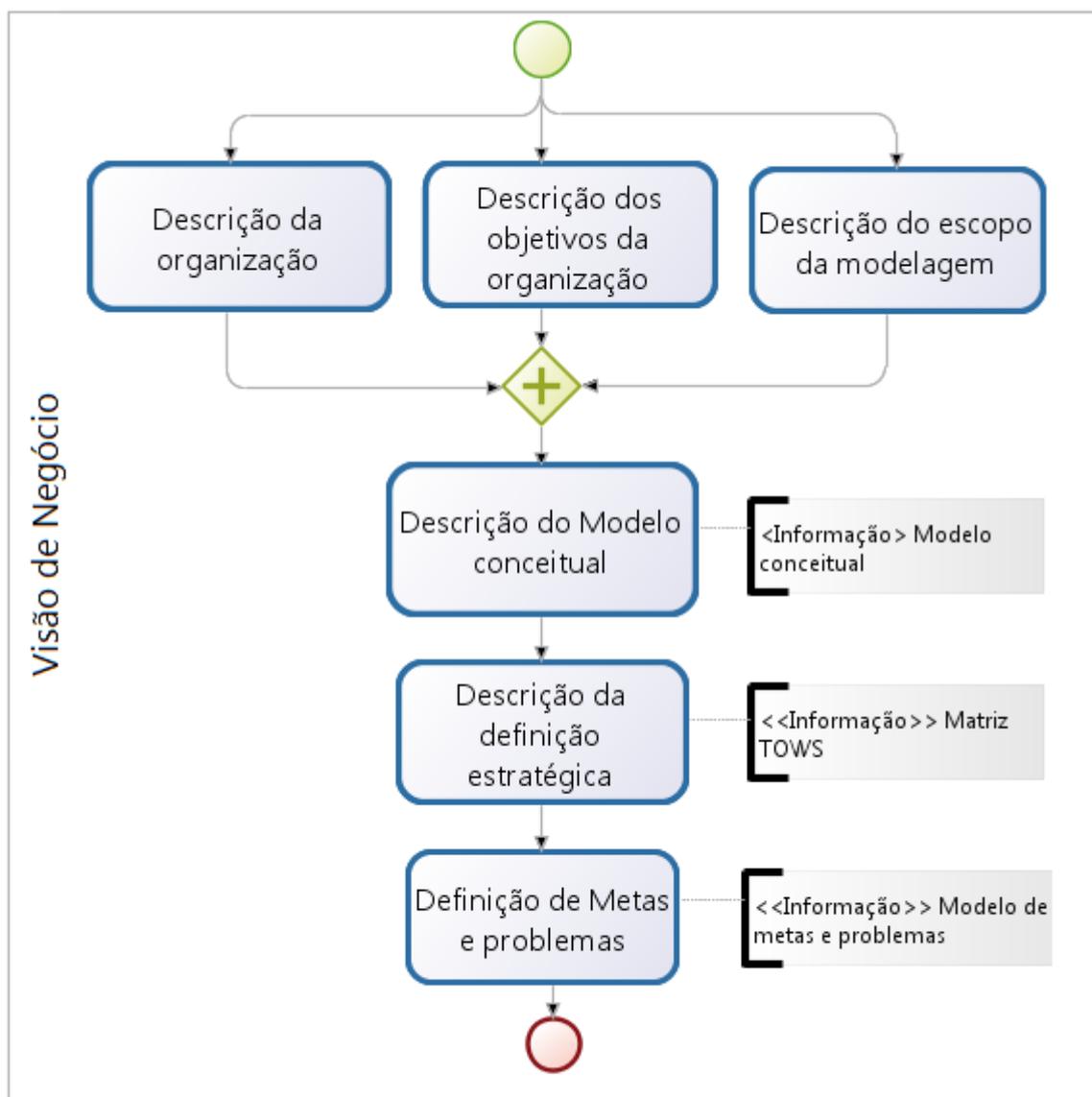
Penker [2000][p.68]. Através da definição dessa visão analistas de negócio e analistas de sistemas podem conhecer os principais problemas da empresa, seus objetivos e estratégias.

A Figura 6.5 mostra as atividades da visão de negócio. Inicialmente, é feita a *Descrição da organização*, em que são descritas informações como a história da empresa, valores, dimensão da empresa, número de funcionários e localização. Já na atividade *Descrição dos objetivos da organização*, deve mencionar os alvos que a empresa pretende alcançar e os problemas que precisam ser resolvidos. A atividade *Definição do escopo da modelagem*, por sua vez, descreve quais unidades organizacionais da empresa deverão ser modeladas no documento.

Definidas as três primeiras atividades da visão de negócio, o próximo passo é realizar a *Descrição do modelo conceitual*. Esse modelo é descrito utilizando o diagrama de objetos da linguagem de modelagem UML para representar a estrutura da organização como, por exemplo, os setores da empresa, os papéis existentes e os serviços fornecidos pela organização.

A Figura 3.2 apresenta o modelo conceitual de uma farmácia fictícia. Através desse é possível identificar que a empresa possui diferentes tipos de produtos: estéticos, medicinais e alimentícios. Por conseguinte, existem dois tipos de clientes, os comuns e os especiais. Por fim, a organização também possui quatro classes de funcionários: gerente, farmacêutico, vendedor e estagiário.

As primeiras informações, descritas nessa visão, embora não contribuam diretamente para o desenvolvimento de *software*, auxiliam os analistas e projetistas a entenderem estrutura da organização e seus principais objetivos. Elas, efetivamente, podem contribuir para representação dos papéis existentes na empresa e que, mais tarde, serão referenciados através das Personas.



**Figura 6.5.** Visão de Negócio

Após a representação do modelo conceitual, segue-se a *Descrição da definição estratégica*, responsável pela definição das principais estratégias e metas a serem alcançadas pela empresa. Essas, por sua vez, deverão estar alinhadas aos objetivos da organização e aos processos de negócio que serão modelados mais adiante. Algumas

dessas metas podem estar relacionadas às motivações e metas do usuário do negócio, ajudando a direcionar suas ações. Esse conceito será utilizado na estrutura da TA. A definição estratégica é feita utilizando a matriz TOWS, mostrada na Figura 3.3.

Em seguida, será realizada a atividade *Definição das metas e problemas*, que são representados por meio de diagramas de objetos em UML para definir a estrutura de metas e problemas da organização, como em Eriksson & Penker [2000][p.73]. Essas informações, por sua vez, podem direcionar boa parte das ações humanas dentro do negócio e auxiliar na identificação de conflitos que prejudicam o negócio como um todo. Sendo assim, cada atividade do negócio deverá estar relacionada à sua respectiva meta ou problema.

A Figura 3.4 mostra um exemplo de um modelo de metas e problemas de uma organização. Caso necessário, as metas poderão ser numeradas, para que possam ser referenciadas a seus respectivos processos e atividades de usuário.

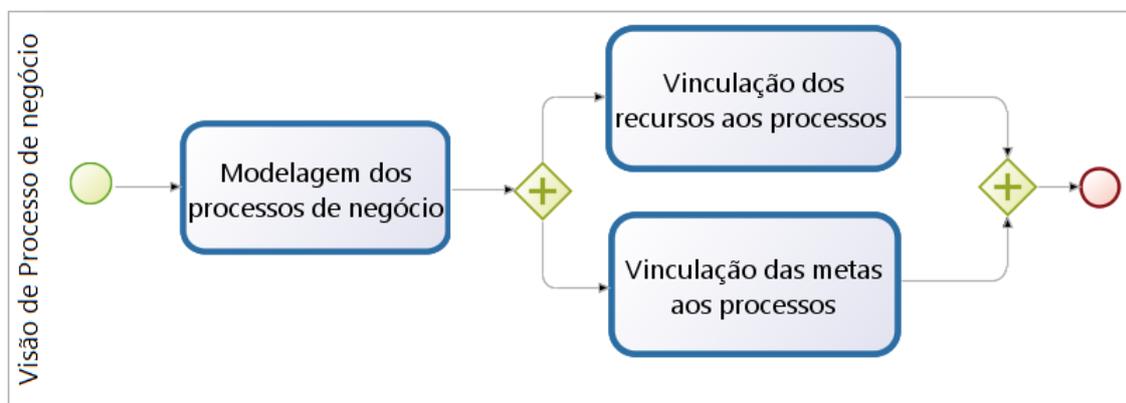
## 6.2.2 Visão de Processos de Negócio

O modelo de processos de negócio representa o fluxo das atividades de uma empresa, de maneira que esse seja compreendido por todos os envolvidos. De forma geral, os modelos gráficos podem ser utilizados para descrever aspectos relevantes do mundo real e para representar domínios destinados a serem apoiados por um sistema de informação. Além disso, como citado por Recker et al. [2009], esses gráficos também auxiliam a identificação de erros em fases anteriores ao desenvolvimento de *software*.

Na Visão de processo, a representação desses modelos envolve o fluxo das atividades de negócio, os atores envolvidos na execução de cada tarefa, as atividades que precisam ser executadas para atingirem determinadas metas e os recursos que poderão ser consumidos, refinados, criados ou usados durante a execução do processo. Essa visão tem grande importância para a MPN e, especialmente, para a abordagem deste trabalho, pois ela representa as atividades de negócio que são detalhadas através das técnicas Persona e Roteiro.

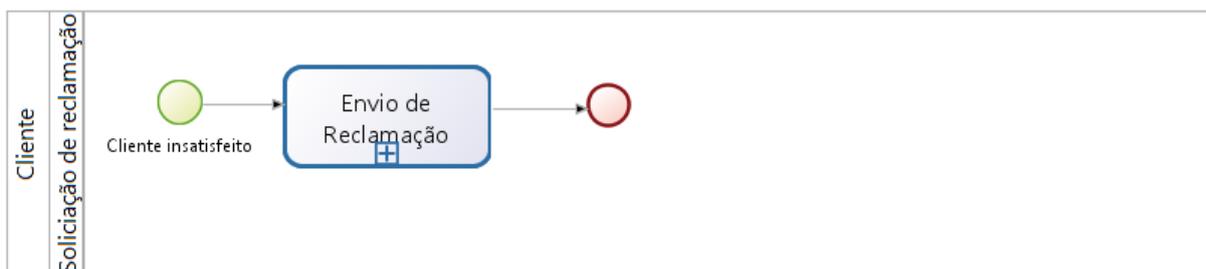
A Figura 6.6 mostra das atividades do ProSoftware para realizar Visão de processo. Primeiramente, é realizada a *Modelagem dos processos de negócio* através da BPMN. Em seguida são vinculados os recursos utilizados em cada atividade. Por fim, é realizada a *Vinculação das metas aos processos*, por meio do elemento BPMN *Anotações*. Vale ressaltar, que a vinculação das metas aos processos é um componente importante na MPN, visto que podem direcionar a motivação de cada atividade durante o detalhamento desta. Conforme a definição da estrutura da TA, a atividade humana é executada com um fim específico, chamado de motivação.

No entanto, diferentemente de Eriksson & Penker [2000][p.138], em que os recursos do tipo *Pessoa*, *Físico*, *Informação* são vinculados a cada processo por meio de objetos UML, no ProSoftware os recursos do tipo *Pessoa* são representados por meio de *Lanes*, como será mostrado mais adiante. Por outro lado, os recursos *Físico* e *Informação* podem ser representados por meio dos elementos BPMN *Objetos de dados* e *Anotações*, respectivamente. Ao final desta abordagem, esses recursos também são referenciados por meio das técnicas *Persona* e *Roteiro*, portanto não precisam ser obrigatoriamente referenciados no diagrama de processo. Somente os recursos do tipo *Pessoa* devem ser vinculados ao modelo.



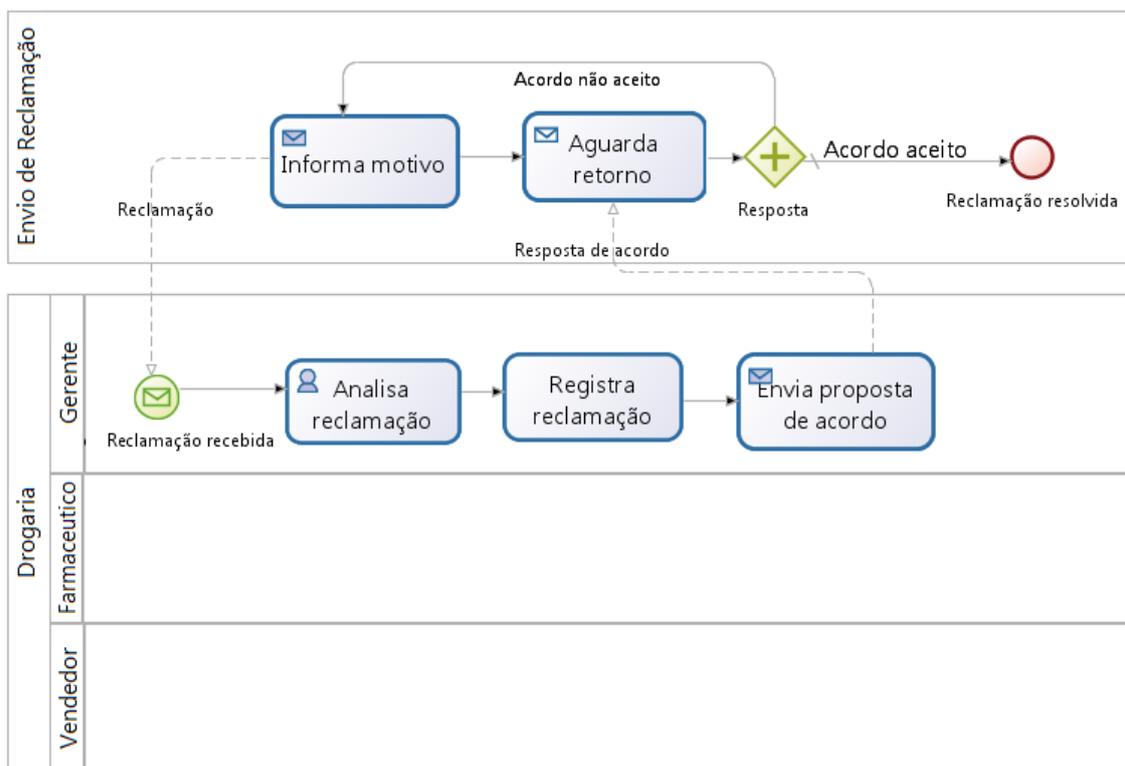
**Figura 6.6.** Visão de processos de negócio, adaptada da estrutura mostrada em Eriksson & Penker [2000] [p.108]

A utilização da notação BPMN no ProSoftware inclui muitas vantagens, entre elas por ser linguagem específica para MPN. Além disso, sua compreensão tem sido considerada simples, se comparada a diagramas UML [Recker et al. [2009][p.3][p.4]]. Outro benefício é a representação das atividades dos atores de negócio por meio das *Lanes*. Estas funcionam como separadores que representam as entidades responsáveis pela execução de um conjunto de atividades, como pode ser visto na Figura 6.8.



**Figura 6.7.** Processo de Solicitação de reclamação

As figuras 6.7 e 6.8 são exemplos de modelos de negócio em BPMN. Nelas é possível perceber a existência de duas entidades principais, a Drograria e o Cliente. Dentro da entidade Drograria, é mostrado os papéis responsáveis pela execução de um fluxo de tarefas específicas, como Vendedor, Farmacêutico e Gerente.



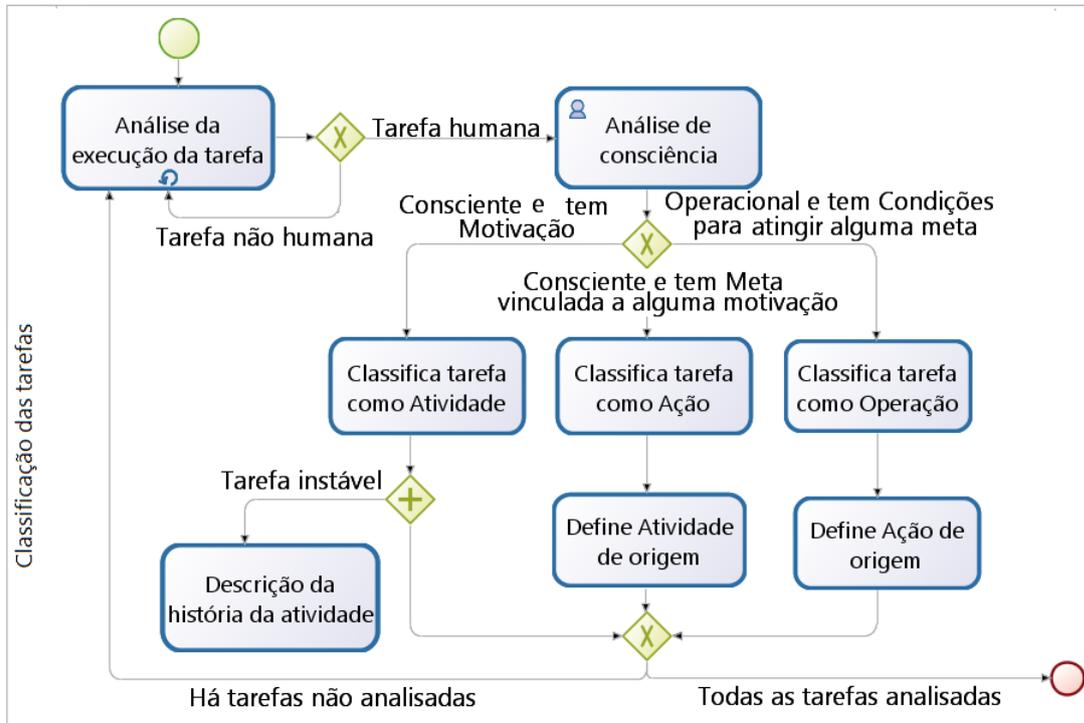
**Figura 6.8.** Expansão do processo de Envio de reclamação pelo cliente

O processo exemplo começa com o evento de insatisfação do cliente que envia uma reclamação, conforme temos na Figura 6.7 (expansão desse é mostrado na Figura 6.8). Ele é, então, formado por outras atividades, *Informa motivo* e *Aguarda retorno*. O gerente, tendo em mãos a reclamação do cliente executa os processos *Analisa reclamação*, *Registra a reclamação* e *Envia proposta de acordo*. O cliente, ao receber o retorno, decidirá se aceita ou não a proposta. No primeiro caso, se cliente aceitar o acordo, o processo termina. No segundo, se ele não aceitar, o processo volta ao estado inicial e cliente deverá executar o processo *Informa motivo* novamente.

### 6.3 Classificação de atividades

Essa etapa tem como finalidade selecionar, por meio dos elementos da estrutura hierárquica da TA, as atividades que serão detalhadas através das técnicas Persona e Roteiro. O detalhamento das atividades é a etapa mais importante desta abordagem e também a que consome mais investimentos por parte dos envolvidos. Dessa forma, se as atividades não forem selecionadas de forma adequada, muitas informações poderão ser detalhadas sem que haja benefícios para o desenvolvimento de *software*.

A Figura 6.9 mostra as atividades da etapa *Classificação de atividades*. Primeiramente, cada tarefa ou atividade do processo negócio deverá ser analisada através da atividade *Verifica tarefa*. Caso essa seja realizada por algum ator humano, ela continuará a ser analisada; caso contrário, ela será descartada e a análise passa à próxima atividade. Dessa forma, somente atividades que envolvem algum ator de negócio poderão ser descritos via TA. Isso porque, conforme visto no capítulo 5, a TA é uma técnica que visa a compreensão das práticas humanas em seu contexto. Sendo assim, embora possa existir algum processo importante para o negócio, que seja automatizado e acionado por outros processos, seu detalhamento não tem sentido dentro da estrutura da TA.



**Figura 6.9.** Expansão do processo de Classificação de atividades

O próximo passo é realizar a atividade *Descrição da história da atividade*, que

poderá ser executada paralelamente à atividade *Análise de consciência da atividade*. Conforme visto na Figura 6.9, na hipótese da tarefa ser classificada como *Instável*, a primeira atividade deverá ser realizada. A descrição da história da atividade é um importante aspecto da estrutura da TA. Pois, conforme citado por Wangsa et al. [2011], esses princípios ajudam a analisar o plano de fundo no qual a atividade é executada, o que também pode contribuir para o desenvolvimento de *software* colaborativos. No ProSoftware considera-se que uma atividade poderá ser classificada como instável se ela não possui uma forma padronizada de ser executada ou se passou por muitas alterações em seu fluxo. Essa descrição também deverá auxiliar os analistas de sistemas a elaborarem uma solução adequada ao contexto dessa tarefa.

Por último, é realizada a atividade *Análise de consciência da atividade*. Se durante a análise de uma tarefa de usuário for verificado que ela possui uma motivação clara para ser executada, de preferência alinhada aos objetivos de negócio, então ela é classificada como sendo uma Atividade. Por outro lado, se a tarefa não for orientada a um motivo de negócio, se seu objetivo tiver sentido somente dentro do contexto de outra atividade e se, por fim, for realizada de forma consciente pelos atores de negócio, essa tarefa é classificada como sendo uma Ação. Vale ressaltar, que o detalhamento desta é feito dentro do contexto de existência da atividade a que está vinculada e deverá considerar um conjunto de metas para obter o resultado esperado.

No entanto, se a tarefa for executada de forma inconsciente e, ainda, constituir uma condição ou restrição para que alguma meta seja atingida, ela deverá ser classificada como uma Operação. Estas, por sua vez, são descritas, assim como as ações, dentro do contexto da atividade de negócio por meio dos Roteiros. Entretanto, neste contexto dificilmente alguma tarefa será classificada como operação, pois não é relevante na MPN modelar atividades que sejam realizadas de forma operacional(inconsciente) por atores de negócio. De certa forma, constuma-se modelar atividades que podem ser detalhadas ou descritas com um certo nível de complexidade, já que, geralmente, atividades inconscientes não necessitam de explicações ou de serem documentadas.

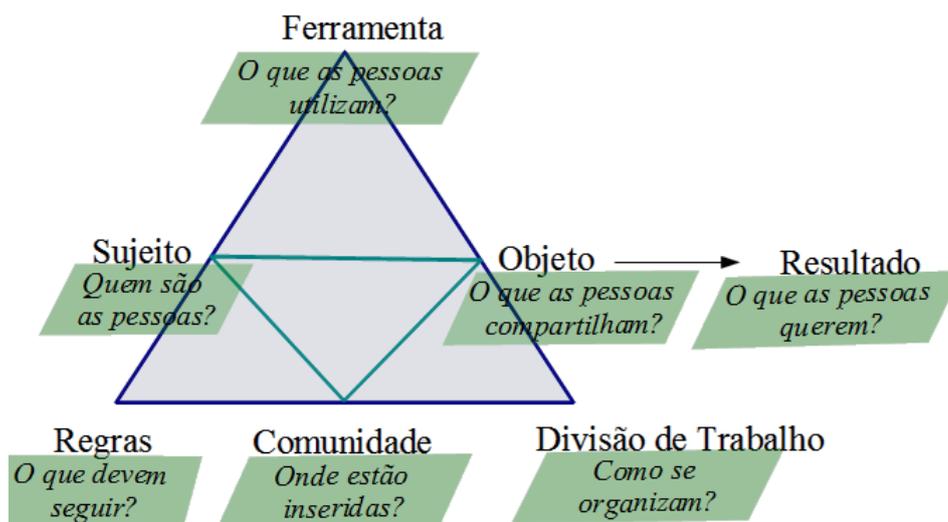
Classificar um determinado processo em Atividade, Ação ou Operação ajuda a identificar a forma como uma determinada tarefa é compreendida por um ator do negócio. Além disso, essa classificação também pode apoiar a análise de impacto de uma possível alteração no modelo de negócio ou sistema de *software*. Isso porque as tarefas classificadas como Atividades possuem ligação direta com as metas e objetivos de negócio e, portanto, deverão ser melhor analisadas antes de serem alteradas.

De acordo com a TA, as Atividades podem se tornar Ações e vice-versa, em um processo de internalização e externalização, descrito no capítulo 5. No entanto, no ProSoftware esse processo não deverá ter aplicações significativas dentro da MPN, pois

essas transformações servirão apenas para mostrar o grau de evolução e aprendizagem dos usuários da empresa à medida que o modelo de negócio evoluir e for modificado.

## 6.4 Contextualização das atividades

Nas primeiras etapas desta abordagem são descritas informações de negócio como: missão, valores, metas a serem alcançadas, problemas a serem resolvidos, estratégias adotadas pela empresa e as atividades que a compõe. Em seguida, estas são classificadas de acordo com a estrutura hierárquica da TA, conforme visto na seção anterior. No entanto, essas duas primeiras fases não detalham as características e necessidades dos atores de negócio, conforme proposto no ProSoftware. Nessa seção é mostrado o detalhamento das atividades humanas e do perfil dos atores de negócio, por meio das técnicas Personas, Roteiros e da estrutura TA.



**Figura 6.10.** Estrutura Teoria da Atividade relacionada a informações de negócio

A TA é uma técnica de análise das ações de usuário com base na psicologia, conforme visto na seção 5.1, que é muito útil para o levantamento e análise de informações contextuais sobre as atividades e atores de negócio. A Figura 6.10 é uma ilustração da estrutura da TA. Entretanto, esse modelo sistêmico não será utilizado no ProSoftware, por não se de fácil utilização. Para solucionar esse problema e também antecipar algumas atividades da ER, nesta abordagem, a estrutura da TA será mapeada por meio das técnicas Persona e Roteiro. O que deverá facilitar a representação e interpretação das informações por parte dos analistas e desenvolvedores, além de antecipar algumas atividades da ER.

A Tabela 6.1 mostra as características comuns entre as técnicas Persona, Roteiro e a TA. Como pode ser observado, boa parte da estrutura da TA é comum aos elementos das técnicas Roteiro e Persona. As informações que não possuem correspondência, como a *Comunidade* que é própria da TA, serão adicionados à estrutura da Persona ou do Roteiro.

<i>TA</i>	<i>Roteiro</i>	<i>Persona</i>
<i>Sujeito</i>	Ator	Identidade
-	-	Status
Metas, motivos, resultados.	Metas	Objetivos, necessidades.
Restrição	Regras de negócio	Habilidades
Atividade, ação e operação.	Fluxo de tarefas	Tarefas
Divisão de trabalho	Papeis envolvidos na tarefa.	Relacionamentos
Ferramentas	Recursos	Requisitos

**Tabela 6.1.** Relação entre Personas, Roteiros e TA

Na TA a atividade é executada através de um *Sujeito*, que é o responsável por aquela tarefa. Da mesma forma, o Roteiro possui um ou mais atores e são os que participam de uma dada funcionalidade. A Personas, por sua vez, representa um conjunto de atores ou usuários que podem estar relacionados ao *Sujeito* da TA e ao Ator do Roteiro. Sendo assim, o Sujeito, Ator e Personas são indivíduos que participam de uma determinada tarefa, dentre as três técnicas apresentadas, Persona é a que melhor caracteriza este ator, considerando suas preferências e habilidades, bem como outras características que não são consideradas na TA e Roteiro.

As três técnicas, como pode ser observado na Tabela 6.1, contém objetivos, isto é, metas bem direcionadas que determinam o motivo da existência da Atividade e Roteiro, como também os valores da Persona. Essas informações são a base da TA, pois nesta o Objetivo de atingir um Resultado é o motivador que leva o Sujeito a realizar esta Atividade. Em uma organização os objetivos e necessidades de um ator de negócio podem ser tornar conflitantes com as metas das organizações, bem como com as características de outros indivíduos. O alinhamento dessas características são utilizados no ProSoftware para identificar problemas na execução dos processos de negócio e propor soluções que estejam alinhadas com os objetivos das empresas e com as características dos indivíduos.

Na TA o Sujeito existem dentro de sua comunidade através de uma conjunto de restrições, às quais ele está restrito. Uma Persona, também está sujeita a uma conjunto de restrições e está limitada às sua habilidades e caraterísticas particulares. O Roteiro,

no entanto, não considera as restrições de seus atores durante o fluxo de tarefas, porém este poderá estar restrito a regras de negócio, que influenciam o fluxo de execução do Roteiro. No ProSoftware essas características também deverão ser bem alinhadas, para evitar conflitos e divergências tanto do sistema de software, quanto no negócio.

A Atividade representa a unidade de análise na TA que, por sua vez, pode ser dividida e tarefas menores chamadas ações e operações. O Roteiro também representa uma tarefa principal, que é executada através de fluxos menores de tarefas, descritos em forma de uma narrativa. Na Persona são listadas as tarefas atribuídas a esse indivíduo que, entretanto, podem ser melhor descritas através do Roteiro dessas tarefas, e melhor compreendidas através da estrutura da TA. De forma geral, a TA irá prover as informações mínimas necessárias para compreender a atividade humana dentro de seu contexto, porém no Roteiro essa mesma atividade poderá ser descrita através de uma simples história.

Na TA a *Divisão de trabalho* representa o papel de cada indivíduo dentro da Comunidade sobre o Objeto da Atividade, pois em uma atividade um mesmo Objeto pode ser transformado através de muitos indivíduo de uma mesma Comunidade. Na TA essa divisão é apenas descrita, porém no Roteiro da divisão de trabalho é descrita através de uma narrativa, em que cada Ator realiza um determinado fluxo dentro do Roteiro. A Persona, todavia, possui relacionamentos com outros indivíduos, que irão atuar nas mesmas atividades. No ProSoftware essa Divisão de trabalho deverá ser claramente representada por meio na notação BPMN.

As *Ferramentas* da TA são os recursos utilizados pelo indivíduo para alcançar seu objetivo. No Roteiro também são representados os recursos, consumidos, utilizados ou criados durante seu fluxo. Nas Personas apenas são indicados os Requisitos, que também podem ser recursos utilizados por elas. A Relação entre os recursos são bem descritos na primeira fase do ProSoftware, através no método de Eriksson & Penker [2000]. Entretanto, as três técnicas também definem o momento em que cada recurso é requerido em cada atividade.

Conforme descrito no capítulo 5, o Sujeito da TA, também mostrado na Figura 6.10, é o responsável pela execução da atividade de negócio e, como mostrado no trabalho de Martins [2001], representam os futuros usuários ou atores de um caso de uso da ER. No ProSoftware o Sujeito será representado por meio de Persona, o que deverá promover ainda mais a extração de requisitos de *software*.

A Comunidade é formada pelo grupo no qual o Sujeito está inserido, uma vez conhecidas as características e valores desse grupo, elas deverão ajudar na caracterização desse Sujeito. As *Ferramentas*, por sua vez, assim como na MPN, também podem ser intelectuais ou físicas e são utilizadas pelo Sujeito como forma de mediação entre

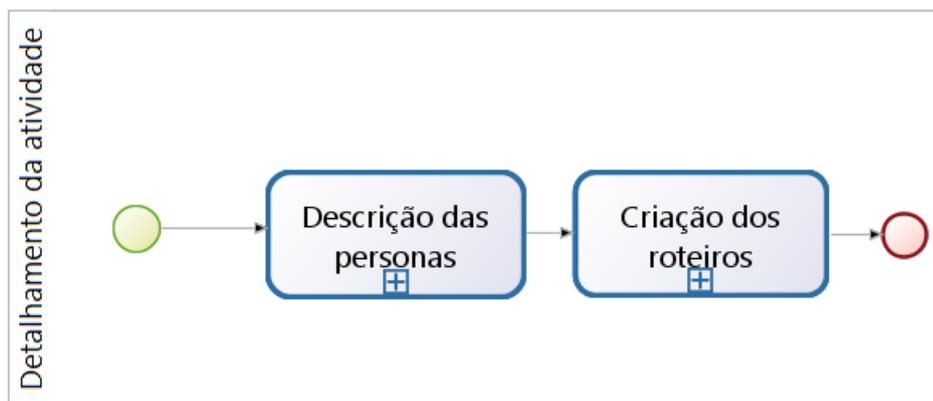
este e o Objeto.

O Objeto, por sua vez, é o foco de atuação do Sujeito para que ele possa alcançar o Resultado esperado, ele é transformado através de um conjunto de ações e operações para que o Resultado da atividade seja atingido. Essas informações ajudam os projetistas a analisar os meios pelos quais os atores realizam suas atividades e, com isso, desenvolverem ferramentas mais próximas ao universo de trabalho desses atores. Essas ferramentas estarão presentes na descrição das Personas e no Roteiro da atividade.

As Restrições definem as regras do Sujeito dentro da Comunidade da qual este faz parte. Em seu trabalho, Martins [2001] mostra que essas restrições podem mais tarde ser mapeadas para restrições de casos de uso durante o desenvolvimento de *software*. As regras específicas dos atores de negócio deverão estar presentes na descrição das Personas. Por outro lado, as regras referentes aos processos de negócio, deverão estar presentes na descrição das atividades por meio dos Roteiros.

A *Divisão de trabalho* da TA é forma de mediação entre o Objeto e a Comunidade e poderá ser visualizada claramente através do modelo de processos de negócio, por meio das *Lanes*. No ProSoftware a divisão de trabalho também é referenciada através do fluxo de atividade na história dos Roteiros.

Conforme mostrado na Figura 6.11, o primeiro passo da contextualização da atividade é a *Descrição das Personas*. Em seguida é feita a descrição das atividades do negócio por meio da atividade *Criação dos Roteiros*.



**Figura 6.11.** Representação do processo Detalhamento das atividades do ProSoftware.

### 6.4.1 Definição de Personas

Conforme mencionado ao longo desse capítulo, o objetivo da utilização da TA no ProSoftware é fornecer um conjunto relevante de informações sobre as tarefas de negócio executadas por meio de seus respectivos atores. No entanto, a TA não provê um modelo adequado para que as informações sobre as atividades dos usuários possam ser consumidas adequadamente durante o desenvolvimento de *software* e também não detalha algumas informações sobre o perfil dos usuários, como as preferências e habilidades dos usuários, por exemplo. Para contornar esses problemas, parte da estrutura da TA será mapeada para a técnica Persona e, dessa forma, poderá caracterizar melhor o perfil dos usuários de sistema.

As Personas, conforme mencionado na seção 4.2.2, são usuários fictícios que representam um grupo de usuários do futuro sistema de informação, sendo considerada de fácil entendimento para analistas e leigos. O motivo da utilização da Persona como uma técnica de análise de usuário é descrever de forma mais abrangente as características dos atores do negócio, tais como preferências, necessidades e dificuldades dos usuários. Estas informações auxiliam a criação da metagemensagem do projetista do sistema que, por sua vez, deverá propor uma solução que vá de encontro às expectativas e necessidades dos usuários.

A Figura 6.12 mostra as atividades para definição das Personas proposta no ProSoftware. Primeiramente o analista deverá *Analisar os perfis dos atores de negócio* para, em seguida, executar as atividades *Identificar necessidades*, *Identificar comunidades*, *Identificar habilidades*, *Identificar ferramentas*, *Identificar motivações e objetivos*, *Identificar tarefas*, *Identificar expectativas*. Essas atividades deverão ser realizadas por meio de alguma técnica de elicitação de requisitos de *software*, citadas no capítulo 4. Finalmente, após coletar as informações da estrutura da Persona, o analista deverá analisar os dados elencados, por meio da atividade *Analisar informações*, e elaborar o perfil do usuário através da atividade *Criar usuários fictícios*.

Vale lembrar que as necessidades dos atores negócio poderão ser amplas, como um tipo de cadeira específica, recursos computacionais, ferramentas de comunicação, ou ainda, qualquer tipo de necessidade que o ator tenha, mas que não esteja disponível para ele. Esse tipo de informação pode auxiliar na identificação de problemas que estejam prejudicando os processos de negócio, e ainda, poderá ser considerado durante o desenvolvimento de *software* e contribuir para a satisfação do usuário.

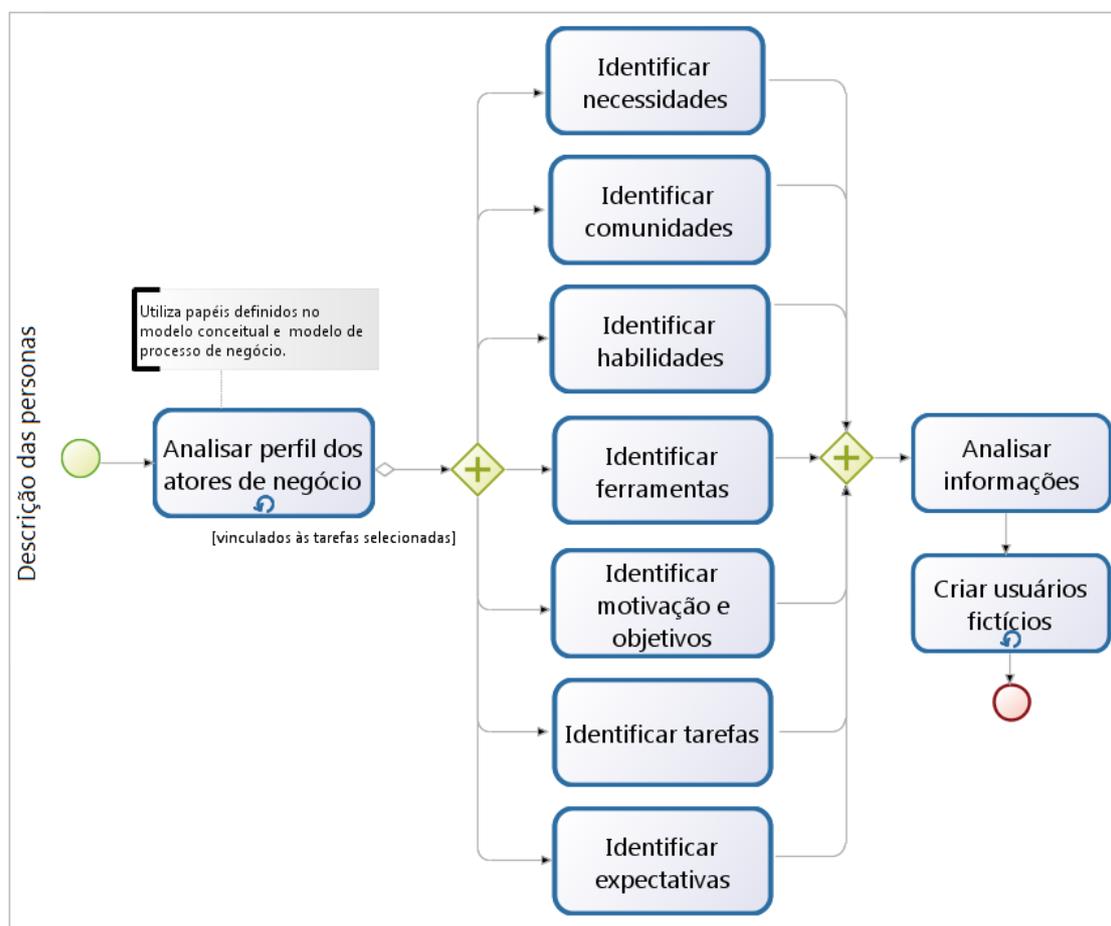


Figura 6.12. Definição de Personas

O quadro abaixo mostra o conjunto de informações utilizadas no ProSoftware para caracterizar a Persona. Com pode ser observado, boa parte das informações de descrição da Persona é proveniente da estrutura da TA.

- Identidade (*TA:Sujeito*): Nome, sobrenome, idade e foto para tornar a Persona mais realista.
- Status: Define se a Persona é primária, secundária ou um antiusuário do sistema (pessoa que não influencia o sistema diretamente).
- Objetivos (*TA:Motivação*): Alvos que a Persona pretende atingir.
- Habilidades: Especialidades da Persona, educação, treinamentos.
- Tarefas: Tarefas básicas e críticas realizadas pela Persona. Importância de cada tarefa.
- Relacionamentos (*TA:Comunidade*): Grupos que a Persona está inserida.
- Requisitos (*TA:Restrições*): Necessidades da Persona ou restrições dentro da comunidade.
- Ferramentas (*TA:Mediadores*): Ferramentas abstratas ou físicas utilizadas pela Persona na execução de suas atividades.
- Expectativas: Como a Persona acredita que o produto deva funcionar.

A motivação e objetivos do ator de negócio também são aspectos importantes da estrutura TA. Isso porque, uma vez conhecida a motivação do ator, ela poderá ser confrontada com os objetivos e metas da atividade e, assim, auxiliar a identificar divergências no funcionamento dos processos de negócio. Elas também podem ser confrontadas com as motivações e objetivos entre atores do mesmo grupo de usuários, bem como as de grupos diferentes, a fim de identificar conflitos que possam prejudicar a execução dos processos de negócio.

Por outro lado, as habilidades estão relacionadas a características como: facilidade de comunicação, atividades de maior desempenho e experiência, formação acadêmica,

etc. Elas poderão auxiliar a identificar problemas de desempenho ou conflitos entre atores de negócio que realizam a mesma função.

Por conseguinte, a informação sobre a comunidade que o ator de negócio pertence é proveniente da estrutura da TA e também deverá ajudar a compreender o usuário e suas características. Se o usuário pertence a um grupo ou comunidade de médicos, por exemplo, com faixa etária entre 50 e 60 anos, é possível que eles apresentem os mesmos problemas quanto à adaptação a um novo sistema ou algum tipo de processo. A intenção, nesse caso, é entender a forma de pensar o ator de negócio e adotar medidas que venham a estar alinhadas com seu perfil.

As ferramentas, por sua vez, são utilizadas pelos atores durante a execução das tarefas de negócio também é uma informação proveniente da TA. Elas são recursos que também pode ser representados na MPN, mas no contexto deste trabalho elas assumem também o papel de mediador entre o Sujeito e o Objetivo da atividade. Essas informações ajudam a identificar o porquê das ferramentas terem sido introduzidas dentro da tarefa e a sua importância.

Por último, têm-se as tarefas e expectativas dos atores. Estas informações são importantes principalmente para o desenvolvimento de *software*. Por meio delas, os analistas poderão compreender o relacionamento entre as tarefas de negócio e propor fluxos de sistema que sejam mais coerentes com o contexto conhecido pelo usuário.

Após todas as informações da estrutura da Persona terem sido levantadas, elas são analisadas e um pequeno grupo representativo de usuários fictícios é criado. De forma geral, não há um número fixo de Personas a ser utilizado. Estes devem ser o suficientemente representativos para atenderem as principais necessidades dos atores de negócio e pequenos o suficiente para serem memorizados por analistas, projetistas e desenvolvedores de *software*.

Abaixo segue um exemplo de uma Persona. Nesse caso, trata-se do ator de negócio que tem o papel de gerente de uma drogaria.

### Persona José da Silva: Gerente

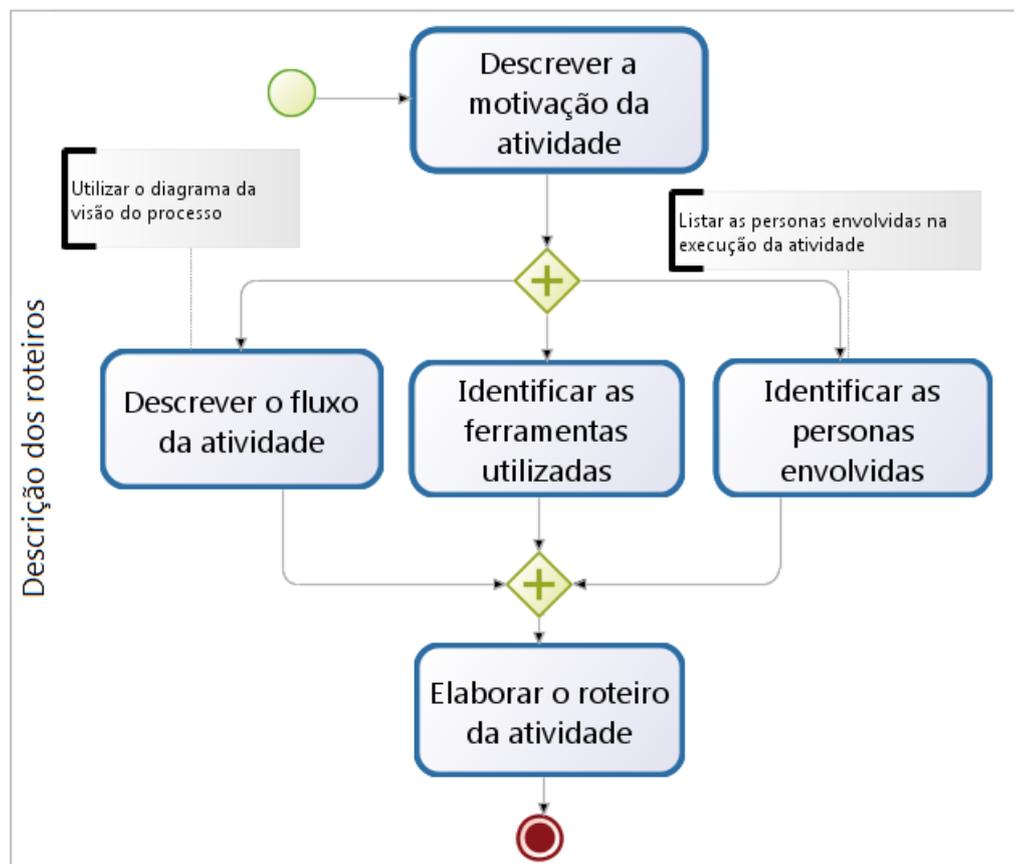
- Nome: José da Silva.
- Idade: 34 anos.
- Estado Civil: Casado.
- Status: Usuário.
- Objetivos: Expandir a drogaria e conquistar novos clientes.
- Tarefas: Cancelar compra, verificar satisfação de clientes, adquirir produtos para drogaria, receber fornecedores, lançar produtos no sistema.
- Relacionamentos: Atendentes, vendedores, clientes, diretores, fornecedores.
- Requisitos: Ferramentas e recursos que o ajudem a gerenciar a drogaria de forma prática.
- Expectativas: Interesse em conquistar novos clientes através de atendimento diferenciado e expandir o negócio para outras regiões, reduzir tempo de recebimento de produtos.

José da Silva é funcionário da Drogaria Ribeiro. É ambicioso, visa à expansão da Drogaria Ribeiro para que possa obter mais vantagens de mercado sobre a concorrência. José tem dificuldades em obter certas informações, como, por exemplo, quais são seus principais clientes, onde moram, e por que eventualmente escolhem sua unidade para realizar compras. Também desconhece se seus clientes estão satisfeitos com o atendimento. A movimentação na loja é sempre maior nas quintas-feiras aos sábados. José não tem problemas sérios com seus funcionários, relaciona-se bem com a maioria deles. Algumas vezes é obrigado a abandonar algumas de suas funções principais, como gerenciar o estoque da drogaria para poder cancelar algum produto de compra que o cliente desiste de levar. Outras vezes, algum cliente deseja fazer a devolução de algum produto e é José quem deve avaliar sobre o motivo da devolução. Durante todo o período de funcionamento da drogaria, José deve estar presente, pois é o mais requisitado. A chegada de fornecedores é uma de suas tarefas mais demoradas, pois deve conferir os produtos e lançá-los no sistema. Ele gostaria que essa tarefa pudesse ser feita de forma mais rápida, pois lhe economizaria tempo.

### 6.4.2 Definição de Roteiros

Essa seção mostra o mapeamento da estrutura da TA para a estrutura do Roteiro. Essa é a parte mais importante do método, uma vez que o Roteiro irá conter todo o contexto de execução das atividades de negócio. Até o momento, parte da estrutura da TA já havia sido mapeada para a técnica Persona, que também deverá ser referenciada pelos Roteiros das atividades que participa.

Conforme mencionado na seção 4.2.1, os Roteiros são histórias de como uma determinada atividade é executada. Essa descrição é rica em detalhes, feita de forma simples, contendo o fluxo principal das tarefas e descrevendo o comportamento do ator em direção aos seus objetivos enquanto realiza a atividade.



**Figura 6.13.** Processo de criação de roteiros

A Figura 6.13 mostra o processo de criação de Roteiros deste trabalho. Primeiramente, para cada atividade, o analista de negócio deverá *Descrever a motivação da atividade*. Essa informação deverá auxiliar o alinhamento entre os objetivos de negócio e requisitos de *software*. Isso porque, os Roteiros estando alinhados com os objetivos de negócio, auxiliam a rastrear o impacto de qualquer alteração no negócio ou requi-

sitos de *software*. Lembrando que os Roteiros também devem estar alinhados com as funcionalidades do sistema e podem servir de base para a elaboração de casos de uso.

Após a identificação da motivação da atividade, a próxima atividade é *Elaborar o Roteiro da atividade*, mas para isso, o analista deverá *Identificar as ferramentas utilizadas* e *Identificar as Personas envolvidas* na execução da atividade. Feito isso, o analista poderá *Descrever o fluxo da atividade*, mencionando ao longo da história do Roteiro o momento em que cada ferramenta deverá ser utilizada, as ações realizadas por cada Persona e as metas que vão sendo alcançadas por meio dessas ações.

Lembrando, que pode haver mais de uma forma de execução da atividade, porém, o Roteiro deverá incluir os fluxos mais comuns. Caso haja necessidade de descrever outras situações de execução da atividade, isso deverá ser feito dentro do mesmo Roteiro, enumerando-se a descrição de cada situação. Se houver alguma situação de conflito identificada dentro da tarefa do Roteiro, ela deverá ser acrescentada no final da história deste, de forma resumida.

O quadro abaixo mostra a estrutura do Roteiro adotada no ProSoftware. Os elementos correspondentes à estrutura da TA foram colocados entre parênteses.

- Persona (*TA:Sujeito*): Indivíduo que realiza a tarefa de negócio.
- Tarefas e procedimentos (*TA:Ações e Operações*): Conjunto de ações realizadas pelo Persona, para que o objetivo da atividade seja alcançado.
- Metas das tarefas (*Metas das ações*): Objetivos que deverão ser alcançados durante a realização da tarefa.
- Fluxo das atividades (*Operações*): Ações e Operações executadas pelo Persona de forma que as metas sejam alcançadas.
- Resultado da atividade (*Resultado*): Meta a atividade de negócio.
- Ferramentas (*TA*): Artefatos consumidos e utilizados pela Persona durante a execução da tarefa.
- Divisão de trabalho (*TA*): Como outros Personas ou atores de negócio participam da atividade.

Abaixo segue um exemplo do Roteiro do processo *Envio de reclamação*, o mesmo utilizado nos exemplos anteriores.



### Registro de Reclamação

**Atores:** Dona Florinda - Cliente, José da Silva - Gerente, Carlos Eduardo - Atendente.

**Descrição:** Durante o horário comercial Dona Florinda, cliente usual, entra na loja com o intuito de obter informações sobre o medicamento LUDIOMIL. Insegura sobre o consumo do mesmo, ela decide conversar com o farmacêutico sobre possíveis efeitos colaterais da medicação. Dona Florinda se dirige ao atendente Carlos Eduardo e solicita a conversa com o farmacêutico responsável, no entanto, o atendente vendo a loja movimentada, pediu que ela aguardasse um pouco, procedimento este que ultrapassou 10 minutos.

Muito impaciente, Dona Florinda reclama do atendimento, e percebe um local reservado na loja para preencher um formulário de reclamações ou sugestões. Ela, então, pega o formulário e o preenche da seguinte forma:

Data: 01-02-2010 Tipo: Sugestão( ); Reclamação(x) Nome: Florinda Fernandes da Silva; Contato: 31 88000000.

Descrição: Fui mal atendida, sou cliente há tanto tempo e quando preciso de um pouco mais de atenção sou obrigada a aguardar mais de 10 minutos. Se continuar desse jeito, prefiro andar mais dois quarteirões e ir a outra loja. Preciso urgentemente de informações sobre o medicamento LUDIOMIL e o farmacêutico não me atendeu. Vi muitas pessoas serem atendidas na minha frente.

Após o expediente, o gerente José da Silva olha o recipiente e verifica o formulário de Dona Florinda. Ele chama os atendentes e pergunta como o fato ocorreu. Carlos Eduardo se recorda vagamente da senhora, diz que a senhora pediu para conversar com o farmacêutico, que havia saído. Relata então que pediu para que a senhora aguardasse, na expectativa de que o funcionário voltasse. Quando voltou a se lembrar da senhora, em torno de 30 minutos depois, viu que ela não se encontrava mais na loja e nada poderia fazer. José da Silva pensa a respeito do problema, telefona para Dona Florinda, pede desculpas e marca um horário para que o farmacêutico pudesse atendê-la. Ela repete a reclamação várias vezes por telefone e ele promete que isso não voltará mais a ocorrer. Dona Florinda fica satisfeita. José se dirige aos funcionários e fala sobre a importância de deixar o cliente satisfeito. José da Silva trabalha há apenas um ano na loja e não saberia dizer se esse problema já ocorrera anteriormente. Como pretende melhorar as vendas da drogaria, sente que esse tipo de informação é indispensável para a melhoria do atendimento. Ele gostaria de consultar reclamações e sugestões de clientes, que lhe permita, na medida do possível, solucionar os problemas e criar uma forma para que eles não voltem a ocorrer. Ele também gostaria de saber quem são os principais clientes da drogaria.

O Roteiro da atividade *Envio de reclamação*, do exemplo, mostra o fluxo de execução da atividade dentro do contexto do negócio. O fluxo resumido poderá ser verificado a qualquer momento do diagrama de processo, modelado em BPMN. Porém, caso exista a necessidade de analisar o contexto no qual a atividade é executada, o Roteiro é uma boa opção e, além disso, como já foi mencionado, ele é fácil de ser entendido tanto por usuários leigos quanto por técnicos.

Espera-se que essa modelagem também facilite a elicitação de requisitos, principalmente em relação às características dos atores de negócio. Tanto os Roteiros quanto as Personas poderão ser reutilizados no desenvolvimento de *software* de *software*, visto que são técnicas já conhecidas e utilizadas na engenharia de usabilidade e requisitos.

## 6.5 Conclusão do capítulo

O presente trabalho propôs a utilização das técnicas Personas, Roteiros e TA para elencar e detalhar informações relevantes ao desenvolvimento de *software* durante a MPN. Os processos de negócio foram representados graficamente por meio da BPMN. Esta, por sua vez, tem sido considerada uma linguagem de fácil entendimento para os envolvidos, além de permitir a simulação e execução de processos de negócio.

O método proposto consiste basicamente em três etapas, conforme mostrado na Figura 6.1: *Modelagem de processos de negócio*, *Classificação de atividades* e *Contextualização das atividades*, como foi mostrado ao longo desse capítulo.

A primeira fase do processo consiste na realização da MPN. Para tanto, foram utilizadas as duas primeiras visões do método proposto por Eriksson & Penker [2000]. O objetivo dessa fase é descrever o fluxo das atividades do negócio de forma clara e objetiva. Vale destacar que, apesar de parte do trabalho de Eriksson & Penker [2000] ter sido utilizado, esta abordagem poderá ser aplicada a outras técnicas de MPN. Isso porque o diferencial deste trabalho é utilizar técnicas de ER e a TA para detalharmos informações contextuais do negócio e perfil de usuários.

Na segunda fase deste trabalho é feita a classificação das atividades de acordo com a estrutura hierárquica da TA. Por fim, na última etapa utiliza as técnicas Persona e Roteiros para descrever os fluxos das atividades, bem como o perfil dos atores de negócio. A estrutura dessas duas técnicas contém parte da estrutura da TA.

Como foi visto, o principal objetivo do ProSoftware é elencar informações mais significativas para o desenvolvimento de *software*; antecipar algumas atividades da ER por meio das Personas e Roteiros; promover o alinhamento entre as necessidades da organização e requisitos de *software* e identificar possíveis conflitos entre atores de

negócio no contexto da organização.

# Capítulo 7

## Estudo de Caso

Neste capítulo é mostrada uma breve descrição dos experimentos realizados neste trabalho. O objetivo é verificar a aplicabilidade do ProSoftware e avaliar a relevância das informações elencadas para o desenvolvimento de *software*, e que geralmente não são extraídas através dos métodos de MPN tradicionais.

Vale ressaltar que nenhum dos estudos de caso resultou na construção de um produto de *software*. Isso porque, embora o propósito desta abordagem seja levantar informações que venham apoiar de forma mais significativa o desenvolvimento de *software*, a construção deste produto seria inviável para um trabalho de mestrado. Além disso, dificilmente seria possível comparar o sistema desenvolvimento com outros projetos que foram realizados em contextos muito diferentes.

Os estudos de caso foram realizados por meio de entrevistas com funcionários de ambas as organizações. O foco do primeiro experimento é o conhecimento do negócio e a identificação de processos que podem ser apoiados através de sistemas de informação. O segundo, tem como meta identificar os principais problemas das atividades da organização que tem impedido que os processos da empresa sejam executado com êxito.

Os apêndices B e C contêm a documentação dos estudos de caso realizados. Ao final deste capítulo é apresentado um breve resumo dos resultados esperados e obtidos em cada experimento.

### 7.1 Estudo de Caso 1

O primeiro estudo de caso foi realizado em uma empresa de engenharia elétrica especialista na elaboração e consultoria em projetos de usinas hidrelétricas e de mineração. O objetivo deste experimento é realizar a MPN, conhecer os processos da empresa

e verificar como eles poderiam ser apoiados via software, tornando a empresa mais dinâmica.

Durante a primeira etapa da modelagem, *Descrição da Modelagem de Processos de Negócio*, vista na seção 6.2, foram identificados os principais interesses, estratégias e obstáculos da organização. A principal meta da empresa, conforme item 8 do apêndice B, é aumentar a captação de projetos de grande porte. No entanto, para alcançar esse objetivo, é necessário que a empresa tenha mais destaque no mercado e agilidade na execução de seus projetos para atender a maiores demandas.

Ao final da definição estratégica foi definido que a empresa deveria investir mais tempo em etapas do projeto que envolva conhecimento específico da área, e assim, elaborar soluções mais inteligentes que a diferencie de outras organizações. Da mesma forma, a empresa deverá reduzir o investimento em atividades que são puramente operacionais, para suportar maiores demandas.

Na segunda etapa do ProSoftware, *Seleção de atividades*, a atividade *Consulta a catálogo técnico* foi selecionada para ser detalhada. O modelo dessa atividade é mostrado na Figura 4 do apêndice B. Após a análise foi constatado que essa atividade consome muito tempo dos funcionários e não envolve conhecimento técnico específico de engenharia elétrica, portanto, é considerada uma boa candidata a ser apoiada via *software*.

A terceira etapa do ProSoftware envolve a extensão do método de Eriksson & Penker [2000], momento em que é efetuada a captação e a descrição de aspectos humanas das atividades de negócio. Nesse estudo de caso, foi realizado o detalhamento da atividade *Consulta a catálogo técnico*, que havia sido selecionada na etapa anterior do ProSoftware. Ao final do detalhamento e análise da atividade *Consulta a catálogo técnico* e a descrição do Roteiro e Personagens, foi possível elencar informações sobre fatores contextuais internos e externos à organização que evidenciaram aspectos que ainda não haviam sido analisados formalmente pela empresa, mas que constituem barreiras para o negócio.

Após a identificação de conflitos entre os funcionários da empresa de engenharia elétrica e os fornecedores de componentes, ficou claro que não seria viável realizar a automação da atividade detalhada. O Roteiro da atividade *Consulta a catálogo técnico* pode ser visto no apêndice B, página 12. Ao final, foi definida uma solução parcial para tratar os problemas da empresa para atender os objetivos da empresa, em que os próprios funcionários da organização serão responsáveis por reorganizar o acervo através de categorias de diretórios para facilitar a pesquisa.

## 7.2 Estudo de Caso 2

O objetivo deste estudo de caso é realizar a MPN de uma farmácia hospitalar, identificando as principais estratégias do negócio, os processos problemáticos, os conflitos humanos e necessidades dos atores de negócio. Este é o segundo estudo de caso realizado e a farmácia hospitalar foi escolhida por sua característica de estar envolvida com diversos setores do hospital.

Na primeira fase da MPN foram identificadas as principais características e estratégias da farmácia hospitalar. Foi constatado que a farmácia hospitalar tem enfrentado muitos problemas no processo de estoque, como por exemplo, identificar quais pacientes utilizaram determinados medicamento e a localização de alguns produtos que estão no registro da farmácia. Também há alguns problemas relacionados à execução do processo farmacêutico, visto que algumas atividades acabam sendo realizadas de maneira informal.

Na segunda etapa ProSoftware, foram selecionadas as atividades classificadas de acordo com o processo descrito na seção 6.3, que poderão ser visualizadas no item 10 do Apêndice C. As atividades selecionadas contam com a mediação de uma ferramenta de *software*, que aqui chamaremos de GH, cujo principal objetivo é apoiar o processo de gestão farmacêutico e controlar o uso dos produtos da farmácia.

Na aplicação da terceira etapa do ProSoftware, foram identificados vários pontos de conflitos relacionados à divergência de interesses entre os funcionários do hospital. A maior parte dos conflitos, que também interferem nas atividades da farmácia, é causada por parte dos funcionários que trabalham em setores diferentes do hospital e que, portanto, possuem interesses e motivações diferentes.

A divergência de interesses dentro do hospital é causada principalmente pela falta de alinhamento de objetivos entre os diversos setores dentro do hospital, visto que grande parte dos conflitos identificados ocorreu entre médicos e farmacêuticos e entre enfermeiros e farmacêuticos. Por exemplo, enquanto um médico do hospital é cobrado pela saúde de seus pacientes, o farmacêutico deverá prestar conta sobre os produtos da farmácia; sendo assim, o médico não tendo responsabilidades com o controle de medicamentos, não se dispõe a colaborar com determinados padrões farmacêuticos que consomem parte de seu tempo. O mesmo vale para o enfermeiro, este é cobrado pela ministração dos medicamentos que o médico prescreve, e pouco se interessa pela organização dos produtos que precisam ser devolvidos à farmácia com a etiqueta correta; esses procedimentos algumas vezes são negligenciados por alguns funcionários, que alegam a perda da etiqueta.

Sendo assim, a principal contribuição do ProSoftware, foi identificar os conflitos

existentes entre os diferentes papéis envolvidos no controle de estoque da farmácia e a forma como eles prejudicam o processo. Com isso, será possível estabelecer novos procedimentos mais efetivos que facilitem a adesão dos funcionários que trabalham diferentes setores do hospital. A estratégia é alinhar os interesses dos funcionários de diferentes setores, fazendo com que todos possam contribuir para a execução do processo.

### 7.2.1 Conclusão do estudo de caso

Através da aplicação do questionário para levantar informações sobre aspectos humanos relacionados ao uso de redes sociais, conseguimos elencar informações sobre as preferências e motivações do uso das redes sociais por parte dos usuários, como também identificar alguns poucos conflitos causados pela insatisfação de algumas funcionalidades do sistema.

Vale ressaltar, que assim como nos demais estudos de caso, as informações provenientes da TA foram significativas para a análise dos dados deste trabalho. Através dela foi possível, por exemplo, identificar a relação entre as motivações dos usuários e as tarefas executadas por eles, que era uma das finalidades deste estudo de caso.

No entanto, a identificação das comunidades não teve impacto significativo na análise dos dados, mesmo porque optamos por analisar somente usuários do Brasil, sendo a maior parte deles estudantes e profissionais, com a idade média de 20 a 35 anos. Mas apesar da pouca aplicabilidade neste estudo de caso, acreditamos as informações sobre a comunidade do usuário poderia ser de grande utilidade se a pesquisa envolvesse grupos com maior número de usuários, distribuídos em diferentes partes do país e do mundo.

Outro fator que já era esperado, é que o uso do questionário apresentou algumas desvantagens na análise dos dados elencados. Uma delas é não permitir a investigação das respostas dos usuários que não foram claras, ou que indicaram algum ponto interessante que não estava no escopo das perguntas, isso porque o questionário foi respondido de forma anônima. Outro fator, é que a maior parte das pessoas não gosta de participar da pesquisa, pouquíssimas estão dispostas a responder a entrevista.

De forma geral, o uso do questionário possibilitou a identificação de fatores importantes que podem direcionar o surgimento de novas funcionalidades de sistema que estejam alinhadas aos interesses e motivações dos usuários de redes sociais no Brasil.

## 7.3 Conclusão do capítulo

O ProSoftware foi aplicado a três negócios diferentes para verificar a sua aplicabilidade e também a relevância das informações identificadas. A Tabela 7.3 mostra um resumo dos estudos de caso realizados, bem como os resultados esperados e obtidos ao final da execução do processo.

<i>EC</i>	<i>Aplicação</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Resultados</i>
1	Visita ao estabelecimento e entrevista com funcionários	Realizar a modelagem da organização, identificando os principais problemas relacionados aos processos da empresa.	Foi possível identificarmos os principais interesses da organização, alinhá-los com as necessidades dos atores de negócio. Não foi possível adotar uma solução definitiva para os problemas identificados devido ao contexto em que negócio se encontra.
2	Visita ao estabelecimento e entrevista com funcionários.	O objetivo desse estudo de caso é realizar a MPN de uma farmácia hospitalar, identificando processos problemáticos e conflitos de interesses entre os funcionários da empresa.	Foram detectados conflitos de interesses entre os diversos funcionários, relacionados ao fracasso dos processos farmacêuticos.

**Tabela 7.1.** Estudos de caso

No primeiro estudo de caso foi possível identificar os principais problemas e necessidades da organização e o tipo de *software* que seria adequado à organização. Entretanto, durante a última etapa do ProSoftware, foi constatada a inviabilidade de desenvolver o produto que havia sido apontado nas primeiras etapas do processo. Sendo assim, verificamos que a utilização da análise de contexto por meio da TA e das técnicas Personas e Roteiros foram úteis durante a realização do estudo de caso, pois permitiram antecipar a inviabilidade de construção do *software*, o que poderia somente ter sido constatada tardiamente durante a elicitação de requisitos de *software*, momento em que haveria ainda mais investimentos por parte dos clientes.

No segundo estudo de caso, a aplicação do ProSoftware foi eficaz principalmente para levantar os conflitos existentes na farmácia hospitalar. Durante a MPN foi possível identificar que a divergência dos interesses humanos dentro do hospital vinha sendo uma das principais causas das falhas nos processos. Outros fatores como falta de recursos e burocracia também foram apontados causa de falhas no processo farmacêutico, no

entanto, os conflitos entre os interesses humanos foram identificados como sendo o principal fator.

No último estudo de caso apenas a última etapa do ProSoftware foi aplicada. O objetivo foi identificar as motivações e interesses dos usuários de redes sociais ao utilizarem esse tipo de sistema e, com isso, direcionar futuras oportunidades de negócio e funcionalidades que poderiam suprir os objetivos desses usuários. O uso da TA auxiliou no levantamento das motivações e objetivos dos usuários e das principais atividades utilizadas por eles para atingirem seus objetivos.

Dessa forma, por meio dos estudos de caso, foi possível verificar que o ProSoftware é viável de ser aplicado a diferentes organizações que tenham o objetivo de desenvolver alguma solução de *software* que esteja alinhada tanto com os objetivos da organização e quanto com as expectativas e necessidades os usuários. Ressaltamos também que apesar de não ter sido construído nenhum produto de *software* com base neste processo, de maneira geral, os resultados da aplicação do método foram considerados relevantes, o que deverá possibilitar a elaboração de soluções de *software* que apoiem a organização de forma efetiva.

# Capítulo 8

## Conclusão

Neste trabalho foi apresentada uma proposta de extensão da Modelagem de Processos de Negócio voltada para o desenvolvimento de *software*, o ProSoftware. Ele é baseado no detalhamento das atividades de negócio por meio da Teoria da Atividade (TA) e em técnicas de análise de requisitos, Persona e Roteiro. No ProSoftware a MPN é realizada através da extensão das duas primeiras visões propostas no trabalho de Eriksson & Penker [2000] e da notação BPMN para modelar processos de negócio.

O objetivo do ProSoftware é realizar a MPN de maneira a apoiar a construção de *software*, considerando, principalmente, aspectos humanos que geralmente são negligenciados nos métodos de MPN tradicionais. Estes são focados no levantamento das funcionalidades da empresa, bem como no entendimento da interação destas com os recursos envolvidos em cada atividade. Entretanto, esses métodos não consideram atributos humanos como necessidades individuais ou coletivas, que influenciam a maneira como os processos de negócio são executados e que também devem ser considerados durante o desenvolvimento de *software*.

O ProSoftware integra as seguintes características:

- Modelagem das funcionalidades que fazem parte do negócio, bem como dos recursos que influenciam a execução dos processos da empresa. Essa etapa é realizada através de métodos de modelagem tradicionais, com o objetivo de elencar as primeiras informações sobre o negócio. Estas informações serão a base para o detalhamento dos aspectos contextuais de negócio, descritos através de Roteiro e Persona.
- Caracterização de aspectos humanos que influenciam a execução das atividades de negócio e que devem ser considerados no desenvolvimento de *software*. Essa etapa é realizada através da TA com o objetivo de levantar características humanas na

realização de suas atividades, tais como: motivação, a comunidade da qual o ator faz parte, divisões de tarefas, restrições que influenciam o indivíduo dentro de sua comunidade, o resultado a ser alcançado e as ferramentas utilizadas.

- Utilização de técnicas de ER, IHC e TA na Modelagem de Processo de Negócio. Dessa forma, é possível antecipar algumas das atividades que geralmente são realizadas no desenvolvimento de *software*. Para tanto, o ProSoftware realiza um mapeamento da estrutura da TA para as técnicas Persona e Roteiro, visando facilitar o consumo das informações de negócio levantadas através da TA.

Na primeira etapa do ProSoftware, em que é feita a aplicação do método de Eriksson & Penker [2000], foram identificados os principais problemas, objetivos e estratégias da organização, como era de se esperar do método de Eriksson & Penker [2000]. Nas demais fases do ProSoftware foi realizada a seleção, caracterização das atividades de negócio e o levantamento do perfil dos usuários através das técnicas Persona, Roteiro e TA. Estas técnicas são fundamentais para aplicabilidade desta abordagem, pois permitem a análise e descrição das informações de negócio de maneira prática e contextualizada, facilitando a análise dos dados. Outro ganho foi a identificação de conflitos e necessidades dos usuários que demonstraram ter impactos diretos na forma como os processos são executados, bem como nas soluções propostas para apoiar o negócio.

Neste trabalho foram realizados dois estudos de caso, em organizações reais. O objetivo dos experimentos é verificar a aplicabilidade do ProSoftware e analisar a importância das características levantadas para o desenvolvimento de *software* e para o negócio. Em nenhuma das organizações chegou-se a realizar o desenvolvimento de um produto de *software* com base nas informações detalhadas através do ProSoftware. Entretanto foi possível verificar que algumas das informações elencadas através desta abordagem dificilmente seriam levantadas através dos métodos de MPN tradicionais.

Após a análise dos resultados foi possível analisar as seguintes contribuições do ProSoftware:

- Identificação de conflitos humanos com impactos significativos na execução das atividades de negócio. Essas informações devem ser consideradas tanto nos processos de negócio, como no *software* a ser desenvolvido.
- Descrição de Roteiro considerando a execução das atividades de negócio dentro do contexto. As atividades de negócio descritas através do Roteiro foram amplamente descritas considerando o contexto em que as atividades ocorrem e os problemas a que estão sujeitas.

- Descrição de Persona para o levantamento das necessidades dos atores de negócio. Dessa forma foi possível descrever os objetivos e necessidades humanas considerando a Comunidade na qual o ator de negócio está inserido.
- Antecipação de problemas durante a MPN. Através do ProSoftware foi possível identificar características relacionadas a aspectos humanos e ao contexto das atividades que poderiam somente ser identificadas em futuras fases do desenvolvimento de *software*.

O levantamento de informações relacionadas à Comunidade dos atores de negócio não teve impacto significativo nos experimentos realizados. Isso ocorreu, possivelmente, por não haver diferenças culturais significativas entre os grupos entrevistados e também pela restrição da modelagem que abrangeu apenas uma pequena unidade das empresas. Entretanto, as informações contextuais extraídas do negócio, de maneira geral, se mostraram significativas para o negócio e desenvolvimento de *software*, principalmente ao que se refere à utilização da estrutura da TA.

Futuramente, esta abordagem poderá ter bons resultados se aplicados por meio de questionários. Para tanto, é preciso elaborar questionário efetivos que extrair informações significativas dos atores da organização. Com questionários anônimos há a possibilidade de ampliação das informações sobre a origem de algumas falhas nos processos de negócio. O ProSoftware também poderá ser aplicado a organizações distribuídas geograficamente, buscando com isso, identificar as barreiras culturais que fazem parte de diferentes grupos sociais e que podem ter impactos significativos no desenvolvimento de *software*.

Sendo assim, após a aplicação do ProSoftware a duas organizações e analisados os resultados foi constatado que, embora ambos os experimentos possuam dimensões muito reduzidas, em relação à extensão das MPN reais, a proposta atende ao que foi estabelecido inicialmente. Concluímos que o ganho obtido com a proposta poderá trazer vantagens significativas tanto para o desenvolvimento de *software*, como para o negócio.



# Referências Bibliográficas

- Aversano, L.; Bodhuin, T. & Tortorella, M. (2005). Assessment and impact analysis for aligning business processes and software systems. In *Proceedings of the 2005 ACM symposium on Applied computing*, SAC '05, pp. 1338--1343, New York, NY, USA. ACM.
- Aversano, L.; Marulli, F. & Tortorella, M. (2010). Recovering traceability links between business process and software system components. In *Proceedings of the 2010 IEEE 18th International Conference on Program Comprehension*, ICPC '10, pp. 52--53, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society.
- Barbosa, S. D. J. & Silva, B. S. (2010). *Interação Humano-Computador*. Campus.
- Barjis, J. (2008). The importance of business process modeling in software systems design. *Science of Computer Programming*, 71:73--87.
- Barn, B. S. (2009). On the evaluation of reference models for software engineering practice. In *Proceedings of the 2nd India software engineering conference*, ISEC '09, pp. 111--116, New York, NY, USA. ACM.
- Bertelsen, O. W. B. & Susanne, B. (2003). *Activity Theory*. Morgan Kaufman Publishers.
- Boever, J. D. & Grooff, D. D. (2009). Activity theory as a framework for contextual inquiry: A case study. *IADIS International Conference Interfaces and Human Computer Interaction location*, pp. 78--86.
- BPMI (2007). *Business Process Modeling Notation (BPMN), Version 1.0*. Acessado em Junho de 2012. <http://www.omg.org/bpmn/>.
- Browning, T. R. (2002). Process integration using the design structure matrix. *Systems Engineering*, 5(3):180--193.

- Chakraborty, S. (2010). An exploration into the process of requirements elicitation: A grounded approach. *Journal of the Association for Information Systems*, 11(4):212-249.
- Courage, C. & Baxter, K. (2004). *Understanding Your Users: A Practical Guide to User Requirements Methods, Tools, and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
- Decreus, K. & Poels, G. (2009). Mapping semantically enriched formal tropes to business process models. In *Proceedings of the 2009 ACM symposium on Applied Computing*, pp. 371--376, New York, NY, USA. ACM.
- Decreus, K.; Poels, G.; Kharbili, M. E. & Pulvermueller, E. (2010). Policy-enabled goal-oriented requirements engineering for semantic business process management. *International Journal of Intelligent Systems*, 25(8):784--812.
- Dias, F.; Morgado, G.; Oscar, P.; Silveira, D.; Alencar, A. J.; Lima, P. & Schmitz, E. (2006). Uma abordagem para a transformação automática do modelo de negócio em modelo de requisitos. *Management*.
- Döweling, S.; Schmidt, B. & Göb, A. (2012). A model for the design of interactive systems based on activity theory. In *Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW '12*, pp. 539--548, New York, NY, USA. ACM.
- Eriksson, H.-E. & Penker, M. (2000). *Business Modeling with UML: Business Patterns at work*. OMG Press.
- Gonzalez Y Gonzalez, V. M. (2006). *The nature of managing multiple activities in the workplace*. PhD thesis, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, IRVINE, Long Beach, CA, USA. AAI3198635.
- Gould, E. & Verenikina, I. (2003). An activity theory framework for computer interface design. In *Information Technology Interfaces, 2003. ITI 2003. Proceedings of the 25th International Conference on*, pp. 301 – 307.
- Kaenampornpan, M. & O'Neill, E. (2004). An integrated context model: Bringing activity to context. In *Workshop on Advanced Context Modelling, Reasoning and Management Nottingham, England*, pp. 7–10. Ubiquitous Computing.
- Kalpic, B. & Bernus, P. (2002). Business process modelling in industry the powerful tool in enterprise management. *Computers in Industry*, 47(3):299 – 318.

- Kaptelinin, V.; Nardi, B. A. & Macaulay, C. (1999). Methods & tools: The activity checklist: a tool for representing the "space" of context. *interactions*, 6(4):27--39.
- Koenig, J. (2004). Jboss jbpw white paper. Berlin, Heidelberg. Copyright : 2004 John Koenig.
- Kofod-Petersen, A. & Cassens, J. (2006). Using activity theory to model context awareness. In *Modeling and Retrieval of Context: Second International Workshop, MRC 2005, Revised Selected Papers. Volume 3946 of Lecture Notes in Computer Science*, pp. 1--17. Springer Verlag.
- Koubarakis, M. & Plexousakis, D. (2002). A formal framework for business process modelling and design. *Inf. Syst.*, 27(5):299--319.
- Luz, L. C. d. L. S. (2009). Mmpe: Um método de modelagem de processo educacional baseado na modelagem de processo de negócio e na teoria da atividade. In *Thesis*. UFMG.
- Martins, L. E. (2001). Uma metodologia de elicitação de requisitos de software baseada na teoria da atividade. In *PhD thesis*. UNICAMP, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação.
- Mayr, H.; Kop, C. & Esberger, D. (2007). Business process modeling and requirements modeling. In *Digital Society, 2007. ICDS '07. First International Conference on the Digital Society*, p. 8.
- Mili, H.; Tremblay, G.; Jaoude, G. B.; Lefebvre, E.; Elabed, L. & Boussaidi, G. E. (2010). Business process modeling languages: Sorting through the alphabet soup. *ACM Comput. Surv.*, 43:4:1--4:56.
- Nardi, B. A., editor (1995). *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA.
- Nurcan, S. (2008). A survey on the flexibility requirements related to business processes and modeling artifacts. In *Proceedings of the Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS '08*, pp. 378--, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society.
- OMG (2008). Business process model and notation (bpmn), version 2.0. <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>.

- Ossher, H.; Bellamy, R.; Simmonds, I.; Amid, D.; Anaby-Tavor, A.; Callery, M.; Desmond, M.; de Vries, J.; Fisher, A. & Krasikov, S. (2010). Flexible modeling tools for pre-requirements analysis: conceptual architecture and research challenges. *SIGPLAN Not.*, 45(10):848--864.
- Paula Filho, W. d. P. (2009). *Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos, Padrões*. LTC.
- Pavlovski, C. J. & Zou, J. (2008). Non-functional requirements in business process modeling. In *Proceedings of the fifth Asia-Pacific conference on Conceptual Modelling - Volume 79*, APCCM '08, pp. 103--112, Darlinghurst, Australia, Australia. Australian Computer Society, Inc.
- Pruitt, J. (2003). Personas: practice and theory. In *Personas: Practice and Theory*, Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.
- Quek, A. & Shah, H. (2004). A comparative survey of activity-based methods for information systems development. In *Proceedings of 6th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2004)*. Volume 5, pp. 221--229.
- Recker, J. C.; zur Muehlen, M.; Siau, K.; Erickson, J. & Indulska, M. (2009). Measuring method complexity : Uml versus bpmn. In *15th Americas Conference on Information Systems*, San Francisco, California. Association for Information Systems.
- Rogers, Y. (2008). Discussion: 57 varieties of activity theory. *Interacting with Computers*, 20:247--250.
- Rosson, M. B. & Carroll, J. M. (2002). Chapter 1 - scenario-based usability engineering. In *Usability Engineering*, pp. 1 - I. Morgan Kaufmann, San Francisco.
- Sommerville, I. (2007). *Engenharia de Software*. PEARSON EDUCATION.
- Souza, C. R. B. (2003). Interpreting activity theory as a software engineering methodology. *Workshop on Applying Activity Theory to CSCW Research and Practice, in conjunction with the 8th European Conference of Computer-Supported Cooperative Work, Helsinki, Finland*.
- Souza, C. S. (2008). Discussion: Missing links in the rhetoric of activity theory. *Interacting with Computers*, 20:267--271.
- Stephen, A. W. & Corporation, I. (2003). Introduction to bpmn. In *Personas: Practice and Theory*, Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.

- Tessari, R. (2008). *Gestão de processos de negócio: Um estudo de caso da BPMN em uma empresa do setor Moveleiro*. PhD thesis, Universidade De Caxias do Sul, Brasil.
- Uden, L.; Valderas, P. & Pastor, O. (2008). An activity-theory-based model to analyse web application requirements. *Information Research*, 13(2):1.
- Uden, L. & Willis, N. (2001). Designing user interfaces using activity theory. In *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34)-Volume 5 - Volume 5*, HICSS '01, pp. 5031--, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society.
- Vygotsky, L. S. (1983). *Sobranie sochinenii, Tom tretii. Problemy razvitiya psikhiki*. Moscow: Izdatel'stvo Pedagogika.
- Wangsa, I.; Uden, L. & Mills, S. (2011). Using activity theory to develop requirements analysis framework for collaborative working environments. In *Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), 2011 15th International Conference on*, pp. 756 -763.
- Yoo, C.; Yoon, J.; Lee, B.; Lee, C.; Lee, J.; Hyun, S. & Wu, C. (2006). A unified model for the implementation of both iso 9001:2000 and cmmi by iso-certified organizations. *J. Syst. Softw.*, 79(7):954--961.



## Anexo A

# Gabarito do processo de Modelagem de Processos de Negócio

# Modelagem de Processos de Negócio

## Empresa X

Versões	
Data	Descrição

**Participantes:**

< local >

< data >

# Sumário

Sumário.....	2
1. Objetivo do documento .....	3
2. Identificação do cliente e do fornecedor.....	3
3. Descrição da organização .....	3
4. Escopo da modelagem de processos de negócio .....	3
5. Objetivos da organização.....	3
6. Modelo conceitual da organização .....	4
7. Definição estratégica .....	4
8. Definição de metas e problemas.....	4
9. Modelagem de processo de negócio.....	5
10. Classificação das atividades.....	5
10.1 Atividades a serem detalhadas .....	5
11. Definição das personas .....	5
12. Roteiros.....	6

## 1. **Objetivo do documento**

--

## 2. **Identificação do cliente e do fornecedor**

Nome	
Endereço	

## 3. **Descrição da organização**

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição da organização”, figura 7.4.)

--

## 4. **Escopo da modelagem de processos de negócio**

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição do escopo da modelagem”, figura 7.4.)

Número de ordem	Nome da unidade de negócio	Descrição	Benefícios esperados
1			
2			

## 5. **Objetivos da organização**

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição dos objetivos da organização”, figura 7.4.)

--

## 6. **Modelo conceitual da organização**

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição do modelo conceitual”, figura 7.4.)

--

## 7. **Definição estratégica**

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição da definição estratégica”, figura 7.4)

### 7.1 **Matriz TOWS**

Estratégia global	Pontos fortes internos	Pontos fracos internos
Oportunidades Externas	Estratégias	Estratégias
Ameaças Externas	Estratégias	Estratégias

### 7.2 **Conclusão**

--

## 8. **Definição de metas e problemas**

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Definição de metas e problemas”, figura 7.4)

--

## 9. **Modelagem de processo de negócio**

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.2. Atividade “Descrição da definição estratégica”, figura 7.)

--

## 10. **Classificação das atividades**

(2ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.3)

### 10.1 **Atividades a serem detalhadas**

(2ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.3. Atividade “Classificação de atividades”, figura 7.9)

Atividade	Descrição	História

## 11. **Definição das personas**

(3ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.4.1. Atividade “Descrição das personas”, figura 7.12.)

Persona X: Papel	
Objetivo	
Tarefas	
Comunidade	
Ferramentas	
Status	
Breve história sobre a persona, contendo suas <Habilidades> , <Restrições ou Necessidades> e <Expectativas>.	

## 12. **Roteiros**

(3ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.4.2. Atividade “Descrição dos roteiros”, figura 7.13)

Atividade X	
Persona	
Metas e Objetivos	
Recursos envolvidos	
Descrição do fluxo	



Anexo B

Estudo de Caso 1

# Modelagem de Processos de Negócio

## Empresa X

Versões	
Data	Descrição

**Participantes:** *Elayne, Marcos e André.*

**Empresa de Engenharia Elétrica**  
**Abril de 2012**

# Sumário

Sumário.....	2
1. Objetivo do documento .....	3
2. Identificação do cliente e do fornecedor.....	3
3. Descrição da organização .....	3
4. Escopo da modelagem de processos de negócio .....	3
5. Objetivos da organização.....	4
6. Modelo conceitual da organização .....	4
7. Definição estratégica .....	5
8. Definição de metas e problemas.....	6
9. Modelagem de processo de negócio.....	7
10. Classificação das atividades.....	9
10.1 Atividades a serem detalhadas .....	10
11. Definição das personas .....	10
12. Roteiros.....	12
13. Conclusão.....	13

## 1. **Objetivo do documento**

*O objetivo desse documento é documentar e conhecer como os processos da empresa são executados, buscando identificar atividades que consomem mais tempo durante a elaboração dos projetos de engenharia e que poderiam ser realizadas de forma automatizada. Também serão levantadas informações contextuais sobre os atores envolvidos no negócio. Ao final da análise serão listadas as principais necessidades de negócio e dos atores envolvidos. Deverá feita a sugestão de alguma solução em software que venha a atender aos objetivos da organização e dos envolvidos.*

## 2. **Identificação do cliente e do fornecedor**

Cliente	<i>Empresa de Engenharia Elétrica.</i>
Endereço	<i>XXXX</i>

## 3. **Descrição da organização**

*(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição da organização”, figura 7.4.)*

*A organização possui 26 anos de mercado e conta atualmente com dois funcionários. No passado a empresa chegou a contratar mais de 10 funcionários engenheiros eletricitista, além de estagiários. No entanto, com o decorrer dos anos e o avanço da tecnologia, tornou-se possível a realização de muitas tarefas com apenas um ou dois funcionários, consumindo a mesma quantidade de tempo ou menos. Isso permitiu que a empresa crescesse em números de projetos e que os poucos funcionários se especializassem em projetos com os quais tinham maiores afinidades e interesse. Atualmente trabalham na empresa somente duas pessoas da mesma família, um deles, mais experiente e fundador da empresa é o responsável pelos serviços de consultoria a grandes projetos de usinas hidrelétricas. O outro funcionário tem 10 anos de experiência, sendo responsável pela realização de projetos relacionados às instalações de minas de minério. De maneira geral, todos os projetos são executados com sucesso e a empresa tem buscado destaque no mercado em que atua, por meio da excelência nas soluções apresentadas a seus clientes.*

## 4. **Escopo da modelagem de processos de negócio**

*(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição do escopo da modelagem”, figura 7.4.)*

<b>Número</b>	<b>Nome da unidade de negócio</b>	<b>Descrição</b>	<b>Benefícios esperados</b>
1	Comercialização e prospecção de mercado.	A empresa realiza a captação de serviço para consultoria técnica especializada em eletricidade ou elaboração de plantas.	Ampliar a possibilidade de adquirir projetos de grande porte.
2	Produção.	Controle de qualidade e projeto e fornecimento	Cobertura melhor do trabalho.
3	Acervo organizacional.		Organização do acervo para aperfeiçoar as atividades da empresa.

## **5. Objetivos da organização**

*(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição dos objetivos da organização”, figura 7.4.)*

*A empresa conta com dois sócios especializados em grandes projetos envolvendo usinas hidrelétricas e mineradoras, o que requer mão de obra qualificada e muita credibilidade no mercado. O principal objetivo da empresa é a obtenção de projetos mais sofisticados, realizados em longo prazo e que são fontes de maior lucratividade para os empreendedores. Para tanto, a empresa deve buscar excelência na realização dos serviços prestados. Atualmente, ela conta com boa credibilidade no mercado e possui experiências com projetos de grande porte. Seus engenheiros, entretanto, investem muito tempo em busca de componentes e normas técnicas para realizar os projetos. Sendo assim, um dos objetivos da empresa é procurar tornar os processos mais ágeis e, dessa forma, conseguirem investir mais tempo na etapa de inteligência do projeto.*

## **6. Modelo conceitual da organização**

*(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição do modelo conceitual”, figura 7.4.)*

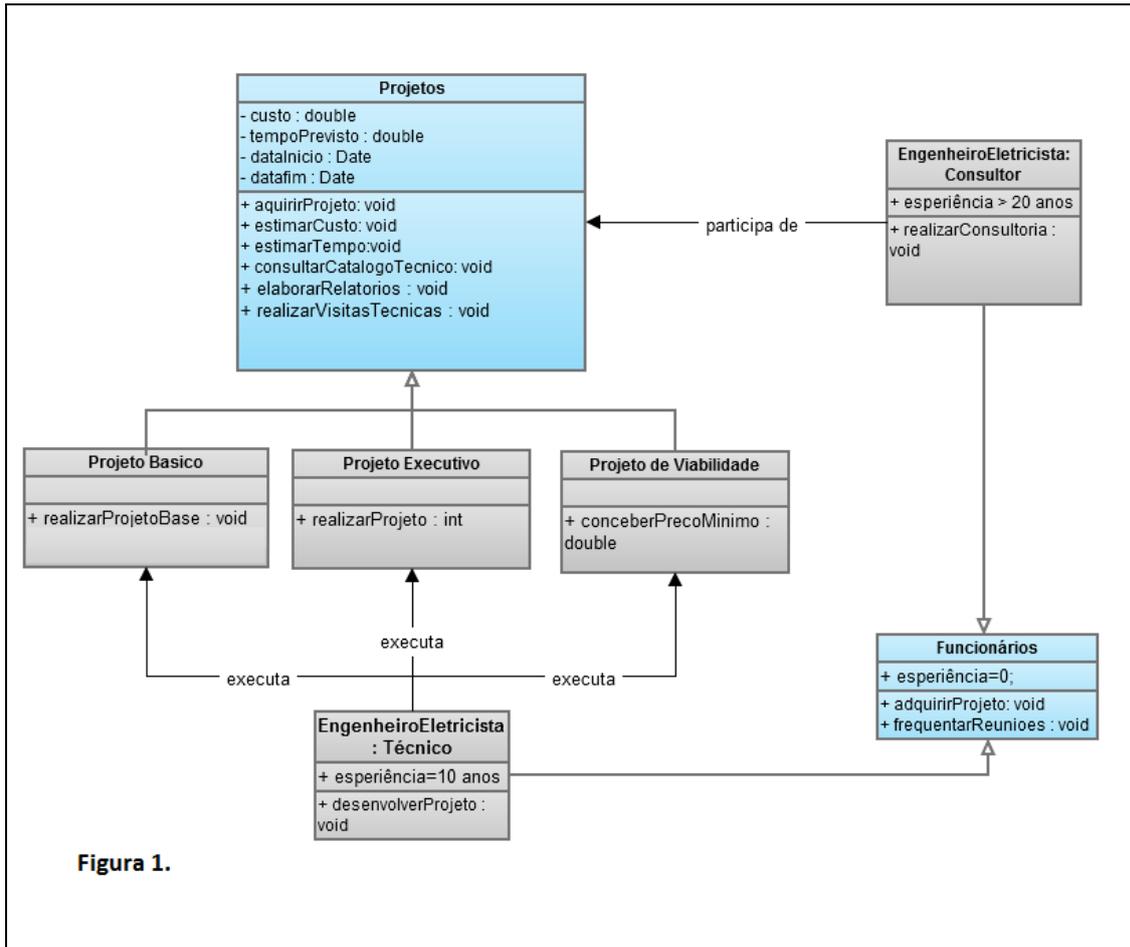


Figura 1.

## 7. Definição estratégica

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição da definição estratégica”, figura 7.4)

### 7.1 Matriz TOWS

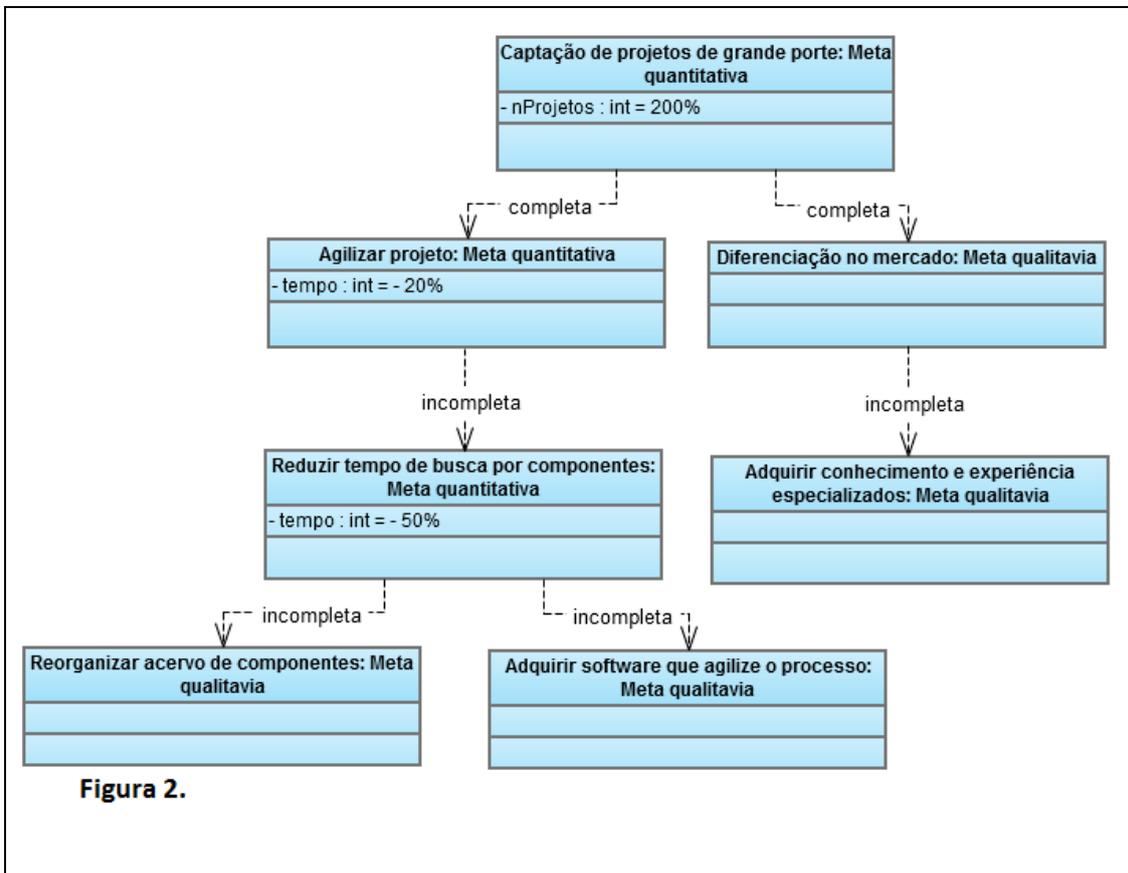
<p><b>Estratégia global</b></p> <p>Melhorar o acervo de componentes e procurar agilizar consultas aos componentes, se possível, via software.</p>	<p><b>Pontos fortes internos</b></p> <p><i>Credibilidade no mercado.</i></p> <p><i>Experiência com projetos de grande porte.</i></p> <p><i>Ampla conhecimento do negócio.</i></p>	<p><b>Pontos fracos internos</b></p> <p><i>Demora na identificação de componentes.</i></p> <p><i>Poucas pessoas na empresa.</i></p>
<p><b>Oportunidades Externas</b></p> <p><i>Oportunidades de mercado em alta.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Aumentar o número de licitações para grandes projetos.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Procurar uma forma de facilitar a localização das características dos componentes, se possível utilizando algum software.</i></p>
<p><b>Ameaças Externas</b></p> <p><i>Concorrência também possui credibilidade.</i></p> <p><i>Fabricantes de componentes elétricos não gostam de colaborar quando o projeto ainda não foi adquirido pela empresa.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Manter acervo com componentes já utilizados de forma a facilitar a estimativa de preço.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Manter acervo de componentes e procurar agilizar a localização dos componentes, se possível, por meio de software.</i></p> <p><i>Investir mais tempo em partes do projeto que demandam inteligência humana especializada.</i></p>

## 7.2 Conclusão

*Os funcionários da empresa têm encontrado dificuldades e despendido muito tempo durante a execução de atividades relacionadas à identificação de componentes necessários ao desenvolvimento do projeto. A empresa possui um acervo interno com informações sobre alguns componentes e normas específicas, que são utilizados durante a elaboração de seus projetos. No entanto, a análise das informações desse acervo em busca do componente adequado também consome muito tempo dos funcionários. Dessa forma, a empresa pretende melhorar a forma de manter o acervo de componentes e também de realizar as buscas por componentes adequados de forma mais rápida.*

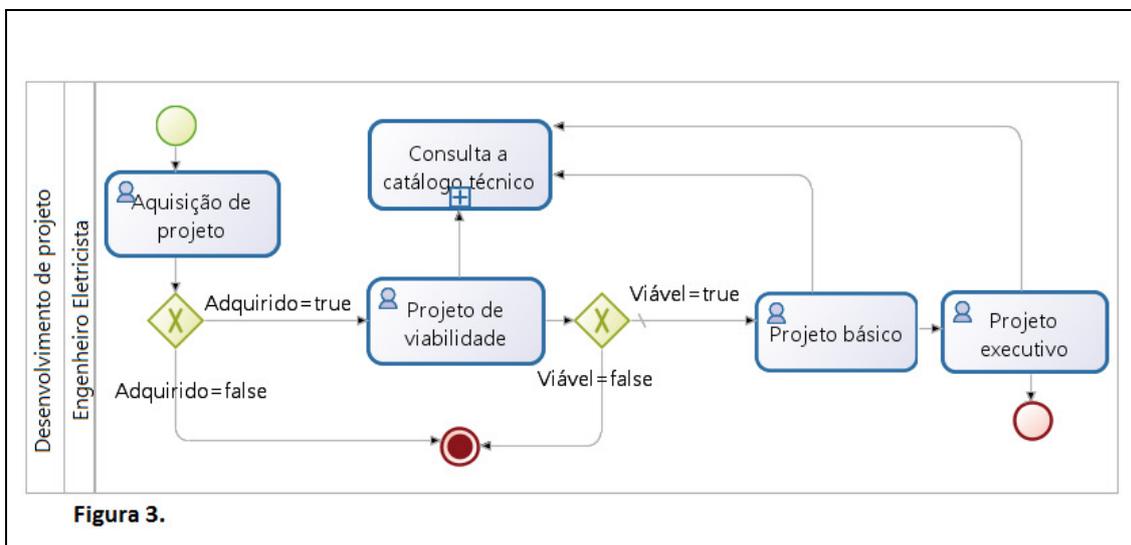
## 8. Definição de metas e problemas

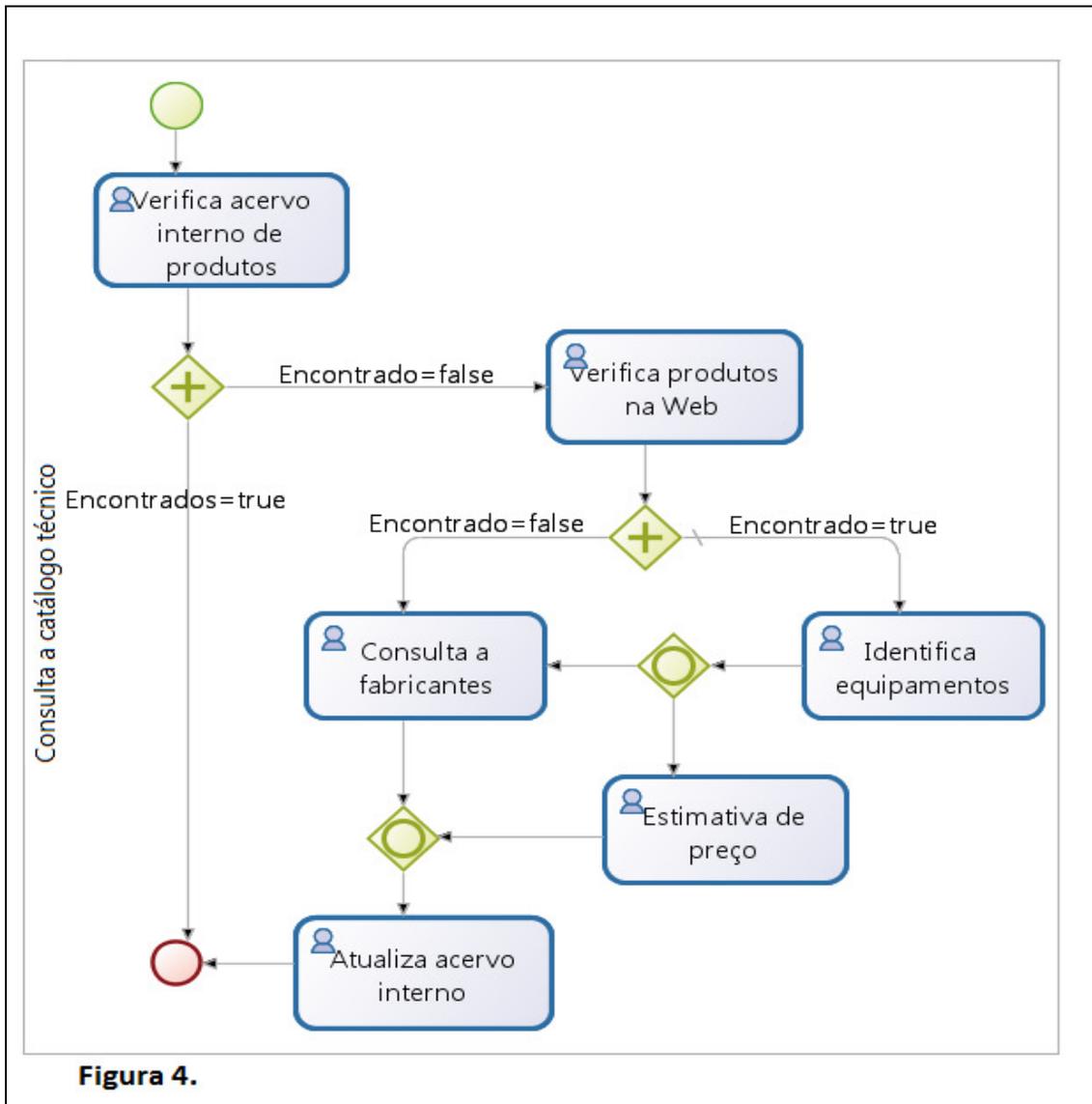
*(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Definição de metas e problemas”, figura 7.4)*



## 9. Modelagem de processo de negócio

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.2. Atividade “Descrição da definição estratégica”, figura 7.)





A figura 3 mostra o processo de Desenvolvimento de projeto da empresa de engenharia elétrica. Cada projeto da empresa é iniciado a partir do processo de Aquisição de projeto, em que um dos sócios toma conhecimento de uma nova oportunidade de prestação de serviço e inicia o projeto propriamente dito.

Após o cliente contratá-los para a realização do serviço, o projeto se torna finalmente adquirido pela empresa. Nesse momento, torna-se de responsabilidade dos engenheiros eletricitas a elaboração da planta com as soluções de instalações elétricas para que o projeto possa ser executado, operado ou mantido de forma adequada.

O projeto elaborado pela empresa deverá estar de acordo com as normas de engenharia e permitir a correta distribuição de energia elétrica e isolamento, para que não ocorram defeitos como curtos-circuitos, choques elétricos e outros riscos decorrentes do uso de energia elétrica.

Na figura 3 pode ser visto que o processo de Desenvolvimento de projeto da empresa prescreve três tipos de projetos. O primeiro é o Estudo de viabilidade, em que é feito um macro estudo dos custos de realização das instalações, levando em consideração a complexidade de cada instalação e o ambiente. Após essa etapa, o

*cliente avalia se dará prosseguimento ao projeto e caso decida validar a viabilidade do projeto, terá início a elaboração do Projeto básico.*

*No Projeto básico o engenheiro electricista elabora a planta do projeto contendo a descrição e especificações de materiais e serviços, bem como uma primeira visão do esquema elétrico de alimentação das instalações, em subsolo ou superfície. Em seguida o Projeto executivo é iniciado.*

*No Projeto executivo o engenheiro electricista inicia o detalhamento da planta que foi elaborada no projeto básico. Ele deverá informar, por exemplo, como os cabos, instalações e equipamentos elétricos devem ser protegidos contra impactos, água e influência de agentes químicos; onde serão os locais de instalação de transformadores e capacitores; a altura dos fios condutores de energia elétrica para o trânsito seguro de pessoas e equipamentos e como instalações de transformadores devem ser protegidas por dispositivo adequado contra contatos acidentais.*

*Nos três tipos de projeto, viabilidade, básico e executivo, os engenheiros deverão consultar constantemente o catálogo técnico com as informações sobre os componentes que serão utilizados nos projetos. A figura 4 mostra o detalhamento do processo de Consulta ao catálogo técnico.*

*Cada engenheiro possui um acervo de produtos, que são reservatórios com todos os componentes utilizados em outros projetos. Todas as informações sobre os componentes são armazenadas em arquivos individuais com a descrição detalhada do componente.*

*Durante a consulta ao catálogo técnico, primeiramente o engenheiro verifica se o produto que pretende utilizar está inserido em seu acervo de produtos; caso ele encontre o que procura, parte do seu trabalho está terminado. No entanto, quando o componente não existe no acervo, o engenheiro deverá verificar se esse produto é seriado, ou seja, se já existe uma escala de produção para o componente por algum fabricante.*

*Quando o produto é seriado, o engenheiro entra em contato com o fabricante para verificar o custo do produto, e assim essa tarefa estará terminada. Ele receberá as informações do componente através do fabricante e as armazenará no seu reservatório de produtos técnicos para que possam ser reutilizadas futuramente.*

*No caso de o produto ser muito específico e não produzido em série, o engenheiro deverá entrar em contato com fabricantes de componentes elétricos conhecidos e fazer a cotação de preço para a produção do produto. Após conseguir as informações com o fabricante sobre a produção do novo componente, o engenheiro também atualizará o catálogo técnico.*

## **10. Classificação das atividades**

*(2ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.3)*

*Como pode ser visto no item 7 deste documento, as principais atividades humanas que poderiam ser analisadas via TA e que também estão de acordo com o interesse da empresa de serem automatizadas são as atividades relacionadas à manutenção e consulta dos acervo de componentes elétricos. A atividade principal é a “Consulta a catálogo técnico”, as demais tarefas que fazem parte da atividade poderão ser classificadas como ação ou operação da atividade principal.*

## 10.1 Atividades a serem detalhadas

(2ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.3. Atividade “Classificação de atividades”, figura 7.9)

Atividade	Descrição	História
Consulta a catálogo técnico.	Acervo de componentes mantido pela empresa para facilitar a identificação do componente a ser usado em determinado projeto.	Os funcionários da empresa têm despendido muito tempo durante a execução de atividades relacionadas à identificação de componentes necessários ao desenvolvimento do projeto. Para facilitar essas atividades, a empresa desenvolveu um acervo interno com informações sobre alguns componentes e normas específicas, que são utilizados durante a elaboração de seus projetos. As informações são armazenadas em arquivos no formato pdf ou doc, e são armazenadas em diretórios de acordo com a classificação que tiverem. A consulta aos dados dos componentes torna-se necessária tanto na realização dos serviços de consultoria, quanto na elaboração dos projetos propriamente ditos.

## 11. Definição das personas

(3ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.4.1. Atividade “Descrição das personas”, figura 7.12.)

Nessa seção descreveremos os perfis dos atores de negócio da empresa de engenharia elétrica. O objetivo é identificar as necessidades dos engenheiros eletricitistas de maneira a propor alguma solução que venha a apoiar seus objetivos.

<b>Persona Marcos Cavalcante.: Papel:</b> Engenheiro Eletricista: Consultor técnico.	
<b>Objetivo</b>	Garantir soluções inteligentes e diferenciadas no mercado. Obter projetos de maior duração e maior lucratividade.
<b>Tarefas</b>	Consultoria a instalações de grandes usinas e mineradoras.
<b>Comunidade</b>	Família e clientes do ramo empresarial.
<b>Ferramentas</b>	Navegadores web, AutoCad, Windows XP, Office 2007.
<b>Status</b>	Primária
Marcos tem 30 anos de experiência no mercado profissional. Possui credibilidade no mercado, sendo especializado a prestar consultoria para grandes projetos.	
Marcos é casado, tem três filhos que também são casados, eles constantemente estão em sua casa fazendo confraternizações. O escritório de Marcos é em sua própria	

*casa, seu único sócio é seu filho mais velho. Marcos mantém contato com colegas da área que atuam no mesmo ramo de negócio e vez por outra eles fazem algum tipo de acordo ou parcerias para assegurar algum tipo de benefício em conjunto.*

*Marcos não divulga ou compartilha seu acervo de catálogo técnico com outras pessoas da área. Ele considera que essas informações são estratégicas para a empresa.*

*Atualmente sua expectativa é conseguir melhorar o acesso ao catálogo técnico, que atualmente não é fácil de ser mantido ou de encontrar algum produto. Com isso, Marcos espera poder dedicar mais tempo estudando e procurando melhorar e diferenciar cada vez mais as soluções de seus serviços.*

<b>Persona André Cavalcante...: Papel: Engenheiro Eletricista: técnico.</b>	
<b>Objetivo</b>	<i>Garantir soluções inteligentes e diferenciadas no mercado.</i>
<b>Tarefas</b>	<i>Realiza projetos executivos para grandes mineradoras.</i>
<b>Comunidade</b>	<i>Família e clientes do ramo empresarial.</i>
<b>Ferramentas</b>	<i>Navegadores web, AutoCad, Windows XP, Office 2007.</i>
<b>Status</b>	<i>Primária</i>
<p><i>André possui 10 anos de experiência no mercado profissional e, embora já tenha participado de muitos projetos importantes, não é tão conhecido no mercado profissional quanto seu pai.</i></p> <p><i>André é casado, não tem filhos. Está constantemente na casa de seu pai, onde também trabalha no mesmo escritório. Ele mantém contato com colegas da faculdade e amigos da infância.</i></p> <p><i>André possui seu próprio catálogo técnico, e assim como seu pai, não divulga ou compartilha seu acervo de catálogo técnico com outras pessoas da área, a não ser com seu pai. Ele também considera que essas informações são estratégicas para a empresa.</i></p> <p><i>A expectativa de André é conseguir melhorar o acesso ao catálogo técnico, que atualmente não é fácil para atualizar ou encontrar algum produto. Ganhar mais credibilidade no mercado e atingir um plano de carreira semelhante ao do seu pai.</i></p>	

## 12. Roteiros

(3ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.4.2. Atividade “Descrição dos roteiros”, figura 7.13)

O objetivo dessa seção é detalhar a atividade “Consulta a catálogo técnico” dentro do contexto do negócio. Durante a seleção das atividades, item 10 deste documento, verificamos que essa atividade é executada por atores de negócio, realizada de forma consciente pelos atores e, além disso, está alinhada com os objetivos da organização, portanto, é uma atividade que valerá apenas detalhar de acordo com o ponto de vista da TA e desenvolvimento de software.

<b>Atividade</b> Consulta a catálogo técnico	
<b>Persona</b>	Marcos ou André.
<b>Metas e Objetivos</b>	Agilizar a manutenção e consulta ao catálogo técnico.
<b>Recursos envolvidos</b>	Tempo e Recursos computacionais.
<b>Descrição do fluxo</b>	
<p>Após adquirir mais um projeto de mineração, André inicia a elaboração da planta de instalação em que os componentes elétricos serão utilizados. Ele verifica que o local é de grande umidade e que a instalação dos transformadores deverá ser feita em locais protegidos contra infiltração de água e inundação. Além disso, os terminais energizados dos transformadores deverão ser isolados fisicamente por barreiras ou outros meios a fim de evitar contatos acidentais. Ao fazer a análise do tipo de equipamento a ser utilizado, André recorre ao catálogo técnico para verificar se um tipo de equipamento poderia ser utilizado em seu novo projeto. Após passar várias horas verificando vários tipos de isolamentos e transformadores, ele percebe que não há nada em seu acervo que possa ser utilizado no novo projeto. André abre o browser e pesquisa por meio da internet se existe algum fabricante com o tipo de produto desejado. Após longas horas de análise e pesquisa, ele percebe que o produto não existe de forma seriada. Sendo assim, André entra em contato com um dos fabricantes para verificar o custo de fabricação dos componentes. Como o projeto já foi adquirido por André, o fabricante envia a proposta de custo por e-mail sem problemas. André recebe os dados do fabricante, atualiza o acervo de componentes e dá continuidade ao seu projeto.</p> <p><b>Conflito 1:</b> Fornecedores que nem sempre querem informar o preço de produtos durante o processo de Aquisição de projeto.</p> <p><b>Conflito 2:</b> Algumas vezes André não consegue realizar a aquisição de projeto devido à sua pouca experiência em relação aos demais engenheiros.</p>	

### **13. Conclusão**

*Durante a elaboração deste trabalho na empresa de engenharia elétrica foi possível identificar os principais interesses da organização, alinhá-los com as necessidades dos atores de negócio e com uma solução que poderia auxiliar a empresa a atingir seus objetivos.*

*Durante a entrevista com o cliente, mediante o levantamento dos interesses e dos conflitos das pessoas envolvidas no negócio, foi visto que a empresa precisaria de uma solução em software capaz de facilitar o gerenciamento das informações sobre as normas de engenharia elétrica e os componentes utilizados nos projetos.*

*No entanto, devido à falta de padronização dos fabricantes sobre a disponibilização das informações dos componentes, a criação de um sistema que venha a atender essa demanda ficaria inviável. As normas de engenharia também estão em constante transformação, o que também dificulta o gerenciamento dessas fontes.*

*Dessa forma, foi decidido que até que os fabricantes facilitem o acesso às informações sobre os produtos, e que essas informações sejam padronizadas, os engenheiros continuarão a manter seus acervos internos, procurando maneiras mais eficientes de organizá-los manualmente e, assim, tornarem mais ágil o acesso aos dados.*

Anexo C

Estudo de Caso 2

# Modelagem de Processos de Negócio

## Empresa X

Versões	
Data	Descrição

**Participantes:** *Elayne, Amanda e Angélica.*

**Farmácia Hospitalar**  
**Maio de 2012**

# Sumário

Sumário.....	2
1. Objetivo do documento .....	3
2. Identificação do cliente e do fornecedor.....	3
3. Descrição da organização .....	3
4. Escopo da modelagem de processos de negócio .....	3
5. Objetivos da organização.....	4
6. Modelo conceitual da organização .....	5
7. Definição estratégica .....	5
8. Definição de metas e problemas.....	7
9. Modelagem de processo de negócio.....	7
10. Classificação das atividades.....	9
10.1 Atividades a serem detalhadas .....	9
11. Definição das personas .....	10
12. Roteiros.....	12

## 1. **Objetivo do documento**

*O objetivo desse estudo de caso é realizar a MPN de uma farmácia hospitalar, identificando as principais estratégias no negócio, os processos problemáticos, bem como os conflitos humanos e interesses dos atores de negócio.*

## 2. **Identificação do cliente e do fornecedor**

Nome	Amanda
Endereço	X

## 3. **Descrição da organização**

*(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição da organização”, figura 7.4.)*

*Neste documento iremos realizar a MPN da farmácia hospitalar. Trata-se de uma farmácia localizada dentro de um hospital de médio porte, e que possui uma demanda muito grande de serviços.*

*Atualmente a farmácia conta com um número reduzido de funcionários, entre eles a Gestora da farmácia, que é a responsável pela administração da organização e também por solucionar os principais conflitos entre a farmácia e as demais áreas do hospital. Ela conta com uma reserva financeira disponibilizada pelo hospital para a compra dos produtos necessários para atendimento da demanda do próprio hospital. Os demais funcionários incluem os técnicos em farmácia e os farmacêuticos, cada um com seu papel específico dentro do processo farmacêutico.*

*O principal objetivo da empresa é cumprir todas as suas atividades com o tempo e qualidade adequados, a fim de atender à demanda de medicamentos hospitalares. Em geral, a farmácia trabalha com altíssimas requisições, funcionando 24 horas por dia e fornecendo serviços, desde a entrega de medicamentos, até a gestão dos produtos existentes nela.*

## 4. **Escopo da modelagem de processos de negócio**

*(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição do escopo da modelagem”, figura 7.4.)*

<i>Número de ordem</i>	<i>Nome da unidade de negócio</i>	<i>Descrição</i>	<i>Benefícios esperados</i>
<i>1</i>	<i>Gestão de estoque</i>	<i>Unidade responsável pela entrada e saída de produtos da farmácia hospitalar.</i>	<i>Identificar e solucionar as falhas dos processos farmacêuticos.</i>

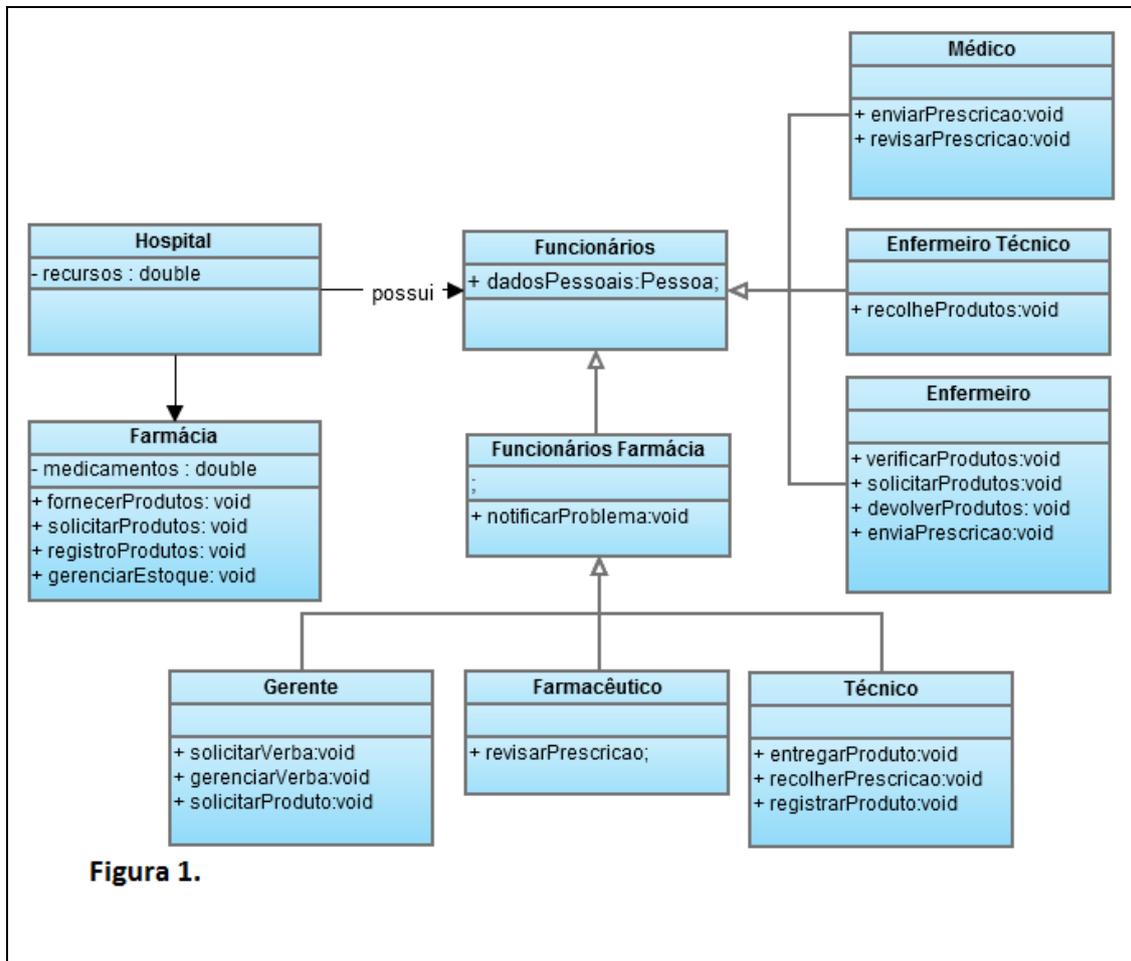
## **5. *Objetivos da organização***

*(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição dos objetivos da organização”, figura 7.4.)*

*A empresa pretende definir uma política mais rígida de controle de medicamentos e produtos farmacêuticos de forma geral, para que todos os funcionários do hospital possam ser diretamente responsabilizados pelo uso dos produtos e, com isso, garantir que a farmácia tenha o controle de todo o estoque de produtos, com o menor número de conflitos possível.*

## 6. Modelo conceitual da organização

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição do modelo conceitual”, figura 7.4.)



## 7. Definição estratégica

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Descrição da definição estratégica”, figura 7.4)

### 7.1 Matriz TOWS

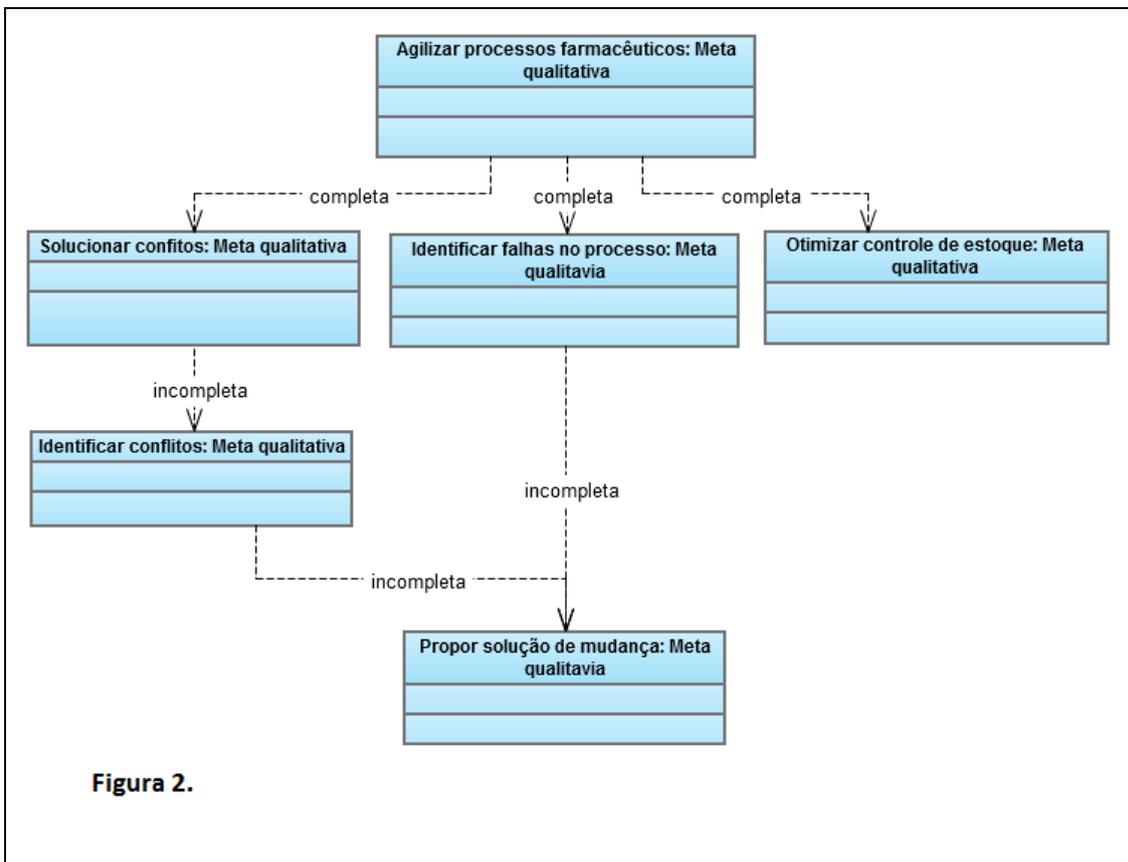
<p><b>Estratégia global</b></p> <p><i>Antecipar demanda de medicamentos para não haver falta no estoque.</i></p> <p><i>Identificar causas de conflitos e procurar resolvê-las através do processo ou software.</i></p> <p><i>Identificar problemas e falhas no processo farmacêutico.</i></p>	<p><b>Pontos fortes internos</b></p> <p><i>Equipe bem treinada.</i></p> <p><i>O processo de entrega de medicamentos é bem conhecido pelos funcionários.</i></p>	<p><b>Pontos fracos internos</b></p> <p><i>Recursos limitados</i></p> <p><i>Poucos funcionários</i></p> <p><i>Alta demanda pelos serviços.</i></p> <p><i>Pressão para entrega de medicamentos sem prescrição.</i></p> <p><i>Rotatividade alta de funcionários devido a salário reduzido.</i></p> <p><i>O processo algumas vezes não funciona, o que gera instabilidade no setor farmacêutico.</i></p> <p><i>Burocracia.</i></p> <p><i>Conflitos entre funcionários de outros setores do hospital.</i></p>
<p><b>Oportunidades Externas</b></p> <p><i>Implantação de novo sistema.</i></p> <p><i>Aumento de verba.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Revisar o processo, procurando meios de agilizar tarefas.</i></p> <p><i>Identificar problemas nos processos farmacêuticos, procurando contornar problemas via software.</i></p> <p>.</p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Contratar mais funcionários assim que possível.</i></p> <p><i>Antecipar demanda de medicamentos para não haver falta no estoque.</i></p> <p><i>Identificar conflitos e evitá-los mediante a revisão e alteração do processo farmacêutico.</i></p>
<p><b>Ameaças Externas</b></p> <p><i>Corte de verba.</i></p> <p><i>Falta de medicamentos em outras unidades.</i></p> <p><i>Falta de funcionários.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Manter verba de emergência.</i></p> <p><i>Negociar uso de medicamento com mesmo composto ativo.</i></p> <p><i>Procurar formas de reduzir desperdício de produtos.</i></p>	<p><b>Estratégias</b></p> <p><i>Antecipar demanda de medicamentos para não haver falta no estoque.</i></p> <p><i>Manter verba de emergência.</i></p> <p><i>Identificar causas de conflitos e melhorar ambiente de trabalho.</i></p>

## 7.2 Conclusão

A farmácia passa por um conjunto de problemas internos relacionados à fatores burocrático que impedem a resolução rápida de problemas simples, bem como o número reduzido de funcionários para atender toda a demanda hospitalar. Para solucionar esses problemas, a farmácia pretende identificar as principais causas de conflitos e falhas durante a execução do processo farmacêutico, e com isso, agilizar o processo, propondo soluções que venham de encontro às necessidades da farmácia.

## 8. Definição de metas e problemas

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.1. Atividade “Definição de metas e problemas”, figura 7.4)



## 9. Modelagem de processo de negócio

(1ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.2.2. Atividade “Descrição da definição estratégica”, figura 7.)

Nessa seção descreveremos as principais atividades que fazem parte do processo de gestão de estoque da farmácia hospitalar. A modelagem é feita utilizando a linguagem BPMN, com será mostrado a seguir.

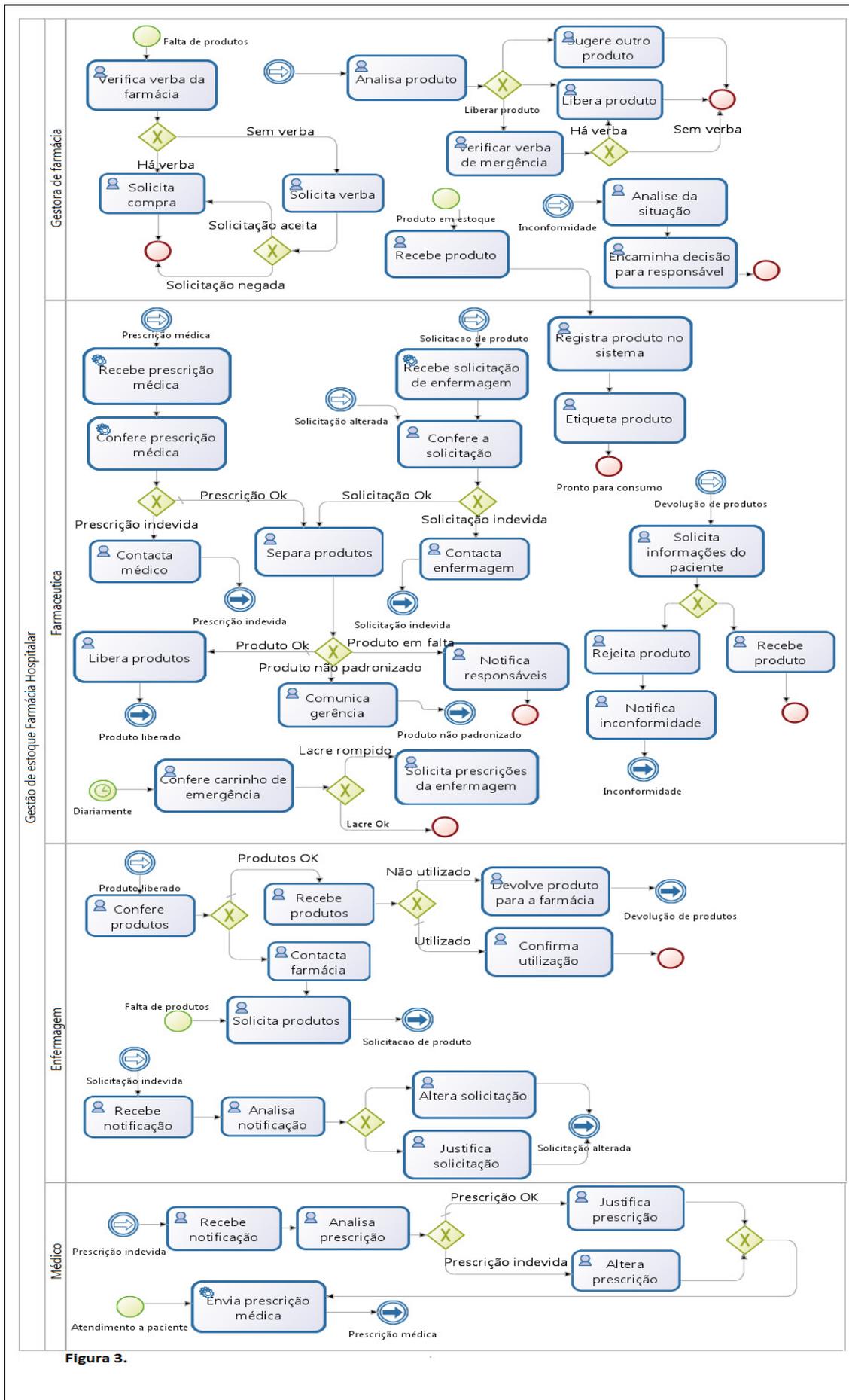


Figura 3.

A figura 3 mostra a modelagem do processo de Gestão de estoque da farmácia hospitalar. No diagrama é possível perceber os papéis que fazem parte do estoque do hospital, a Gestora da farmácia, a Farmácia, a Enfermagem e o Médico. Todos esses papéis estão envolvidos direta ou indiretamente no estoque de produtos farmacêuticos do hospital.

Também é possível visualizar as atividades desempenhadas pela Gestora da farmácia. Uma das atividades é a entrada de produtos no estoque, que é iniciada através da falta desses produtos. Primeiramente, a Gestora Verifica a verba da farmácia, pois, como já foi mencionado anteriormente, a farmácia possui uma reserva financeira para a compra de produtos. Caso haja verba suficiente, a Gestora solicita a compra dos produtos, mas caso não haja saldo suficiente ela Solicita verba à administração do hospital para o abastecimento do estoque. Se o pedido de verba for negado, ela recusará a solicitação de produto que lhe for enviada. Muitas vezes a solicitação da compra de um produto é feita pelas próprias farmacêuticas, quando essas recebem a solicitação desses produtos por médicos ou enfermeiras.

Ainda na mesma figura, podemos visualizar os processos que são de responsabilidade da Farmacêutica e que estão relacionados a outros setores do hospital. A Farmacêutica pode receber Solicitação de produto ou Prescrição médica, sendo que a primeira é enviada pela Enfermagem e a segunda por algum Médico do hospital, como pode ser visto na figura 8.4 através dos links Prescrição médica e Solicitação de produto. Após receber a Prescrição médica, a Farmacêutica irá conferir a prescrição para verificar a existência de alguma inconformidade. Se isso ocorrer ela irá contactar o médico e o link Prescrição indevida direcionará o próximo processo.

Todavia, quando a prescrição está correta a Farmacêutica inicia o processo Separa produtos. Nesse momento, pode ocorrer alguma eventualidade com o produto: ele pode ser não padronizado pela farmácia ou pode estar em falta. Se o produto não for padronizado, o link Produto não padronizado direcionará o próximo processo. No entanto, se a prescrição estiver correta, a Farmacêutica executará o processo Libera produtos, e o link Produto liberado direcionará o próximo processo.

Quando o Médico Recebe uma notificação ou aviso de que a prescrição enviada é indevida, ele analisa a prescrição. Se a prescrição for correta o Médico responde à Farmacêutica, lhe reenviando a prescrição com a justificativa, através do link Reenvio de prescrição. No caso do Médico constatar que a prescrição está com algum problema, ele altera a prescrição e a reenvia. A Farmacêutica, por sua vez, dá prosseguimento à sua solicitação.

## **10. Classificação das atividades**

(2ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.3)

Nessa seção classificaremos as atividades de acordo com a estrutura hierárquica da TA. Para cada atividade deverão ser indicadas suas motivações e a história da atividade. Essa última ocorrerá somente se a atividade tiver passado por muitas modificações que sejam relevantes para o entendimento do negócio.

## 10.1 Atividades a serem detalhadas

(2ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.3. Atividade “Classificação de atividades”, figura 7.9)

<b>Atividade</b>	<b>Motivação/Descrição</b>	<b>História</b>
<i>Controle de solicitação de medicamento</i>	<i>Seu objetivo é medicar corretamente os pacientes.</i>	<i>O envio de prescrição por muitos anos era feita por meio de papel e caneta, no entanto com a implantação no sistema GH, as prescrições são enviadas via sistema para a Farmácia.</i>
<i>Recebimento de produto</i>	<i>Manter o controle dos produtos da farmácia.</i>	
<i>Confere carrinho de emergência</i>	<i>Preservar a vida do paciente em caso de emergência.</i>	
<i>Devolução de produto</i>	<i>Reduzir o desperdício de produtos não utilizados</i>	

## 11. Definição das personas

(3ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.4.1. Atividade “Descrição das personas”, figura 7.12.)

Nessa seção descreveremos o perfil dos atores de negócio da farmácia hospitalar.

<b>Persona 1 Angélica Maria: Papel Gestora da farmácia</b>	
<b>Objetivo</b>	<i>Garantir o abastecimento da farmácia com os produtos necessários para garantir o atendimento hospitalar. Manter o controle de entrada e saída dos produtos.</i>
<b>Tarefas</b>	<i>Solicitação de compra de medicamentos. Resolução de conflitos de interesses entre farmacêuticos (as) e médicos (as) ou enfermeiros (as). Controle da verba farmacêutica.</i>
<b>Comunidade</b>	<i>Familiares, amigos, administração hospitalar, médicos (as), enfermeiros (as), farmacêuticos(as).</i>
<b>Ferramentas</b>	<i>Navegadores web, Sistema de gestão farmacêutica.</i>
<b>Status</b>	<i>Primária</i>
<i>Angélica está há apenas 6 meses na farmácia hospitalar, no entanto possui muita</i>	

*experiência com administração de farmácia hospitalar vinda de outras instituições em que esteve vinculada. Ela ainda não está acostumada com o novo software da instituição, em processo de implantação, pois segundo ela, o sistema é bem diferente do que ele utilizava em outras empresas e, além disso, não possui todas as funcionalidades necessárias com boa qualidade de uso. Ela tem tipo problemas com o cadastramento de produtos, os relatórios de demandas por produtos, além do que o sistema fica constantemente indisponível para uso.*

*Angélica tem enfrentado alguns problemas em sua atual função, pois nem sempre consegue comprovar a necessidade de compra de alguns produtos, o que gera desgaste no momento em que algum pedido de verba solicitada é negada. Algumas vezes ela também tem problemas quando médicos(as) prescrevem produtos que não são padronizados pelo hospital. Nesse caso ela costuma ter conflitos com os médicos e a administração do hospital. Ela também encontra obstáculos burocráticos que a desanimam, pois quando poderia resolver algum problema de forma simples, é obrigada a preencher vários formulários justificando sua decisão.*

*Uma das expectativas de Angélica é reduzir os conflitos no momento de comprovar a necessidade de recursos para alguns produtos necessários ao funcionamento da farmácia.*

<b>Persona Amanda: Papel Farmacêutica</b>	
<b>Objetivo</b>	<i>Disponibilizar os produtos da farmácia de forma adequados aos pacientes.</i>
<b>Tarefas</b>	<i>Controlar a disponibilização de produtos e medicamentos para enfermeiros e médicos. Verificar irregularidades nas prescrições médicas e solicitações de produtos. Registro e etiquetagem de produtos. Verificar carrinho de emergência. Verificar vencimento de medicamentos.</i>
<b>Comunidade</b>	<i>Gestora da farmácia, médicos (as), enfermeiros (as), farmacêuticos(as).</i>
<b>Ferramentas</b>	<i>Navegadores web, Sistema de gestão farmacêutica.</i>
<b>Status</b>	<i>Primária</i>
<p><i>Amanda trabalha há mais de 1 ano na farmácia hospitalar, para ela uma das maiores dificuldades no ambiente é lidar com a alta demanda de serviços e falta de recursos, como por exemplo, poucos computadores disponíveis para verificar solicitações e registrar produtos, também não há cadeiras adequadas para utilizar o computador de forma confortável.</i></p> <p><i>Outro problema que ocorre frequentemente e que constitui um obstáculo para o bom funcionamento da empresa são as solicitações de produtos sem prescrição médica. Isso ocorre muitas vezes porque as enfermeiras solicitam medicamentos sem a</i></p>	

*prescrição médica alegando emergência, o que gera conflitos internos, pois a entrega de medicamentos nesse caso não é lícita. O controle do carrinho de emergência, que é de uso exclusivo das enfermeiras e médicos para situações de emergência, também gera conflitos devido à falta de prescrição e controle de uso. A devolução de medicamentos também tem causado conflitos, pois nem sempre é feita de forma adequada, pois a enfermagem tem dificuldades de informar o paciente que utilizou o medicamento, procedimento padrão para a devolução do produto. Outra situação de desgaste vem sendo enfrentado quando os produtos enviados pela farmácia não chegam ao destino, o que também pode gerar conflitos com o funcionário que transportou o medicamento. Amanda geralmente gasta muito tempo quando há necessidade de alterar a prescrição médica, pois nem sempre o médico está disposto a realizar a alteração, alegando falta de tempo.*

*Atualmente, uma das expectativas de Amanda é melhorar os recursos de trabalho como cadeira e computadores; reduzir os conflitos relacionados à demanda de prescrição, controle de carrinho de emergência e desaparecimento de medicamentos.*

## 12. **Roteiros**

*(3ª etapa do processo de proposto, descrita na seção 7.4.2. Atividade “Descrição dos roteiros”, figura 7.13)*

<b>Atividade</b> Controle de solicitação de medicamento	
<b>Persona</b>	<i>Amanda e Angélica</i>
<b>Metas e Objetivos</b>	<i>Manter o controle de utilização de medicamentos utilizados pelos pacientes, principalmente o de uso controlado que exige prescrição médica.</i>
<b>Recursos envolvidos</b>	<i>Computadores e funcionários.</i>
<b>Descrição do fluxo</b>	
<p><b>Situação 1:</b> <i>Amanda verifica no sistema de GH que há uma prescrição médica enviada por um determinado médico que trabalha no hospital. Ela Recebe a prescrição médica e iniciar sua análise, para isso, ela Confere a prescrição médica e verifica se ele está adequado ao paciente. Amanda não encontra nenhuma irregularidade da medicação, então separa produtos para que possam ser entregues ao médico. Como não há nenhum problema de falta de medicamento e tratando-se de um produto padronizado pelo hospital, ela realiza a Liberação de produtos fazendo com que a saída desses seja registrada no sistema de GH.</i></p> <p><b>Situação 2:</b> <i>Amanda verifica no sistema de GH que há uma prescrição médica enviada por um determinado médico que trabalha no hospital. Ela recebe a prescrição médica para que possa fazer a análise, confere a prescrição médica e verifica se ela está adequada ao paciente. Amanda percebe que a dosagem do medicamento não está de acordo com a idade do paciente, então contacta o médico para que ele possa</i></p>	

verificar novamente a dosagem da medicação. O médico recebe a notificação e analisa a prescrição. Ele constata que não há alto risco para o paciente na situação em que se encontra. O médico justifica a prescrição e envia a prescrição médica novamente. Amanda recebe a prescrição médica novamente, confere a prescrição médica e, como não há nenhum problema relacionado à falta de medicamento e trata-se de um produto padronizado pelo hospital, ela então realiza a Liberação de produtos, fazendo com que a saída desses seja registrada no sistema de GH.

**Situação 3:** Amanda verifica no sistema de GH que há uma prescrição médica enviada por um médico que trabalha no hospital. Ela recebe a prescrição médica para fazer a análise dos medicamentos, confere a prescrição médica e verifica se ela está adequada ao paciente. Amanda percebe que um dos medicamentos não é padronizado pelo hospital, então comunica a gerência para que essa possa decidir sobre a compra do medicamento. Angélica recebe as informações de Amanda e verifica se há algum medicamento com o mesmo princípio ativo que é disponibilizado pelo hospital. Angélica constata que não há medicamentos similares, então ela verifica a verba de emergência para comprar o produto. Com a verba disponível ela realiza a solicitação de produtos para compra. Após o medicamento ter chegado e estar pronto para consumo, Amanda libera os produtos, fazendo com que a saída desses seja registrada no sistema de GH.

**Conflito 1.1:** O médico muitas vezes não se disponibiliza para verificar e corrigir a prescrição médica, alegando muitas vezes falta de tempo e que sua prioridade é sempre o paciente.

**Conflito 1.2:** Quando não há verba disponível para compra do medicamento o médico pode entrar em conflito com Amanda e Angélica.

**Conflito 1.3:** Algumas vezes quando Angélica sugere o uso de outro medicamento com o mesmo princípio ativo, o médico não aceita a decisão.

<b>Atividade</b> Recebimento de produto	
<b>Persona</b>	Amanda e Angélica
<b>Metas e Objetivos</b>	Receber corretamente os produtos comprados pela farmácia.
<b>Recursos envolvidos</b>	Orçamento e funcionários.
<b>Descrição do fluxo</b>	
Angélica é notificada que a farmácia está com falta de produtos, ela então verifica a verba da farmácia e como há verba disponível, solicita a compra dos produtos que estão em falta. Após a compra ter sido finalizada, os produtos chegam à farmácia e Angélica realiza o recebimento de produtos e os encaminha para Amanda. Amanda realiza o registro de produto no sistema de GH e faz a etiquetagem de produto, permitindo que os produtos fiquem prontos para consumo.	

**Conflito 2.1:** Não havendo verba suficiente, Angélica deverá solicitar verba para compra de produtos. Algumas vezes essa situação pode gerar conflitos com a gestão do hospital, que muitas vezes não entende a demanda por tantos medicamentos.

**Conflito 2.2:** Quando há uma grande demanda na farmácia, nem sempre Amanda consegue registrar todos os produtos, isso faz com que a farmácia perca o controle de consumo de alguns medicamentos.

**Conflito 2.3:** Algumas vezes o sistema de GH está fora do ar o que também impede que os produtos sejam registrados.

<b>Atividade</b> Confere carrinho de emergência	
<b>Persona</b>	Amanda
<b>Metas e Objetivos</b>	Garantir que os produtos o controle de produtos que foram disponibilizadas para enfermeiros e médicos.
<b>Recursos envolvidos</b>	Produtos da farmácia e funcionários.
Descrição do fluxo	
<p>A farmácia disponibiliza em cada andar do hospital um carrinho de emergência contendo uma grande quantidade de medicamentos para serem utilizados no caso de emergência. Esse carrinho fica fechado com um lacre, impedindo que os produtos possam ser utilizados sem supervisão da farmácia. Todos os dias, Amanda visita os andares do hospital verificando os lacres dos carrinhos, ela vai até o hospital e confere o carrinho de emergência. Ao verificar o segundo andar o hospital, ela percebe que o lacre do carrinho foi rompido e pergunta para a enfermeira responsável por aquela parte do hospital quem abriu o carrinho. A enfermeira, então, informa o nome da enfermeira que abriu o carrinho e Amanda procura a respectiva funcionária para verificar os produtos que estão faltando. Após conferir o que está em falta, Amanda solicita as prescrições médicas, a enfermeira, por sua vez, contacta o médico quem prescreveu o medicamento, pedindo disponibilização das prescrições dos medicamentos que foram utilizados. O médico abre o sistema de Gestão hospitalar e envia a prescrição médica. Amanda acessa o sistema de GH e realiza a liberação de produtos.</p> <p><b>Conflito 3.1:</b> Amanda não consegue descobrir quem utilizou os medicamentos.</p> <p><b>Conflito 3.2:</b> O médico não envia a prescrição médica, alegando falta de tempo.</p>	

<b>Atividade</b> Devolução de produto	
<b>Persona</b>	Amanda
<b>Metas e Objetivos</b>	Repor à farmácia os produtos solicitados que não foram utilizados.

<b>Recursos envolvidos</b>	<i>Produtos e funcionários.</i>
<b>Descrição do fluxo</b>	
<p><i>Após receber a insulina enviada ao paciente pela farmácia, o médico verifica que não é necessário utilizar a medicação, pedindo para que essa seja devolvida. A enfermeira vai até a farmácia e conversa com Amanda sobre a Devolução de produtos. Amanda solicita as informações sobre o paciente e sobre o medicamento, a enfermeira, então, repassa as informações e Amanda realiza o Recebimento de produto, registrando das informações no sistema GH.</i></p> <p><b>Conflito 4.1:</b> <i>Durante o manuseio dos medicamentos enviados pela farmácia, a enfermeira retira o lacre da embalagem e perde a referência do medicamento. Essa situação ocorre com frequência e a enfermeira não sabe identificar o medicamento que está sendo devolvido. Esse tipo de situação faz com que haja conflito entre a enfermeira e a Amanda.</i></p>	

### **13. Conclusão**

*Com a aplicação do método ao foi possível detectar que os principais problemas relacionados ao fracasso do processo farmacêutico de controle de estoque estão relacionados aos muitos conflitos existentes entre política de controle de produtos da farmácia e os interesses e necessidades dos demais funcionários do hospital.*

*Sendo assim, uma alternativa do hospital de fazer com que o processo de controle de estoque da farmácia funcione corretamente e atinja seu objetivo de controlar a entrada e saída dos remédios, por meio de prescrições médicas, é rever o fluxo dos processos hospitalares e alinhá-los às principais necessidades dos funcionários e, assim, procurar diminuir os conflitos e problemas na empresa.*

*A farmácia enfrenta problemas quanto à gestão dos medicamentos, principalmente os de uso controlado. Esses problemas estão relacionados algumas vezes com a lentidão do sistema hospitalar ou até mesmo ao fato desse não estar disponível por problemas internos de rede. Outro fator que dificulta a gestão dos medicamentos são os conflitos entre a farmácia e funcionários do hospital, posto que esses muitas vezes utilizam argumentos como urgência médica para conseguir medicamentos sem prescrição médica, o que dificulta o controle de saída dos produtos da farmácia.*

*Sendo assim, os principais problemas da farmácia estão relacionados à falta de medicamentos não padronizados pelo hospital, à falta de funcionários para atender à demanda hospitalar e à dificuldade para agilizar os serviços.*