

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ELETRICIDADE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ELETRICIDADE

GEYSA HELENA GUIMARÃES CHAVES

MODELAGEM DE REQUISITOS DE CONFIANÇA POR ENGENHARIA
DIRIGIDA A MODELOS

São Luís
2008

GEYSA HELENA GUIMARÃES CHAVES

**MODELAGEM DE REQUISITOS DE CONFIANÇA POR ENGENHARIA
DIRIGIDA A MODELOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Eletricidade da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Eletricidade, área de Concentração: Ciência da Computação.

Orientador: Ph.D. Zair Abdelouahab
Co-orientador: Dr. Denivaldo Cícero Pavão
Lopes

São Luís
2008

Chaves, Geysa Helena Guimarães.

Modelagem de Requisitos de Confiança por Engenharia Dirigida a Modelos / Geysa Helena Guimarães Chaves. – São Luís, 2008.

109 f.

Impresso por computador (fotocópia).

Orientador: Zair Abdelouahab.

Co-orientado: Denivaldo Cícero Pavão Lopes.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Eletricidade, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2008.


1. Comercio eletrônico-modelagem. 2. Comércio eletrônico - confiança.
3. Metamodelagem I. Abdelouahab, Zair, orient. II. Lopes, Denivaldo Cícero Pavão, co-orient. III. Título.

CDU: 004.738.5:339.3/.5


**MODELAGEM DE REQUISITOS DE CONFIANÇA
POR ENGENHARIA DIRIGIDA A MODELOS**

Geysa Helena Guimarães Chaves


Dissertação aprovada em 26 de junho de 2008.




Prof. Zair Abdelouahab, Ph.D.
(Orientador)



Prof. Denivaldo Cicero Pavão Lopes, Dr.
(Co-orientador)



Profa Daniela Barreiro Claro, Dra.
(Membro da Banca Examinadora)



Prof. Aristófanés Corrêa Silva, Dr.
(Membro da Banca Examinadora)

Para a minha mãe, Maria da Paz Guimarães
Chaves.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me conduzido até aqui diante das adversidades.

A minha mãe Maria da Paz Guimarães Chaves pela educação e apoio incondicional ao longo da minha vida.

A meu pai José de Ribamar Chaves pelo incentivo constante.

A minha avó Maria da Conceição Costa Guimarães pelo carinho e compreensão dedicados a mim.

Ao professor e Orientador Zair Abdelouahab pela confiança, paciência e dedicação a mim dedicados.

Ao professor e Co-orientador Denivaldo Cicero Pavão Lopes pela orientação segura, pelo exemplo de profissionalismo e de educador.

Aos amigos e, hoje, mestres Pedro Brandão e Valeska Trinta pelo companheirismo e motivação dedicados na concretização deste trabalho.

As colegas de mestrado e amigas Helaine Cristina Sousa e Aline Lopes da Silva pela amizade e incentivo à realização deste novo empreendimento.

Ao amigo Adelman Wallyson de Sousa Benigno, companheiro no LESERC, pela amizade e discussões fundamentais para a evolução deste trabalho.

As minhas amigas, Wilma Moraes Brandão e Helena Maria Frenzel por todos esses anos de amizade incondicional.

Aos amigos Eunice Paraguassu e José de Ribamar Lima e Silva, educadores dedicados, exemplos de vida, a serem seguidos.

A todos os meus familiares e amigos pela compreensão nos momentos de minha ausência.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. Que Deus ilumine a vida de todos e nos dê saúde e paz.

“O homem não teria alcançado o possível, se inúmeras vezes não tivesse tentado atingir o impossível”

Max Weber

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta para construção e manutenção de confiança a ser percebida por um pretenso consumidor em um processo de tomada de decisão e mediante aos riscos envolvidos em comercializar em um ambiente inseguro, a Internet. Esta dissertação examina a natureza do conceito de confiança, bem como os fatores e processos que contribuem para a mesma, a fim de elicitare elementos que o consumidor considera como relevantes ao depositar sua crença em um vendedor *on-line*. Esses elementos foram capturados e representados através de um metamodelo de confiança que permite a criação de modelos independentes de plataformas. Assim, o modelo de confiança pode ser reutilizado e facilmente modificado para futuras evoluções e integrações. Um editor de modelos de confiança em forma de árvore é fornecido como *plug-in* para Eclipse. Os mecanismos descritos como construtores de confiança são evidências, informações em forma de métricas que possibilitam a diminuição do grau de incerteza em transações *on-line*. Por fim, um cenário que possibilita a descrição dos resultados obtidos na realização deste trabalho dissertativo é apresentado.

Palavras-chave: Confiança, Modelos, Metamodelagem, MDA

ABSTRACT

This research work presents a proposal for constructing and maintenance of trusting to be perceived by a pretense consumer in a process of making decisions and by means of the involved risks in commercializing in a unsafe environment, the Internet. The dissertation examine the concept of trust as well as the factors and processes that contribute to it in order to elicitate aspects that the consumer consider as relevant to deposit their trusting in an online seller. The aspects that were captured and represented by a metamodel of trusting allows the creation of independent platform models. Thus, the model of trusting can be reused and easily modified for future developments and integrations. An editor of model in the form of trees trusting is provided as plug-in for Eclipse. The mechanisms described as builders of trusting are evidences, information in the form of metrics that enable the reduction of uncertainties in an on-line transactions. Finally, a scenario that allows the description of the results obtained in this research work is presented.

Keywords: Trust, Models, Metamodels, MDA

LISTA DE FIGURAS

	p.
Figura 2.1 - Modelo de atividades do processo de engenharia de requisitos (SOMMERVILLE, 2003).....	22
Figura 2.2 – Elementos da Técnica de Modelagem ORDIT e seus Relacionamentos, adaptação (DOBSON et al., 1994)	25
Figura 2.3 - Elementos da Notação i^*	28
Figura 2.4 - Tipos de ligações de dependência entre atores no i^*	28
Figura 2.5 - Exemplo de modelo de dependência estratégica de um de sistema (Agendador de Reuniões).....	30
Figura 2.6 - Ligações de decomposição de tarefas e Ligações de meios-fins	31
Figura 2.7 - Componentes do MDA (OMG, 2006).	42
Figura 2.8 - Relacionamento entre modelo, linguagem de sistema (OMG, 2006).....	43
Figura 2.9 - Relacionamento PIM e PSM (adaptação: MILLER; MUKERJI, 2003)	44
Figura 2.10 - As quatro camadas de modelagem	46
Figura 3.1 - Confiança Inicial.....	55
Figura 3.2 – Elementos do Metamodelo de Confiança	57
Figura 4.1 - Metamodelo i^* proposto	69
Figura 4.2 - Não existe ligação de confiança entre as entidades (Pessoa 1 e Pessoa 2).....	70
Figura 4.3 - Existe ligação de confiança entre as entidades (Pessoa 1 e Pessoa 2).....	70
Figura 4.4 - Metamodelo e^3 -value.	72
Figura 4.5 - Dependências de Confiança e o papel da Terceira Parte.....	73
Figura 4.6 - Metamodelo de Confiança na forma de árvore.....	74
Figura 4.7 - Metamodelo de Confiança proposto	75
Figura 5.1 - O Diagrama SD de Confiança-Valor	88
Figura 5.2 - O Diagrama SR de Confiança-Valor	91
Figura 5.3 - <i>Web Site</i> avaliado.....	93
Figura 5.4 - Descritores do projeto do <i>Web Site</i>	94
Figura 5.5 - Descritores de experiência do <i>Web Site</i>	95
Figura 5.6 - Modelo em forma de árvore.....	98
Figura 5.7 - Adição de objetos	98
Figura 5.8 - Adição de valores ao ator Consumidor (valor de atributos e referências).....	99
Figura 5.9 - Propriedades do modelo	100

LISTA DE TABELAS

	p.
Tabela 2.1 - Comparativo MOF-Ecore.....	47
Tabela 3.1 - Componentes iniciais do MOTEC	53
Tabela 3.2 - As quatro dimensões do MOTEC	54
Tabela 3.3 - Categorias de Confiança (Modelo Cofta).....	55
Tabela 4.1 - Descritores que compõem a reputação do <i>Web Site</i>	76
Tabela 4.2 - Períodos de avaliação	78
Tabela 4.3 - A relação períodos e pesos	78
Tabela 4.4 - Comparação entre modelos de Confiança	83
Tabela 5.1 - Especialização do ator Consumidor	86
Tabela 5.2 - Especialização do ator <i>Web Site</i>	86
Tabela 5.3 - Especialização do ator Terceira Parte	86
Tabela 5.4 – Relacionamentos externos do ator Consumidor	87
Tabela 5.5 – Relacionamentos externos do ator <i>Web Site</i>	87
Tabela 5.6 – Relacionamentos externos do ator Terceira Parte	87
Tabela 5.7 – Razão estratégica do ator Consumidor	89
Tabela 5.8 – Razão estratégica do ator <i>Web Site</i>	89
Tabela 5.9 – Razão estratégica do ator Terceira Parte	89
Tabela 5.10 - Coeficientes positivos e negativos em períodos de avaliação.....	96
Tabela 5.11 - Valores individuais positivos e negativos dos descritores de confiança.....	96
Tabela 5.12 – Valores gerais de confiança.....	97

LISTA DE SIGLAS

NET - Network

ASP - Active Server Pages

B2B - Business-to-Business

B2C - Business-to-Consumer

CA - Certification Authority

CIM - Computation Independent Model

CP - Coeficiente Positivo

CN – Coeficiente Negativo

CWM - Common Warehouse Metamodel

EMF - Eclipse Modeling Framework

FAQs - Frequently Asked Question

HTML - HyperText Markup Language,

IBM - International Business Machines

IDE - Integrated Development Environment

MDA - Model Driven Architecture

MOTEC - Model of Trust in E-commerce

MOF - Meta Object Facility

OCL - Object Constraint Language

ORDIT - Organizational Requirements Definition of Information Technology Systems

OMG - Object Management Group

PIM - Plataform Independent Model

PSM - Plataform Specific Model

RF - Requisitos Funcionais

RNF - Requisitos Não-Funcionais

RO - Requisitos Organizacionais

SD - Strategic Dependency

SR - Strategic Rationale

SSL - Secure Socket Layer

TLS - Transaction Layer Security

UML - Unified Modeling Language

XMI - XML Metadata Interchange

XML - eXtensible Markup Language

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Contextualização	15
1.2 Problemática e Motivação	16
1.3 Objetivo Geral	17
1.3.1 Objetivos Específicos	18
1.4 Metodologia	18
1.5 Estrutura da Dissertação	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1 Introdução.....	20
2.2 Engenharia de Software e Sistemas.....	20
2.2.1 Engenharia de Requisitos de Software	20
2.2.2 Elicitação de Requisitos.....	23
2.2.3 Abordagens de Modelagem Organizacional.....	24
2.2.4.1 A técnica ORDIT (<i>Organizational Requirements Definition of Information Technology Systems</i>)	24
2.2.4.2 A técnica FURLAN	26
2.2.4.3 A técnica i^* para modelagem organizacional.....	26
2.2.5 A técnica e^3 -value para modelagem baseada em valor.....	32
2.3 Confiança em Comércio Eletrônico.....	35
2.3.1 Confiança.....	35
2.3.2 Reputação	37
2.3.3 Diretrizes de Confiança	37
2.4 Desenvolvimento Dirigido por Modelos.....	40
2.4.1 Metamodelagem	40
2.4.2 MDA (Arquitetura Dirigida a Modelos).....	41
2.4.2.1 Ciclo de vida MDA	43
2.4.2.2 Tecnologias MDA	44
2.4.2.3 Linguagens de metamodelagem	45
2.4.2.4 Ferramentas	48
2.5 Conclusão.....	48
3 MODELAGEM DE CONFIANÇA	49

3.1	Introdução	49
3.2	Modelando Confiança	49
3.2.1	Crença, <i>trustor</i> e <i>trustee</i>	49
3.2.2	Riscos e controle	50
3.2.2.1	Risco, controle no contexto do metamodelo de confiança	51
3.2.3	Modelos de Confiança	52
3.2.3.1	Modelo MOTEC	52
3.2.3.2	Modelo Cofta de confiança	55
3.3	Elementos do Modelo de Confiança e Relacionamentos	56
3.4	Conclusão	67
4	METAMODELO DE CONFIANÇA	68
4.1	Introdução	68
4.2	O Metamodelo <i>i*</i> Estendido para Confiança	68
4.3	O Conceito de Valor na Confiança	71
4.4	O Metamodelo de Confiança Proposto	73
4.5	Cálculo de Confiança	76
4.6	Decisão do Consumidor	80
4.7	Restrições em OCL (<i>Object Constraint Language</i>)	81
4.8	Diretrizes para usar o Diagrama de Confiança	82
4.10	Conclusão	84
5	ESTUDO DE CASO	85
5.1	Introdução	85
5.2	Diagramas de Confiança-Valor	85
5.3	Evidências de Confiança	92
5.3.1	Calculando Evidências de Confiança	93
5.4	Executando a Aplicação	97
5.5	Conclusão	100
6	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	101
6.1	Conclusões do Trabalho	101
6.2	Limitações	102
6.3	Trabalhos Futuros	102
	REFERÊNCIAS	104
	Anexo 1 - Metamodelo Completo <i>i*</i>	Erro! Indicador não definido.

Anexo 2 - Metamodelo Completo e³-value.....Erro! Indicador não definido.

Anexo 3 - Metamodelo Completo TI*Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

No que tange ao desenvolvimento e a manutenção de sistemas de software, as tecnologias até então desenvolvidas tentam manter a viabilidade das seguintes variáveis: a qualidade, a longevidade e o custo de produção do software dentro de um orçamento pré-estabelecido. Porém não existe um padrão que contemple essas especificidades. O que fomenta as pesquisas focadas em metodologias que auxiliem no processo de desenvolvimento de software.

A Engenharia de Software, disciplina da Ciência da Computação tem como foco o software como produto, por isso, concentra-se na investigação, criação e utilização de técnicas, métodos, e ferramentas que possam ser utilizadas por projetistas e programadores na construção de produtos de software confiáveis.

Atualmente, espera-se que a maioria dos softwares a serem projetados, que sejam específicos, ou não, possam trocar informações entre si e com os já existentes, independentemente de plataforma, garantir a reusabilidade, e que haja menor impacto na adaptação a novos requisitos no que se refere a contínua conformidade das necessidades dos usuários. Tais aspectos contribuem significativamente para o conceito de “qualidade”.

Neste contexto, o processo de desenvolvimento de software fomenta o uso de abordagens baseadas em metamodelos, onde o ponto central está na representação dos aspectos relevantes dos elementos que compõem o sistema, sem se ater, inicialmente, a questões de implementação do mesmo.

O uso de modelos independentes de plataforma (metamodelos), proposto por MDA (*Model Driven Architecture* ou Arquitetura Dirigida a Modelos) da OMG (*Object Management Group*) desponta como uma solução emergente para os problemas inerentes ao desenvolvimento de software, onde os principais fundamentos estão na representação formal destes modelos e nos mecanismos de transformação de um modelo em outro. Tal abordagem surge para garantir o aumento da compreensão, flexibilidade, portabilidade para o negócio do domínio, além de tolerância a mudanças.

Os sistemas de *E-business*, isto é, que conduzem negócios eletronicamente entre consumidores, vendedores e demais participantes necessitam ser interoperáveis e capazes de

se adaptar a outros sistemas, características essas, que devem ser incorporadas ao produto ao longo de seu processo de desenvolvimento.

Concomitantemente, a crescente confiança exigida nas transações *on-line* vem se tornando um fator essencial para a continuidade dos serviços de *E-business*, por isso, identificar e representar tal estado na fase de desenvolvimento irá resultar na obtenção de um produto confiável.

Os pretensos e-consumidores ainda preferem os meios convencionais de negociação a disponibilizarem dados confidenciais na Internet. Portanto, faz-se necessário que os participantes potenciais de uma transação *on-line* percebam o conceito de confiança, suas vantagens, em detrimento dos riscos envolvidos, um desafio para os negócios eletrônicos.

Os *sites* de negócios precisam de um meio para capturar os requisitos de confiança, sem se preocupar com plataformas de *hardware*, sistemas operacionais, serviços de rede e, até mesmo das linguagens de programação. Porém, poucos métodos têm contemplado tal necessidade. Geralmente, a displicência na elicitação destes requisitos leva a não realização de transações na Internet.

Em virtude da abstração inerente ao utilizar modelos que descrevem modelos para prover sistemas de software, observa-se nesta abordagem de metamodelagem, uma contribuição e solução significativa para as dificuldades do atual cenário de desenvolvimento (ZANCHETT, 2005).

1.2 Problemática e Motivação

As transações mercantis ocorridas através de meios digitais requerem uma quantidade significativa de confiança, para que barreiras como: distância, a falta de contato humano e a incerteza das práticas do vendedor possam ser superadas.

O grau de confiança fornecido pelos *Web Sites* é crucial para que um pretendo consumidor possa vir a decidir pela contratação de seus serviços. Segundo (SALAM et al., 2005), neste contexto, as redes de comunicação transportam a cada dia mais e mais informações valiosas e vitais, tanto de pessoas, quanto de instituições, com isso, criar uma infra-estrutura técnica de segurança é necessária, mas não é o suficiente para criar a confiança requerida.

A falta de confiança é vista como o grande freio ao aumento substancial do *E-business*. Os dados sigilosos dos usuários de sistemas *on-line* devem ser protegidos de um mercado agressivo capaz de usar tais informações inadequadamente. Além disto, ainda

persiste a questão de garantir a integridade e segurança de cada transação, de tal forma que as partes envolvidas não venham a sofrer perdas durante e após a transação.

Basicamente, a solução tecnológica para garantir esse tipo de integridade, supracitada, repousa na criptografia e métodos de autenticação, dessa forma, apenas os envolvidos na transação serão capazes de decifrar o conteúdo da informação, ou seja, emissores e receptores, porém tais mecanismos não são capazes de proteger um vendedor de um cliente fraudulento ou um cliente de um vendedor que fornece mercadorias de baixa qualidade, por exemplo.

Percebe-se, portanto, que os conceitos que envolvem confiança na Internet vão bem além da segurança suportada por tecnologias digitais, mas também, crenças, atitudes e intenções. Crenças levam a formação de atitudes, que ajudam a determinar um eventual comportamento do e-consumidor junto a um *Web Site*, esses conceitos estão sendo cada vez mais presentes, à medida que, essa forma de comercialização/negociação torna-se uma realidade (SALAM et al., 2005).

Hoje em dia, o consumidor diante da incerteza inerente ao meio *on-line* deposita sua fé em aspectos que contribuam para determinar a idoneidade do vendedor. Alguns desses aspectos são:

- O grau de responsabilidade e preocupação para com o consumidor;
- A honestidade das informações divulgadas na página;
- A crença de que as informações privadas concedidas serão usadas de forma adequada.

Observa-se, então, que a crença do consumidor na integridade do vendedor é um fator que contribui para a percepção de que o mesmo é confiável.

A grande dificuldade está justamente na maneira de se elicitar e representar estes aspectos que envolvem a satisfação dos requisitos de confiança por parte dos pretensos consumidores, e que ainda, estejam de acordo com o atual ambiente de negociação.

Propõe-se, então, uma abordagem mais formal baseada em modelos, que possam descrever esses elementos de confiança.

1.3 Objetivo Geral

O principal objetivo desse trabalho é especificar um modelo independente de plataforma, conforme a arquitetura MDA, que suporte elementos de confiança e seus relacionamentos. Este modelo deve conter elementos necessários para compor um cálculo de

confiança nas potenciais transações de *E-business* e que devem refletir o atual mundo dos negócios *on-line*.

1.3.1 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos tiveram que ser contemplados:

- a) Analisar e aplicar as tecnologias da abordagem MDA em *E-business*;
- b) Revisar e analisar de forma comparativa os modelos de confiança para *E-business*;
- c) Utilizar as técnicas de elicitação de requisitos i^* e e^3 -value no contexto da notação de confiança;
- d) Identificar, analisar e validar os requisitos envolvidos no tratamento da confiança em transações de *E-business*;

1.4 Metodologia

Primeiramente, iniciou-se com a pesquisa bibliográfica, no intuito de coletar informações de livros, teses e dissertações, periódicos, anais de congressos e *Web Sites* para uma total contextualização da literatura especializada.

Tal revisão literária consistiu no estudo mais aprofundado sobre a Engenharia de Requisitos, mais precisamente, as técnicas de modelagem organizacional, em particular a técnica i^* e a técnica de modelagem baseada em valor e^3 -value. Pesquisou-se padrões que compõem a abordagem de metamodelagem MDA ou Arquitetura Dirigida a Modelos.

O estudo sobre tais assuntos foi necessário para a realização deste trabalho que visou identificar e modelar elementos de confiança, ou seja, os construtores de confiança.

Logo após o entendimento destes fundamentos, procurou-se identificar e modelar os elementos que iriam compor o metamodelo de confiança. A partir do metamodelo foi possível a criação de modelos de requisitos de confiança, que auxiliam projetistas durante o processo de criação de um *Web Site*.

Posteriormente, para validar o metamodelo, utilizou-se a ferramenta Eclipse IDE (*Integrated Development Environment*) (ECLIPSE, 2006), (ECLIPSEUML, 2006), plataforma portátil e que permite a integração de ferramentas de desenvolvimento (*plug-ins*).

Propõe-se, ainda, equações cujo objetivo é avaliar o grau de confiança de um *Web Site*, permitindo que o consumidor possa decidir favoravelmente ou não pela contratação de seus serviços.

Finalmente, um estudo de caso foi desenvolvido, com a finalidade de dar validade e veracidade a solução proposta.

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está estruturada em 6 capítulos.

No Capítulo 1, uma descrição geral do trabalho, objetivos e elementos motivadores são apresentados.

No Capítulo 2, Fundamentação Teórica, os conceitos e as tecnologias envolvidas neste trabalho são abordadas.

No Capítulo 3, Modelagem de Confiança, a definição e a comparação de modelos de confiança, os elementos de confiança a serem modelados são apresentados.

No Capítulo 4, O Metamodelo de confiança, os métodos utilizados para a notação de confiança, as diretrizes para os modelos de confiança e equações para a medição da mesma são definidas.

No Capítulo 5, um estudo de caso explana o uso do metamodelo e demais mecanismos para identificação e medição de confiança.

No Capítulo 6, as considerações finais desta pesquisa e trabalhos futuros são apresentados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Introdução

Este capítulo descreve os principais conceitos e tecnologias que foram utilizados no desenvolvimento do metamodelo de confiança proposto nesta dissertação.

2.2 Engenharia de Software e Sistemas

Os projetistas de sistemas de software procuram construí-los a fim de evitar problemas decorrentes de erros e esforços mal sucedidos. No entanto, para alcançar tal intenção, a sistematização e a disciplina no processo de desenvolvimento de software são necessários. A Engenharia de Software proporciona a disciplina necessária, inerente a todo o processo de construção de software. As definições descritas na literatura esboçam os elementos essenciais desta área da Ciência da Computação.

Segundo (PRESSMAN, 2002), a Engenharia de Software pode ser definida como:

- A criação e a utilização de sólidos princípios de engenharia a fim de obter software de maneira econômica, que seja confinável e que trabalhe eficientemente em máquinas reais;
- Aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável, para o desenvolvimento, operação e manutenção do software.

As próximas subseções abordaram três fatores essenciais para a Engenharia de Software: a engenharia de requisitos, o processo de elicitação de requisitos e técnicas de modelagem.

2.2.1 Engenharia de Requisitos de Software

No decorrer dos últimos anos, apesar dos esforços de pesquisadores, observa-se que os problemas inerentes ao processo de desenvolvimento de software, em sua maioria, são mais dispendiosos e de maior impacto negativo nas etapas iniciais do desenvolvimento (CARVALHO, 2003 apud FREIRE, 2005). Os problemas de requisitos inconsistentes, incompletos, acabam dando origem à criação de produtos de software de baixa qualidade e produtividade.

As falhas originárias de levantamento de requisitos mal realizados são, geralmente, um dos fatores que levam a atrasos na conclusão do projeto. No entanto, outras questões podem contribuir para tal insucesso, entre elas:

- Orçamentos que se excedem;
- Insatisfação dos clientes e dos usuários com o sistema;
- Pouca confiança no uso do sistema, devido a erros que denotam falhas que suspendem a operação do sistema;
- E por último, mas não menos importante, o aumento do custo de manutenção e evolução do sistema.

Nesse contexto, a Engenharia de Requisitos surgiu com o objetivo de tratar dos problemas relacionados com requisitos.

Pode-se descrever a Engenharia de Requisitos como um processo, ou seja, conjunto organizado de atividades, métodos, técnicas, práticas e transformações que devem ser seguidos para derivar, validar e manter os artefatos gerados. Também, os recursos, o detalhamento das atividades e seus responsáveis, bem como as ferramentas computacionais para apoiar o processo e os métodos devem ser definidas. Esse processo é essencial para lidar com a complexidade do mundo, mas que precisa ser modelado para permitir, o controle e a gerência do desenvolvimento de software (SOMMERVILLE, 2003).

Os processos de engenharia de requisitos variam muito dentro da própria organização ou de uma organização para outra, mas de uma maneira geral, os processos de Engenharia de Requisitos podem ser descritos através de um modelo de atividades composto de elicitação, análise e negociação, documentação, validação e gerência de requisitos, conforme mostrado na Figura 2.1.

O estabelecimento dos requisitos é considerado parte essencial para o alcance dos objetivos e metas almejadas por todos os *atores* envolvidos na construção do software.

O estudo da Engenharia de Requisitos é um desafio a ser perseguido para melhorar a qualidade das funcionalidades requerida pela sociedade (CARVALHO, 2003), além de sistemas de software que possuam elementos intrínsecos, como confiança.

Atualmente, várias organizações estão aperfeiçoando os métodos para adquirir, analisar e gerenciar os seus requisitos. Todos os projetos, desde os menores até os maiores, podem se beneficiar da atenção dada aos requisitos (SANTOS, 2006).

A subseção seguinte mostra que os requisitos podem ser classificados como: funcionais, não funcionais e organizacionais.

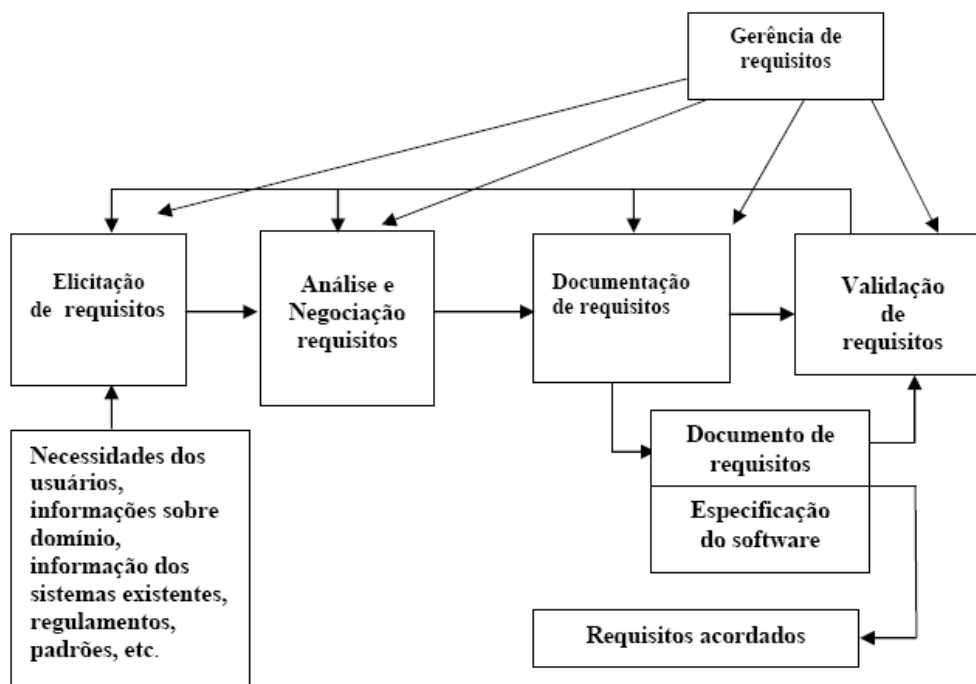


Figura 2.1 - Modelo de atividades do processo de engenharia de requisitos (SOMMERVILLE, 2003)

2.2.2 Requisitos do Sistema

Um requisito de um sistema de software define o que o mesmo deve fazer e as circunstâncias sobre as quais deve operar, entre outras conceituações aceitas. Existem na literatura as seguintes classificações de requisitos:

- **Requisitos Funcionais (RF):** são declarações das funcionalidades que o sistema deve oferecer contendo a descrição de como ele se comporta com entradas particulares e como ele deve se comportar em situações específicas;
- **Requisitos Não-Funcionais (RNFs):** são as restrições nas funções oferecidas pelo sistema. Incluem restrições de tempo; restrições no processo de desenvolvimento; padrões; e de qualidades globais de um software, como custo, desempenho, confiança, manutenibilidade, portabilidade, usabilidade, desempenho, dentre outras (CARVALHO, 2003);
- **Requisitos Organizacionais (RO):** a preocupação na observação de elementos do ambiente organizacional se manifesta há bastante tempo junto aos projetistas. Uma melhor compreensão da organização requer a análise e não somente dos requisitos funcionais, mas também dos aspectos

organizacionais e sociais. Por essa razão, a classificação mais moderna de requisitos agrega a conceituação de *requisitos organizacionais*, que dizem respeito às metas da empresa, suas políticas estratégicas adotadas, os relacionamentos entre os seus atores junto com seus respectivos objetivos (CARVALHO, 2003).

A atividade de identificar os requisitos, na visão moderna, não se envolve apenas na definição de "como" o sistema deve fazer, mas sim com "o que" o sistema deve fazer associado com "o porquê" fazer, compreendendo a intencionalidade dos fatos organizacionais (CARVALHO, 2003).

Muitas técnicas que fornecem suporte para a descoberta de requisitos contemplam ou visam contemplar tais elementos organizacionais. Na subseção a seguir, apresenta-se a primeira fase do processo de Engenharia de Requisitos: a Elicitação.

2.2.3 Elicitação de Requisitos

A Elicitação de Requisitos é o nome dado às atividades envolvidas com a descoberta dos requisitos. Nesta fase, os usuários, clientes e especialistas de domínio, são identificados e trabalham junto com os engenheiros de requisitos. Estes são descritos como *stakeholders*, atores interessados em descobrir, articular e entender a organização como um todo, o domínio da aplicação, os processos de negócio específicos, as necessidades que o software deve atender, os problemas e deficiências dos softwares atuais, bem como quaisquer outras restrições (SOMMERVILLE, 2003).

A atividade de elicitar requisitos envolve técnicas como: cenários, entrevistas, questionários, prototipação, modelagem organizacional dentre outras. Os projetistas devem selecionar a mais adequada técnica de elicitação de requisitos no intuito de diminuir o esforço envolvido no processo (PFLEEGER, 2004).

No que tange as técnicas que dão suporte a fase de Elicitação, cita-se as que estão relacionadas à construção de cenários por serem mais eficazes na percepção de abstração por parte dos projetistas de software.

Vale ressaltar, porém que com o passar dos anos, os engenheiros de requisitos sentiram a necessidade veemente de conhecer mais a fundo as demandas organizacionais, metas e estratégias do negócio.

2.2.4 Abordagens de Modelagem Organizacional

Cenários são exemplos de sessões de interação entre um usuário final e um sistema. Estas sessões geram informações que servem para especificar a tarefa descrita no cenário. Esta técnica tem sido bastante utilizada na elicitação de requisitos por minimizar e contornar algumas das grandes dificuldades da Engenharia de Requisitos que é lidar com diversos usuários e grande quantidade de informações.

No entanto, para realizar uma elicitação de requisitos mais completa, devem-se utilizar abordagens de modelagem organizacional em conjunto com cenários (FREIRE, 2005).

Abordagens baseadas na modelagem de requisitos organizacionais se centralizam no porquê sistemas são construídos, expressando as razões e as justificativas para o sistema proposto. Inclusive, ao se trabalhar com objetivos a serem alcançados, em vez de requisitos específicos, consegue-se nos comunicar com os *stakeholders*, utilizando uma linguagem baseada em conceitos que são confortáveis e familiares para eles (FREIRE, 2005).

Neste trabalho, faz-se necessário o estudo de técnicas de modelagem organizacional existentes, no que tange ao procedimento de escolher a técnica de modelagem que mais se adequava a modelagem de confiança, ponto central desta dissertação. As técnicas de modelagem organizacional expressam as razões envolvidas no processo, ou seja, o porquê de fazer uma determinada ação atrelada ao porquê de tomar uma decisão (possíveis caminhos para o “como fazer”) e não somente descrever entidades, atividades, fluxo de dados e estados do sistema. Tais técnicas são citadas nas próximas subseções.

2.2.4.1 A técnica ORDIT (*Organizational Requirements Definition of Information Technology Systems*)

De acordo com (DOBSON et al., 1994), (EASON et al., 1997), a técnica ORDIT enfatiza que a maneira como as pessoas se relacionam com a organização e esta com o ambiente que a circunda tem repercussão relevante sobre o processo de projeção de sistemas de software. Neste contexto, esta abordagem defende que os requisitos organizacionais são resultantes das interações do sistema com o contexto social, em que o sistema é visto como um todo, inserido dentro de uma ambiente operacional mais amplo, tendo o usuário com uma parte integrante do sistema. As fontes de elicitação de requisitos descritas nesta abordagem são as estruturas organizacionais, os papéis e as posições das pessoas, as obrigações e as

responsabilidades, os valores organizacionais, dentre outras, revelando que muitos dos requisitos são descobertos a partir das estruturas e políticas adotadas pela organização .

A ORDIT objetiva ajudar os participantes das organizações a definirem as alternativas técnicas e o futuro organizacional, fornecendo um processo sistemático, capaz de suportar gerações de requisitos organizacionais e fornecer métodos e ferramentas associadas que suportam o processo. Tal abordagem descreve *stakeholders*, relacionamentos, papéis, obrigações, recursos utilizados, responsabilidades das pessoas envolvidas no trabalho e como tais pessoas se organizam. (CARVALHO, 2003).

É uma técnica orientada a atores (agentes), exercendo papéis e consumindo recursos, onde as práticas de trabalho são descritas como responsabilidades e relacionamentos (ligações) para a execução de atividades.

Esses relacionamentos focalizam como as pessoas são organizadas na execução das práticas, porém observa-se que a técnica em questão não desenvolve modelos com múltiplas visões, o que dificulta o trabalho de captura dos requisitos organizacionais. Na Figura 2.2, observa-se uma representação da técnica ORDIT.

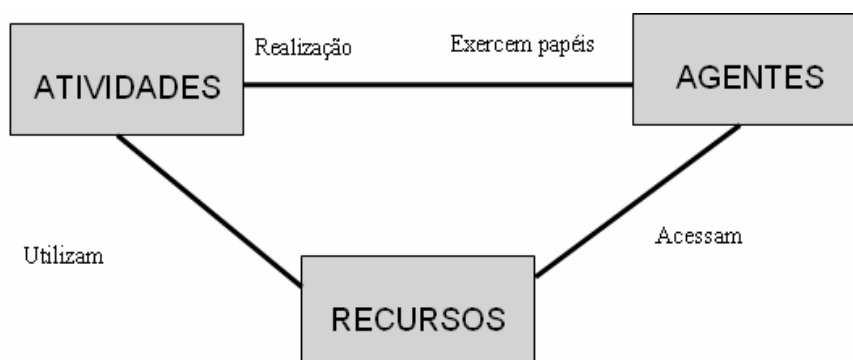


Figura 2.2 – Elementos da Técnica de Modelagem ORDIT e seus Relacionamentos, adaptação (DOBSON et al., 1994)

De acordo com (CARVALHO, 2003), uma *atividade* é uma operação que se relaciona com as mudanças de estado do sistema, que podem ser visíveis para um ou mais agentes. *Recurso* pode ser de dois tipos: de *consumo* e *não-consumível*. Recursos de consumo são objetos como matérias-primas, tempo ou dinheiro, e *recursos não-consumíveis* podem incluir informação, serviços de telecomunicação. Por fim, *agente* pode ser considerado como um manipulador primário do estado ou estrutura do sistema e é o único objeto que, por uma atividade, pode criar, modificar ou destruir outros objetos.

2.2.4.2 A técnica FURLAN

De acordo com (FURLAN, 1997 apud PÁDUA et al., 2004), esta técnica de modelagem organizacional tem como princípio conhecer a missão da organização. A missão é o motivo pelo qual a empresa foi criada, ou seja, a identidade da organização, sendo um texto curto e objetivo.

O próximo passo é definir os objetivos executivos ou objetivos da organização, que são os alicerces para a missão, e que devem, portanto, ser totalmente compatíveis com o que estabelece a missão. Os objetivos estarão melhor definidos conforme o desenvolvimento da empresa. Depois, os objetivos estratégicos que estão relacionados com as áreas funcionais, com a finalidade de alcançar as metas executivas e com os fatores chaves de sucesso serão definidos.

Para alcançar os fatores chaves de sucesso, estratégias são definidas e constituem o diferencial da empresa no mercado. Os planos de ação representam a concretização das estratégias. No entanto, esta técnica não desenvolve modelos com múltiplas visões, não trata a especificação dos requisitos organizacionais e, também, não trata os atores envolvidos em processos do negócio, o que faz-se necessário representar nesta dissertação.

2.2.4.3 A técnica *i** para modelagem organizacional

A técnica *i** foi desenvolvida por (YU, 1995), para modelar intenções nas relações entre atores estratégicos. Atores têm liberdade de ação, mas operam dentro de uma cadeia de relações sociais. No entanto, os atores dependem uns dos outros para alcançarem suas metas, executar tarefas e fornecer recursos. Essas dependências têm uma razão de ser e estão baseadas em conceitos como meta, habilidade, compromisso, convicção.

Esta técnica, que vem evoluindo deste então como mostra (YU, 1997), (YU, 2000), (YU, 2001), (HOKKOFF, YU, 2006) fornece uma modelagem conceitual eficaz, no que tange a descrição de processos que envolvem vários participantes, não somente tratando do “como” proceder, mas, sobretudo “porque” dos motivos que antecedem as decisões dos atores. As intenções e razões que estão por trás das atividades compõem o ambiente social dos atores.

As técnicas convencionais, entre elas, Estudo de Caso, não espelham verdadeiramente qual a intenção (razão) dos atores organizacionais direta ou indiretamente

envolvidos no desenvolvimento de um software. Avançar no entendimento do problema é um desafio dos quais estudiosos e desenvolvedores não podem se esquivar (CARVALHO, 2003).

A análise das dependências entre os atores contempla dois modelos específicos: o Modelo de Dependência Estratégica (SD, *Strategic Dependency*) e o Modelo de Razão Estratégica (SR, *Strategic Rationale*). Ao utilizar esses modelos para definir as dependências intencionais entre atores, observa-se a socialização entre eles, que são livres para agir, mas que podem se tornar vulneráveis, se houver uma falha na ligação de dependência que se estabelece, para terem seus objetivos alcançados, tarefas executadas e recursos fornecidos.

O Modelo de Dependência Estratégica descreve a rede de relacionamentos externos entre atores, suas dependências. Este modelo consiste de um conjunto de nós e ligações. Cada nó representa um ator. Cada ligação entre dois atores representa o fato de que um ator (*dependor*) depende do outro (*dependee*) em alguma coisa (*dependum*) para que o primeiro (*dependor*) possa alcançar um dado objetivo.

O *dependor* depende do *dependee*, no que se refere ao *dependum*, para alcançar um dado objetivo, o qual de outro modo seria impossível para o *dependor* alcançar. Se o *dependee* falhar em fornecer o *dependum*, o *dependor* será afetado no que se refere a alcançar um dado objetivo. O *dependum* é o elemento central da dependência (YU, 2001).

Um ator representa genericamente qualquer unidade social para a qual dependências intencionais possam ser descritas. Ele realiza ações para obter objetivos no contexto do ambiente organizacional. Para modelar relacionamentos complexos entre atores sociais, os termos, agente, papel e posição são usados, os quais são especializações de atores.

Um agente é um ator com manifestações físicas concretas, tais como um indivíduo. Um papel é uma caracterização abstrata do comportamento de um ator social dentro de algum contexto ou domínio específico. Posição é uma abstração intermediando um papel e um agente. É um conjunto de papéis tipicamente assumidos por um dado agente. Posições podem cobrir papéis, agentes podem ocupar posições, e agentes podem também assumir papéis diretamente.

A técnica *i** possui uma notação gráfica que permite definir os atores, seus relacionamentos, assim, como a razão por trás de cada dependência. Na Figura 2.3, apresenta-se os itens que compõem esta notação.

Conforme a Figura 2.3 tem-se, o *dependum*, elemento que fomenta a existência das dependências (ligações) entre os atores, especificadas nos modelos *i**. Tal elemento pode assumir diferentes tipos: recurso, tarefa, o objetivo e uma generalização do objetivo, denominado objetivo-*soft*.

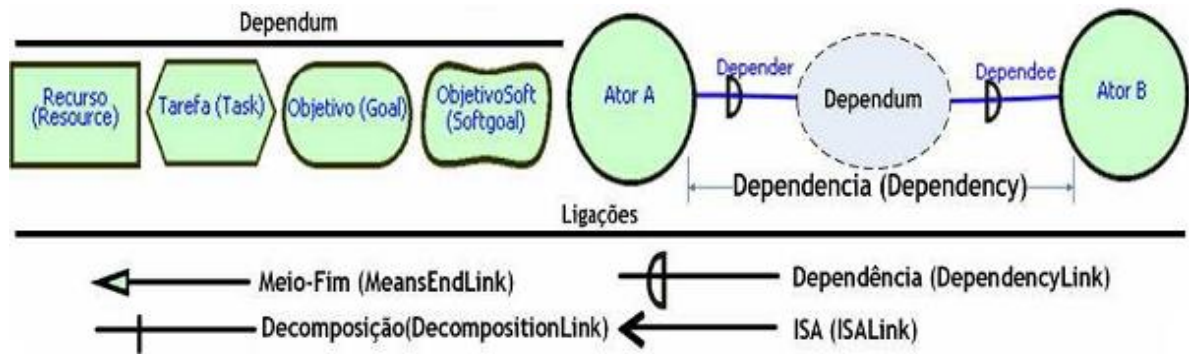


Figura 2.3 - Elementos da Notação i*

O modelo SD descreve o relacionamento de dependência (ligações) entre *atores* organizacionais, baseado no tipo do *dependum*. O modelo SR tem como base os tipos de *dependum* definidos no modelo SD, e se estende explicitando as razões que levam os atores a agirem em busca do alcance de uma meta e tem basicamente dois tipos de ligações: ligação meio-fim e ligações de decomposição de tarefas.

A Figura 2.4 ilustra os tipos de ligações (dependências) apresentadas no modelo SD.

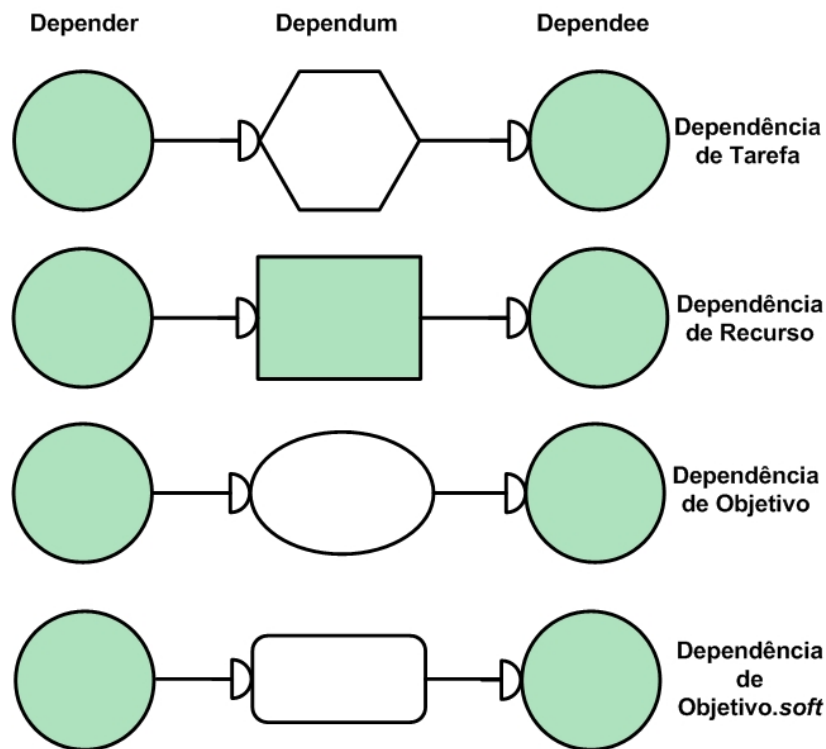


Figura 2.4 - Tipos de ligações de dependência entre atores no i*

As dependências apresentadas neste modelo são as seguintes:

- Dependência de objetivo: um ator depende de outro para fazer com que uma dada condição se torne verdade. O objetivo precisa, necessariamente, ser alcançado;
- Dependência de tarefa: um ator depende de outro para executar uma tarefa;
- Dependência de recurso: um ator depende de outro para a disponibilidade de uma entidade (física ou informacional);
- Dependência de objetivo-*soft*: é uma variante da dependência-objetivo em que o *dependor* depende do *dependee* para realizar alguma tarefa que satisfaça o objetivo-*soft*. Define-se objetivo-*soft* como um objetivo cuja avaliação de realização é bastante subjetiva e o seu significado não é claramente conhecido. Esta característica é inerente aos requisitos não funcionais na Engenharia de Requisitos. Só se pode afirmar que o objetivo-*soft* foi satisfeito ao acompanhar e avaliar as tarefas associadas à efetivação do mesmo. Neste caso, a decisão se o objetivo-*soft* é ou não satisfeito é tomada pelo *dependor* com base nas tarefas realizadas pelo *dependee*. Se *dependee* falhar no que tange a satisfação do objetivo-*soft* para com o *dependor*, o mesmo estará vulnerável.

Os quatro tipos de dependência refletem diferentes tipos de “liberdades” que são permitidas no relacionamento entre *dependor* e *dependee*. A Figura 2.5 expressa um exemplo do modelo SD, um sistema que realiza o agendamento de reuniões de uma organização. Tal sistema foi adaptado de (YU, 1995).

O sistema agendador de reuniões descreve três atores sociais, o **Iniciador de Reunião**, **Agendador de Reunião**, **Participante de uma Reunião** e uma instanciação do mesmo, **Participante Importante**, todos modelados em termos de dependências estratégicas, onde objetivos devem ser alcançados, para isso tarefas devem ser executadas e recursos críticos devem estar disponíveis.

Observa-se que, o **Iniciador de Reunião** depende do participante em relação ao seu comparecimento à reunião. O **Iniciador de Reunião** delega ao **Agendador de Reuniões** a tarefa de agendar de reuniões.

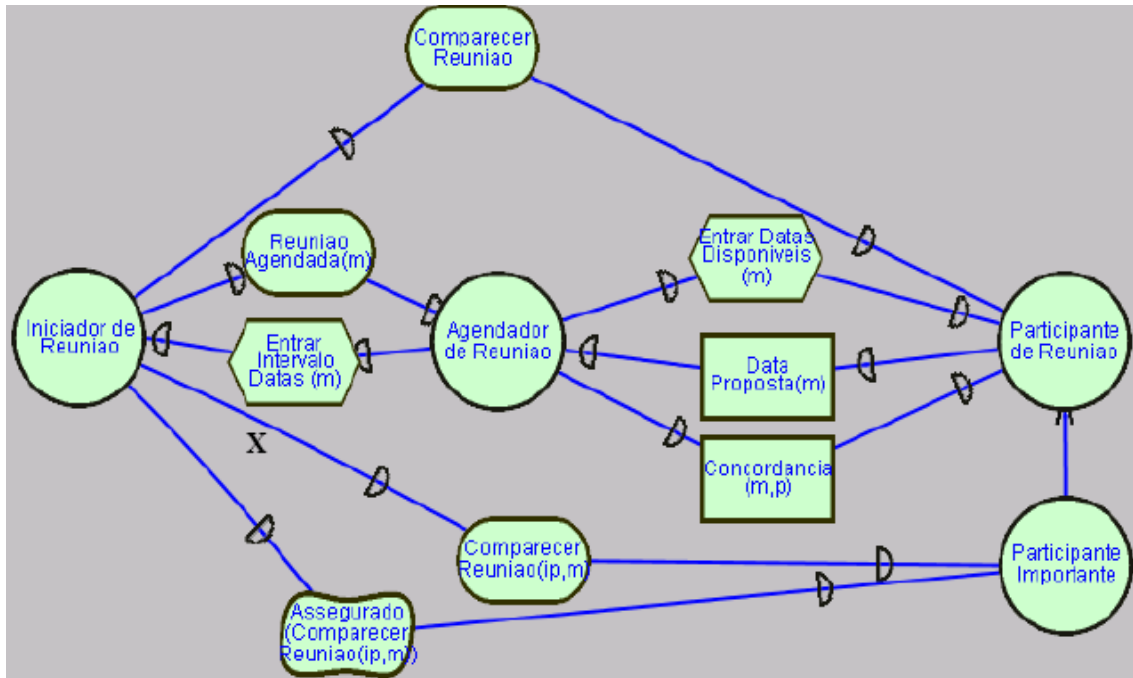


Figura 2.5 - Exemplo de modelo de dependência estratégica de um de sistema (Agendador de Reuniões)

O **Agendador de Reuniões** determina quais são as datas possíveis para o agendamento de uma reunião com base na informação de disponibilidade (dependência do tipo tarefa entrar datas disponíveis), fornecida por cada Participante. O **Iniciador de reunião** não interfere na forma em que o **Agendador de Reuniões** determina as datas de agendamento aceitáveis, contanto que as mesmas sejam encontradas e definidas. Isto reflete-se na dependência do tipo objetivo (reunião agendada) do **Iniciador** para o **Agendador**.

Por outro lado, para definir uma data consensual para o agendamento de uma reunião, participantes dependem que o **Agendador de Reuniões** forneça a proposta de data (dependência do tipo recurso data proposta). Uma vez proposta uma data de agendamento, o sistema agendador de reuniões depende que os participantes concordem com a mesma (dependência do tipo recurso concordância). Para participantes importantes, o **Iniciador de Reunião** depende criticamente do comparecimento destes à reunião (dependência do tipo objetivo comparecer reunião), bem como também tem o desejo de garantir que estes participantes, objetivo-soft (YU, 1995).

O modelo de Razões Estratégicas da técnica *i** fornece um nível mais detalhado da modelagem, olhando-se internamente os atores para modelar relacionamentos de intenção internos. Este modelo é usado para:

- Descrever os interesses, relacionamentos e motivações dos participantes do processo;

- Possibilitar a avaliação de possíveis alternativas na definição do processo;
- Investigar com mais detalhes as razões existentes atrás das dependências entre vários atores.

Esse modelo é composto pelos elementos presentes no modelo SD, adicionando em sua representação os relacionamentos de decomposição de tarefa e relacionamento meio-fim.

Na decomposição de tarefas, descreve-se o que deve ser feito em ordem para executar uma tarefa, que pode ser descomposta em termos de: objetivos, tarefas, recursos, e/ou objetivo-*soft*, na forma de sub-elementos.

O relacionamento meio-fim indica uma ligação entre um fim – que pode ser um objetivo a ser alcançado, uma tarefa a ser realizada, um recurso a ser fornecido, ou um objetivo-*soft* a ser satisfeito – e um meio, para se atingir esse fim, ou seja, sugere que podem existir outros meios de alcançar o mesmo fim, exprimindo as alternativas existentes. O meio é normalmente representado como uma tarefa, já que uma tarefa explicitamente quer dizer, fazer alguma coisa. A Figura 2.6 expressa as ligações adicionais no modelo SR.

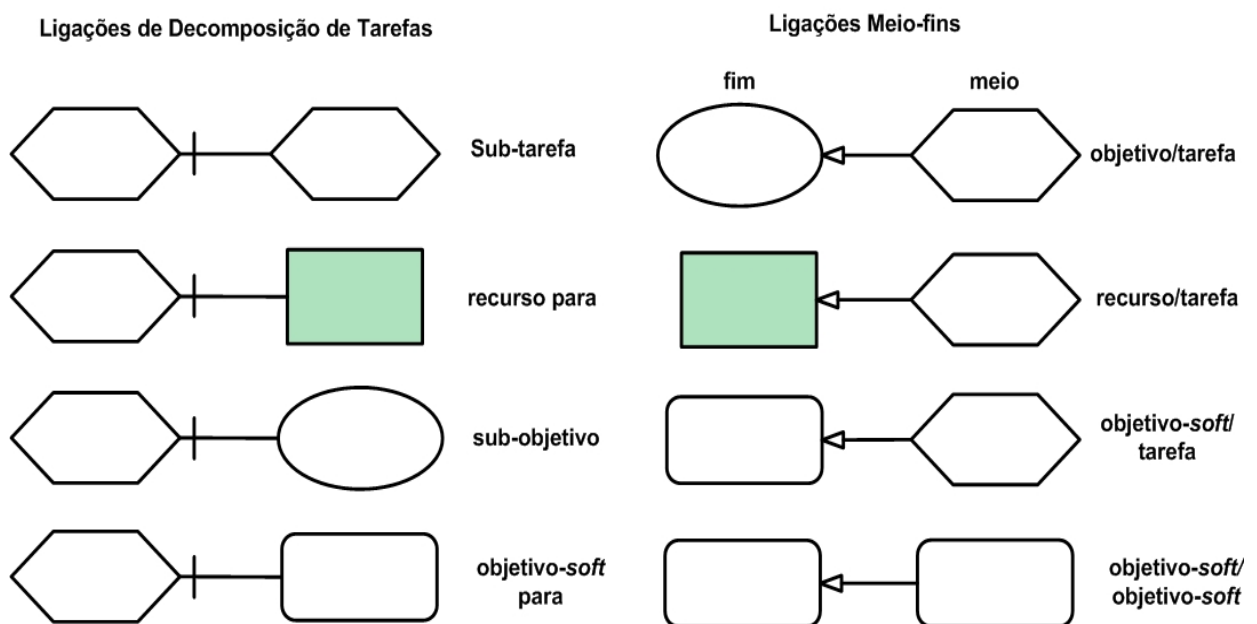


Figura 2.6 - Ligações de decomposição de tarefas e Ligações de meios-fins

2.4.4.4 Justificativa para escolha da técnica *i**

Os elementos não funcionais do software exigidos pelos clientes, por exemplo, portabilidade, performance, rastreabilidade de informações e o não menos importante, confiança, podem ser representados através do elemento objetivo-*soft* da notação *i**.

Confiança é um estado a ser alcançado, que se estabelece através de ações (tarefas) executadas por uma entidade que se diz confiável e avaliadas pela entidade que almeja depositar confiança, doravante se observa que tal relação entre “quem quer confiar” e em “quem se deposita confiança” é uma relação de dependência entre duas partes que têm metas distintas, mas bem definidas.

Devido à capacidade de representação do aspecto confiança, levando em consideração tal característica de “dependência” é que a técnica i^* , em detrimento das técnicas apresentadas anteriormente, foi selecionada, pois esta representa melhor as motivações, intenções e razões dos atores organizacionais.

2.2.5 A técnica e^3 -value para modelagem baseada em valor

O conceito de valor é o princípio fundamental para o Comércio Eletrônico. Do ponto de vista dos vendedores, o negócio deve ser lucrativo. Do ponto de vista dos consumidores, os serviços ou os negócios oferecidos devem possuir algum diferencial de tal modo que se deseje utilizá-los e pagar por eles. As atividades que influenciam na produção de tais itens, como contato com o fornecedor, compras, atendimento e decisão de compra devem ser executadas através de um processo de valor agregado (GORDIJN, 2003).

O papel do consumidor, em um empreendimento *on-line* ou não, é significativo, pois traz consigo a percepção de valor obtida em transações anteriores e usa tal percepção na avaliação de informações, produtos e serviços fornecidos por um vendedor, no intuito de decidir a viabilidade ou não de uma negociação.

Neste contexto, integra-se o conceito de confiança como estado a ser alcançado por parte dos vendedores *on-line* e a ser percebido pelos pretensos consumidores mediante informações advindas de ações (tarefas) a serem desempenhadas pelos vendedores e que se constituem em objetos de valor econômico para os consumidores, pois servirão para viabilizar a modelagem de confiança e conseqüentemente darem embasamento ou não aos objetivos destas duas respectivas entidades: vender e consumir.

O ato de confiar é imprescindível para a própria existência das transações por meios eletrônicos, onde se necessita ter certeza da autenticidade das entidades envolvidas.

Segundo (GORDIJN, 2003), a técnica e^3 -value insere a importância do “valor” na modelagem de sistemas de informação em que uma rede de atores sociais criam, distribuem e consomem objetos de valor econômico, permitindo a captura de requisições e decisões deste

atores, afim de elicitare “quem” está oferecendo e trocando “o que” com “quem” e o “que” espera em retorno.

Esta técnica de modelagem fundamenta-se na engenharia de requisitos baseada em valor, a partir de três pontos de vistas identificados: valor do negócio, processo do negócio e do sistema de informação. Entende-se que os conflitos oriundos de se utilizar múltiplos pontos de vistas devam ser detectados e sanados.

Na técnica e^3 -value, o conceito central em um modelo de negócio é o de valor e o modelo descreve como o valor é trocado entre os atores (FREIRE, 2005). Por essas características, o modelo de negócio também é conhecido por modelo de valor. Tal modelo de negócio deve descrever ofertas de valor entre os atores e quais as atividades devem ser executadas para que a troca se realize.

A oferta de valor especifica o que um ator está requisitando ou ofertando a outro ator, e o que se constitui em objetos de valor. Para que haja essa troca de objetos de valor se faz necessário que tarefas de valor sejam executadas. No que se refere a este trabalho dissertativo, os objetos de valor são as evidências analisadas pelo consumidor no intuito de percepção de confiança para garantir a efetividade de uma transação, em troca do que é desejado pelo vendedor, a venda junto ao consumidor.

As tarefas de valor executadas pelo vendedor são as que devem ser executadas para propiciar tais evidências. Percebe-se que a confiança está intimamente ligada ao conceito de valor em aplicações de Comércio Eletrônico.

Segundo (GORDIJN, 2003), os elementos da abordagem e^3 -value são:

- Atores: são em geral, Companhias (empresas) ou consumidores finais. É percebido pelo seu ambiente como uma entidade economicamente independente. Já Segmento de Mercado é o conjunto de atores que atribuem o mesmo valor a objetos. Existem ainda os conceitos de Ator Elementar e Ator Composto que são especializações de Atores e indicam se um ator é composto de outros atores ou não;
- Objetos de Valor Econmico: são serviços, produtos ou experiências que sejam de valor econômico para, pelo menos um dos atores envolvidos, tais objetos podem ser trocados entre os atores em um modelo de valor. Atores podem dar valor diferentemente e subjetivamente aos objetos, de acordo com suas preferências de valor. Há ainda o conceito de Pacotes de Objetos, que se referem ao mecanismo que um ator quer oferecer objetos de valor em

combinação em vez de separadamente, porque o ator supõe que produtos diferentes vendidos juntos dão mais lucro que vendidos separadamente;

- Oferta de Valor: modela o que um ator oferece ou requisita de seu ambiente. Modela Pacotes de Objetos trocados e Objetos individuais e mostra o mecanismo de Reciprocidade Econômica. O conceito de Oferta de Valor pode abranger Porta de Valor (ponto de entrada ou saída de um ator) e Interface de Valor (uma oferta individual de um ator). Relacionado à oferta existe o conceito de Reciprocidade Econômica que se refere à razão (intenção) da ação de atores. Supõe-se que atores só oferecem objetos para outro se eles receberem uma compensação em retorno;
- Troca de Valor: resume-se no relacionamento (ligação de dependência) entre atores com o objeto de valor no meio. Representa um ou mais caminhos potenciais de instâncias de objeto de valor entre ofertas de valor (portas). A troca de instâncias de objetos de valor é atômica, o que garante que se um ator oferece alguma coisa de valor para outro ele sempre vai receber em retorno o que ele quer. A troca de valor não representa o número de ocorrências da mesma e nem a ordem em que acontece;
- Objetivos de atores: que é outro conceito, se resume em criar lucro, ou obter produtos, serviços, e ainda, vantagens que são de valor econômico, tanto para vendedores como para consumidores;
- Transação de Valor: representa um conjunto de Trocas de Valor. Às vezes é conveniente ter um conceito que agrega todas as trocas de valor, que define as instâncias da troca de valor que têm que ocorrer como consequência de como as trocas de valor estão conectadas.

Atores necessitam executar tarefas de valor para trocar objetos de valor econômico, um com o outro. Tem que ser lucrativa ou deve aumentar o valor econômico para o ator executante. Só há interesse se pelo menos um ator (mas é desejável que seja mais de um) executar a atividade de forma a obter lucro (GORDIJN, 2003). Atividades de Valor podem ser decompostas em atividades menores. Uma atividade de valor pode ser executada exatamente só por um ator, mas um ator pode executar mais de uma atividade.

2.3 Confiança em Comércio Eletrônico

Atualmente, a maioria das atividades eletrônicas entre empresas (B2B, *Business-to-Business*) e entre empresas e consumidores (B2C, *Business-to-Consumer*) ocorrem através de meios relativamente inseguros, como a Internet. A existência do conceito de “Confiança” é então requisito básico para o estabelecimento de atividades eletrônicas mais complexas, que exigem meios altamente seguros para que possam acontecer.

Tais atividades eletrônicas complexas envolvem transações que incluem a troca de informações confidenciais, documentos importantes e a troca de valores entre os participantes, o que torna imprescindível garantir que tais elementos não serão interceptados ou violados por pessoas não autorizadas.

2.3.1 Confiança

O conceito de Confiança é o ponto central no que se refere à idéia de depositar fé para a efetivação de relacionamentos, negociações tradicionais ou não. No que se refere as transações de bens e serviços que acontecem no mundo digital, confiança é algo fundamental para viabilizar sistemas de Comércio Eletrônico.

Segundo a *European Commission Joint*, Confiança é definida como sendo “a propriedade de um relacionamento de negócio, de maneira que possa ser dado crédito aos parceiros de negócios/entidades transacionais e às transações desempenhadas com eles”. Confiar é acreditar que ao depositar sua credulidade em algo ou alguém, esse posteriormente não irá se eximir de suas responsabilidades (não repúdio).

Um dos pontos vitais deste trabalho consistiu em entender o significado do termo “Confiança” em Comércio Eletrônico, premissa básica para identificar os elementos que a compõem.

O sucesso de empreendimentos baseados na *web* depende essencialmente do grau de confiança que os consumidores depositam neles. Faz-se necessário então identificar os elementos essenciais que afetam diretamente a confiança dos consumidores em *Web Sites* na hora de decidir se irão iniciar ou abdicar de uma transação. Muito desses elementos também são afetados pelo grau de confiança depositada no vendedor, o que explicita a necessidade do vendedor de prover elementos que estimulem a confiança dos consumidores em seus *Web Sites*. (ARAÚJO, 2003).

Um *Web Site* eficaz é aquele que consegue transformar visitantes em compradores. Deve oferecer informações detalhadas e objetivas sobre o produto, uma vez que não possuem contato face a face ajudando, assim, o cliente a tomar a melhor decisão.

O consumidor necessita confiar na clareza e honestidade das informações fornecidas. O *Web Site* precisa disponibilizar mecanismos de apoio e esclarecimento de dúvidas de forma rápida, prover garantias de troca ou reembolso em caso de não conformidades, disponibilizar informações detalhadas sobre as possíveis formas de pagamento, bem como informações sobre os mecanismos de segurança utilizados para garantir a não violação de itens confidenciais. Essas são algumas das diretrizes requeridas em empreendimentos comerciais *on-line* que afetam de forma significativa a percepção de confiança por parte de um pretendo comprador.

Segundo (COFTA, 2006), confiança tem atraído uma atenção significativa tanto no aspecto social quanto tecnológico. Confiança, controle e riscos são fatores que devem ser observados na tentativa de se desenvolver e manter um ambiente confiável. Na literatura, observam-se vários modelos - e seus respectivos elementos - que objetivam prover uma melhor explanação acerca de alguns dos fenômenos associados à confiança, e em especial ao relacionamento entre Segurança e Confiança.

Defende-se a idéia de que requisitos de confiança devem ser modelados desde as primeiras fases do projeto de *Web Sites*, a saber na fase de elicitação de requisitos da aplicação, porque tal modelagem contribui para a diminuição do risco de que algum aspecto crucial para a garantia de Confiança seja negligenciado em versões finais da aplicação.

Pode-se expressar que confiança é uma medida geralmente definida em níveis. É uma medida que ajuda a determinar a probabilidade de uma parte cumprir o que prometeu à outra (s) no contexto de uma transação (ATIF, 2002), (BACKHOUSE et al., 2005). Por exemplo: a probabilidade de um vendedor enviar as mercadorias para o comprador após a realização do pagamento ou a probabilidade do comprador realizar o pagamento após o envio da mercadoria ou a probabilidade de um site estar dizendo a verdade quando afirma que não repassará as informações de seus usuários registrados adiante, isto é, para *sites* que compram dados de clientes para promover *spam*.

Em suma, Confiança pode ser representada por uma medida que representa o grau em que uma entidade poderia confiar na outra entidade.

2.3.2 Reputação

Reputação é um conceito intimamente ligado a confiança, pois descreve o que geralmente se diz ou se acredita sobre algo ou alguém, e que no caso de negócios *on-line* pode significar que os consumidores acreditam que uma empresa é honesta e interessada em seus clientes. Em outras palavras, a reputação é utilizada para construir confiança.

A reputação pode significar o fator decisivo quando se deve escolher entre vendedores *on-line* que oferecem serviços similares.

2.3.3 Diretrizes de Confiança

Na literatura, encontram-se muitos trabalhos que utilizam modelos de confiança contendo uma medida da reputação das entidades envolvidas em uma transação eletrônica. Dentre esses trabalhos, destaca-se (EGGER, 2003), (ARAÚJO, 2003) e (COFTA, 2006), os quais serão detalhados nos próximos capítulos. A partir do estudo detalhado desses modelos, desenvolveu-se os construtores do Metamodelo de Confiança que constitui a maior contribuição deste trabalho. Tal atividade seguiu as seguintes diretrizes:

a) Modelando Confiança

Na modelagem de Confiança, as ações, ou seja, operações tais como compra e venda de mercadorias e/ou serviços, troca de informações ou utilização de parte da infraestrutura podem servir de elementos construtores da percepção de Confiança. Por exemplo, (ARAÚJO, 2003) identifica um desses elementos como *Pre-purchase uncertainties*, que representa as incertezas que um pretendo consumidor traz consigo na hora de decidir ou não em comercializar com um referido *Web Site*. Diminuir o grau de incerteza neste momento tem sido objeto de estudo de projetistas *Web*, além de ser decisivo para que um visitante de um *Web Site* se torne consumidor.

A natureza impessoal dos relacionamentos envolvidos em negócios *on-line* por si só dificulta a evidência de solidez e seriedade da organização. Esta situação pode ser descrita em termos de Gerência de Confiança e Riscos, significando que fornecedores devem poder representar de forma correta a qualidade de seus itens e processos e que pretendos consumidores *on-line* possam avaliar os mesmos, antes de decidir em usar ou depender deste serviço em particular (JOSANG, 2006), (CHOPRA, WALLACE, 2003).

b) Elementos Básicos em um Modelo de Confiança

Dentre as várias visões de confiança descritas, destaca-se que confiança é uma característica individual, um relacionamento direcional entre duas partes denominadas de *trustor* (que deposita confiança) e *trustee* (a quem ou a que se confia). Supõe-se que ao depositar confiança, algo serviu de evidência para tal como informações, políticas de privacidade, experiências passadas. Em um contexto econômico, confiança é imprescindível, pois possibilita a troca de valores em transações comerciais.

O relacionamento entre *trustor* e *trustee* (EGGER, 2003) é caracterizado pela dependência sob circunstâncias de incerteza e risco. Em empreendimentos *on-line*, vantagens, controles e evidências de segurança têm que ser maiores do que os riscos envolvidos para que um dado consumidor (*trustor*) decida entrar em uma transação com um dado *Web Site* (*trustee*). Esses riscos que consistem em preocupações quanto à confiança são:

- Perdas financeiras;
- Perda de privacidade;
- Distância em tempo e espaço;
- Não familiaridade com serviços *on-line* (falta de experiência);
- Falta de interação direta com produtos e pessoas - FAQs (*Frequently Asked Question*) em vez de vendedores;
- Falta de informações cruciais em uma transação: preço, descrição e disponibilidade de um produto ou serviço.

c) Necessidade de uma Terceira Parte Confiável

Os riscos presentes nos empreendimentos *on-line* se constituem em um desafio. A Internet é publicamente acessível, os dados podem ser facilmente interceptados, o que prejudica seriamente a segurança das transações, bem como a privacidade e a confiança que deve estar presente neste tipo de troca comercial.

Ainda persistem, os problemas relacionados à comprovação da integridade do vendedor *on-line*, no que diz respeito à honestidade das informações divulgadas na página, ao nível de responsabilidade e preocupação dispensados ao consumidor, além da garantia de que dados sigilosos não serão usados inadequadamente. Todos esses aspectos contribuem para a crença de que o vendedor *on-line* é idôneo.

A legitimidade dos vendedores *on-line* não pode ser garantida por si mesma, eles não podem se auto-autenticar (EGGER, 2003). E tal legitimidade comprovada afeta de forma positiva a percepção de confiança que o pretendo consumidor tem junto a um vendedor.

Neste contexto, surge a importância da utilização de entidades de certificação conhecidas como Terceira Parte, pois mediante solicitação, garantem a legitimidade e autenticidade do *Web Site*, avaliando a sua reputação, o comprometimento com as informações disponibilizadas, a segurança dispensada para manter a integridade dos dados armazenados durante e após as transações *on-line*.

A arquitetura de autenticação vigente no Comércio Eletrônico pode ser descrita como em camadas, representada por uma cadeia de autenticação. Onde existe a entidade raiz que valida as demais entidades de nível subsequente ao seu, além de, elaborar e gerenciar as políticas e normas de operação das mesmas, sendo que em uma instância recorre a si mesma para se auto-autenticar.

Vale ressaltar que a entidade Terceira Parte só se compromete em respaldar as informações do vendedor *on-line*, após uma confirmação da identidade do requerente através de meios presenciais ou mediante trocas de informações via suporte *on-line*.

A seleção de um *Web Site* por um dado consumidor pode ser vista então como uma questão de redução de risco, ou seja, uma representação de quanto o consumidor estaria disposto a arriscar em uma transação com esse fornecedor de itens. Quanto menor o risco envolvido numa transação, melhores serão as chances de que um consumidor "confie" nesse fornecedor e transacione com ele (EGGER, 2003).

d) Limitações dos Trabalhos Existentes

Diante do exposto, percebe-se a necessidade de fornecer um serviço que não somente atenda necessidades funcionais do negócio dos usuários, como também seus interesses nos termos de Segurança e que aumente a sua percepção de Confiança junto ao Comércio Eletrônico.

Diante das colocações anteriores, algumas questões que motivaram a realização deste trabalho, podem ser apresentadas, tais como:

- O que leva consumidores a confiar em *Web Sites*?
- Quais fatores/elementos são considerados relevantes para moldar confiança em *Web Sites*?

Durante o período voltado para a pesquisa deste trabalho dissertativo, percebe-se a importância de se identificar elementos construtores para um modelo de confiança formal a

ser utilizado na fase de elicitação de requisitos, pois observa-se que os modelos formais existentes para análise de sistemas *on-line* focam unicamente a elicitação de requisitos funcionais, simplesmente assumindo que todas as partes em uma negociação são confiáveis.

Após a identificação desses elementos, passou-se para a etapa seguinte que era prover o relacionamento entre eles, o que caracterizaria uma ontologia de Confiança. A partir desse ponto, o problema passaria a ser: representar os conceitos da ontologia definida de acordo com uma dada notação.

Os construtores do metamodelo de Confiança proposto são baseados nos estudos de (EGGER, 2003), (JOSANG, 2004) e (COFTA, 2006). O metamodelo está focado em elementos de projeto do *Web Site* e da reputação construída ao longo de um período, que afetam a confiança que um consumidor associa a uma determinada aplicação de Comércio Eletrônico.

2.4 Desenvolvimento Dirigido por Modelos

Esta seção descreve os conceitos de metamodelagem e da abordagem MDA juntamente com suas especificações. A pesquisa sobre esses temas foi necessária para compor o metamodelo de confiança descrito neste trabalho.

2.4.1 Metamodelagem

O uso de metamodelos é o ponto central no que se refere ao paradigma de desenvolvimento orientado a modelos e relevante na elaboração deste trabalho dissertativo. Segundo o dicionário Aurélio, o prefixo “meta” define uma descrição de algo, ou seja, define-se por metamodelo, um modelo que descreve outro modelo, e metamodelagem é o ato de elaborar um metamodelo.

O metamodelo é escrito através de uma metalinguagem, e uma metalinguagem é uma linguagem utilizada para criar uma linguagem de modelagem que, segundo (BOOCH et al., 2000) é uma das técnicas científicas mais difundidas para descrição de sistemas, em seu comportamento e estrutura.

A modelagem está diretamente ligada a metamodelagem, pois a segunda é quem define os conceitos que farão parte da linguagem de modelagem, ou seja, a metamodelagem está a um nível acima da modelagem. Os artefatos gerados destas duas atividades são respectivamente modelos e metamodelos (BOOCH et al., 2000).

Entre as linguagens de representação de modelos, destaca-se a UML (*Unified Modeling Language*), que alia descrições textuais a uma sintaxe gráfica, entende-se por modelo, a representação abstrata de conceitos inerentes a um determinado domínio. Desta forma, segundo (KLEPPE et al., 2003), uma metalinguagem também precisa de um metamodelo próprio, que a defina, um meta-metamodelo.

2.4.2 MDA (Arquitetura Dirigida a Modelos)

Segundo (KLEPPE et al., 2003), MDA é uma abordagem definida pela OMG, que representa o relacionamento modelo, metamodelo, meta-metamodelo, compondo assim, uma arquitetura de metamodelagem. Tal arquitetura permite a criação de modelos de sistemas de software reutilizáveis que são entendidos (interpretados) por ferramentas de vários fabricantes que geram componentes (códigos) para múltiplas plataformas.

O uso de metamodelos no desenvolvimento de software produz benefícios, pois os mesmos se caracterizam por serem concebidos independentes de plataforma, ou seja, devem representar apenas os conceitos do domínio modelado, abstendo-se de conter conceitos que o tornem dependente de quaisquer tecnologias, tais como Java e XMI (*XML Metadata Interchange*), NET (*Network*), etc., o que torna a atividade mais rápida (KLEPPE et al., 2003).

Esta característica inerente à metamodelagem permite aos desenvolvedores se concentrarem na representação dos elementos relevantes dos objetos que compõem o problema, sem se preocupar com a implementação da solução. O resultado é uma solução única especializada em uma terminologia familiar a todos os *stakeholders*, que pode ser implementada a partir de tecnologias variadas, desenvolvendo inúmeras aplicações que satisfaçam as necessidades dos usuários (ZANCHETT, 2005).

Os sistemas de software nunca são construídos usando somente uma tecnologia e esses sistemas sempre precisam estar se comunicando com outros sistemas. Há também o problema da mudança contínua dos requisitos.

Com essa prática, MDA surge para diminuir o impacto de alterações nas aplicações num processo de mudança de tecnologia, visando garantir maior vida útil e portabilidade para o negócio do domínio (SANTOS, 2005). De fato, esta abordagem foi decisiva na resolução dos problemas descritos a seguir:

- Problema de Produtividade - o processo de desenvolvimento de software que se tem conhecimento atualmente é baseado em projeto e codificação de baixo nível. Basicamente composto pelas seguintes fases genéricas:
 - Análise e descrição funcional;
 - Desenvolvimento e;
 - Manutenção.
- Problema de Portabilidade: a cada ano, e talvez menos do que isso, novas tecnologias e versões são inventadas e se tornam populares. Diminuir o impacto na adaptação para uma nova tecnologia ou plataforma irá tornar mais fácil o processo de mudança (SANTOS, 2005);
- Problema da Interoperabilidade: sistemas de software não vivem isolados. Muitos sistemas precisam estar se comunicando com outros, geralmente sistemas já existentes. Aplicações *on-line* precisam adquirir informações a partir de sistemas de *back-end*;
- Problema da Documentação e Manutenção: não há um incentivo para se fazer documentação, na maioria das vezes, está mal escrita e não está atualizada.

A Figura 2.7 ilustra o padrão aberto de Arquitetura Dirigida a Modelos (MDA) definida pela OMG.

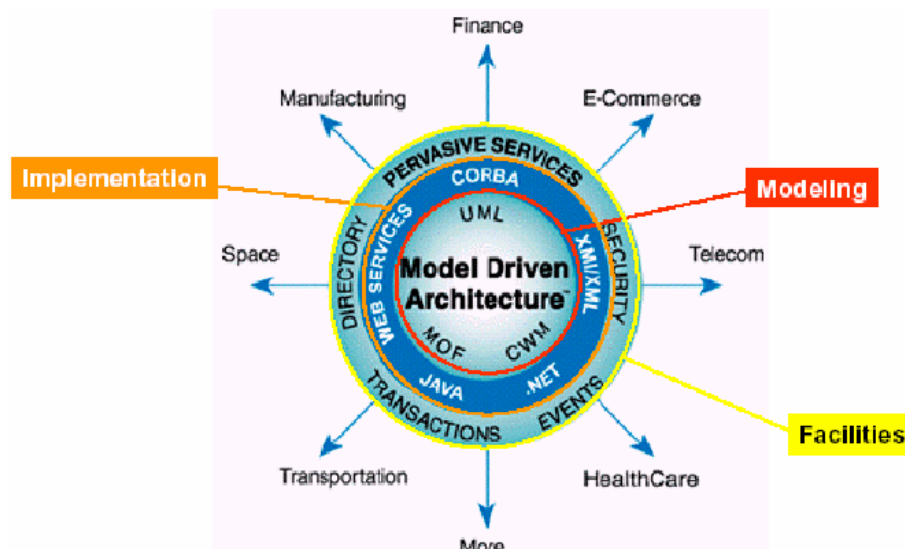


Figura 2.7 - Componentes do MDA (OMG, 2006).

O MDA tem foco em modelos que são relevantes para o desenvolvimento de software, portanto, os elementos centrais da abordagem. Um modelo é sempre escrito usando uma linguagem. Esta linguagem deve ser bem definida, possuir uma sintaxe, significado (semântica) interpretado automaticamente pelos computadores. A Figura 2.8 ilustra o relacionamento entre um modelo, um sistema que ele descreve, e a linguagem em que o modelo é escrito.

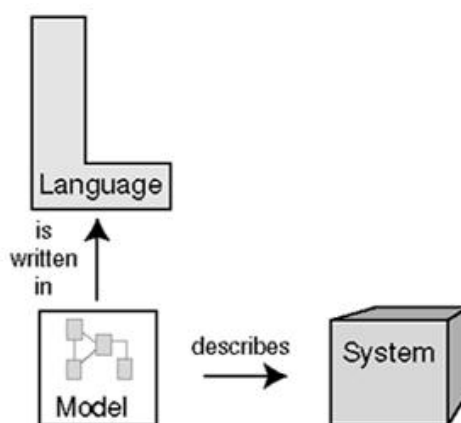


Figura 2.8 - Relacionamento entre modelo, linguagem de sistema (OMG, 2006)

2.4.2.1 Ciclo de vida MDA

Uma aplicação completa MDA consiste basicamente de três tipos de modelos: o CIM (*Computation Independent Model*), o segundo é denominado PIM (*Platform Independent Model*) e o terceiro, PSM (*Platform Specific Model*) (MILLER; MUKERJI, 2003). O CIM não mostra detalhes da estrutura do sistema e às vezes é chamado de modelo de domínio, além disso, é independente do software.

O PIM é um modelo com alto nível de abstração, que é independente de qualquer tecnologia de implementação. Onde todas as funcionalidades do sistema e restrições do negócio serão modelados.

O PSM é um modelo que descreve detalhes de implementação, tecnologia e plataforma de um PIM. Ele é gerado a partir de uma atividade denominada transformação (determina como o modelo original pode ser transformado no modelo alvo)¹, baseada em metamodelo, feita sobre o PIM. Para um mesmo PIM, pode existir mais de um PSM. Para

¹ A atividade transformação é um dos elementos chave do MDA, porém não iremos aprofundar tal conceito, por não se tratar algo de relevante neste trabalho dissertativo.

cada plataforma que se deseja suportar existe pelo menos um PSM que descreve detalhadamente a implementação do PIM na plataforma. Um PSM pode ser transformado em outro PSM mais detalhado ou em código-fonte e assim por diante. (MILLER; MUKERJI, 2003). (LOPES, 2007). A Figura 2.9 ilustra o relacionamento entre o PIM e o PSM na abordagem MDA.

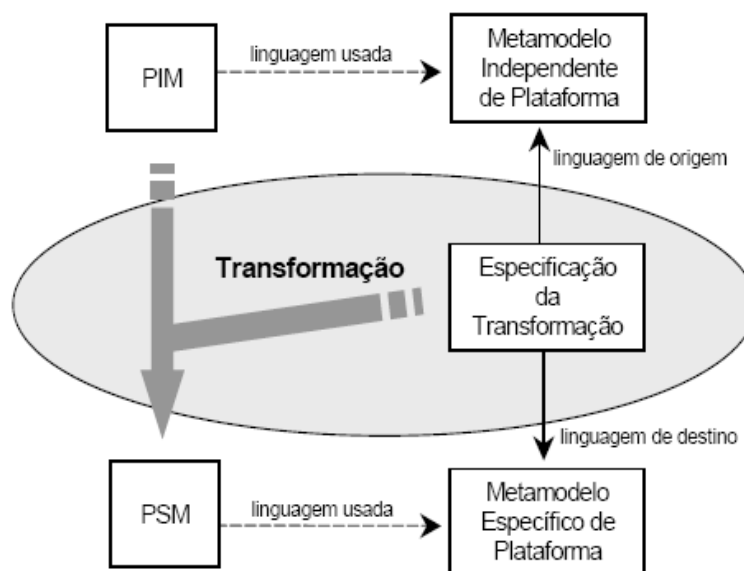


Figura 2.9 - Relacionamento PIM e PSM (adaptação: MILLER; MUKERJI, 2003)

2.4.2.2 Tecnologias MDA

MDA foi desenvolvido sobre padrões abertos, bem-estabelecidos, independentes de plataforma, heterogêneos e também construídos pelo próprio OMG. Esses padrões são:

- UML, a notação de modelagem usada e suportada por todas as maiores companhias na indústria de software e suas extensões presentes a partir da versão 2.0, entre as quais perfis, estereótipos e restrições obtidas através de uma linguagem denominada OCL (*Object Constraint Language*), que se fez necessária devido ao fato que os diagramas da UML não são suficientemente refinados para prover todos os elementos relevantes de uma especificação;
- MOF (*Meta Object Facility*), a especificação para modelar linguagens;
- XMI, padrão para armazenar e intercambiar modelos usando XML (*eXtensible Markup Language*);

- CWM (*Common Warehouse Metamodel*), a especificação que descreve o intercâmbio de metadados entre diferentes repositórios e armazéns de dados de uma corporação.

2.4.2.3 Linguagens de modelagem

Na literatura, encontram-se algumas linguagens de modelagem para a construção de metamodelos. Dentre as quais destacam-se: MOF (*Meta Object Facility*) e o *model Ecore* (GERBER; RAYMOND, 2003).

a) MOF

Conforme (KLEPPE et al., 2003), MOF é um padrão OMG que determina uma linguagem para definir linguagens de modelagem. A MOF descreve os elementos do meta-metamodelo, usados para especificar, construir e gerenciar metamodelos e é autodescritiva. A especificação MOF é disposta em quatro camadas. O propósito das quatro camadas com um metametamodelo comum é suportar múltiplos metamodelos e modelos de tal forma que sejam escaláveis, possibilitando extensibilidade, integração e gerenciamento genérico de modelo e metamodelo. É pelo gerenciamento genérico que se faz possível a manipulação programática de um modelo descrito por um metamodelo, por exemplo (ISSA, 2006).

A Figura 2.10 ilustra a representação da metalinguagem MOF.

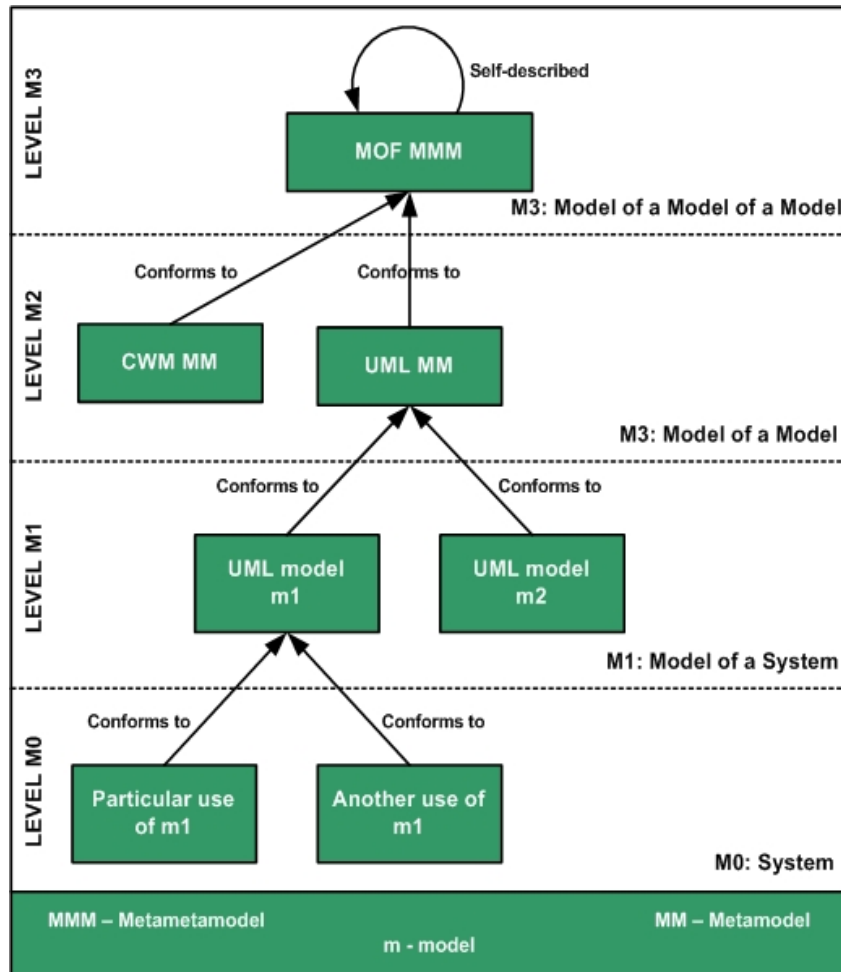


Figura 2.10 - As quatro camadas de modelagem

As camadas de modelagem são descritas a seguir:

- A camada de mais alto nível, a M3, o meta-metamodelo MOF define uma linguagem abstrata e um arcabouço para representar metamodelos;
- Na camada M2 encontram-se todos os metamodelos, tanto os padronizados quanto os personalizados definidos pela MOF ou outra linguagem de metamodelagem. O metamodelo UML está nesta camada;
- Os modelos do mundo real, representados pelos conceitos definidos no metamodelo correspondem a camada M1;
- Na camada M0, as representações de instâncias de conceitos do mundo real estão presentes.

b) Ecore

MOF é um *framework* de modelagem que é usado para definir outros frameworks de modelagem, porém é extremamente complexo (LITANI; PATERNOSTRO, 2005). Neste

trabalho, optou-se pelo uso do padrão *Ecore*, conforme IBM (*International Business Machines*)/Eclipse, que descreve o *framework* de integração de dados e modelagem EMF (*Eclipse Modeling Framework*), ou seja, a infra-estrutura de armazenamento e manipulação dos modelos.

A linguagem de metamodelagem *Ecore* é seu próprio metamodelo (autodescritivo), que representa modelos EMF.

EMF, originalmente baseado na MOF (LITANI; PATERNOSTRO, 2005), é um *framework* Java/XML para geração de ferramentas e outras aplicações baseadas em modelos simples de classes. Ajuda a transformar rapidamente modelos em código java eficiente, correto e facilmente customizável.

Quando se instancia as classes definidas em *Ecore* para criar o modelo para uma aplicação, cria-se o que se chama Modelo *Core*. Com os objetos *Ecore* para representar um modelo, o *framework* EMF pode ler e gerar código de implementação.

O Modelo *Core* pode ser construído através de uma das três formas de entrada padrão.

- Interfaces Java;
- XML Schema, então o modelo será construído deste Schema;
- Modelo UML, através de três possibilidades:
 - Edição *Ecore* Direta;
 - Import de UML;
 - Export de UML.

Além da geração de código, EMF provê a capacidade de salvar objetos no formato XML para intercâmbio com outras ferramentas e aplicações. Ele pretende fornecer os benefícios da modelagem formal, porém com um custo de entrada menor. A Tabela 2.1 define as peculiaridades entre os *frameworks* MOF e *Ecore*:

Tabela 2.1 - Comparativo MOF-Ecore

Descrição	MOF	Ecore
Padronização	Padrão OMG (consórcio de empresas)	Padrão eclipse (free)
Implementação	MDR – MetaData Repository	EMF – Eclipse Modeling Framework
Funcionamento	Especificação / Implementação	Especificação + Implementação
Desenvolvedor	Sun + Netbeans	IBM

2.4.2.4 Ferramentas

Eclipse (IDE) é um projeto de desenvolvimento de software de código aberto dedicado a fornecer uma plataforma do segmento de mercado de recursos completos e sólidos para o desenvolvimento de ferramentas altamente integradas.

Eclipse é uma plataforma para a integração de ferramentas (*plugins*) de desenvolvimento e foi desenvolvido pela IBM. Parte do projeto Eclipse é o EMF que oferece um grande número de recursos essenciais, geração de código, gerenciamento de metadados, serialização em XML e suporte de editor.

EMF fornece ferramentas e sustentação *runtime* para um conjunto de classes em Java referentes um modelo. O mais importante é que o EMF fornece a base para a interoperabilidade com outras ferramentas e aplicações.

2.5 Conclusão

Neste capítulo, apresentou-se uma revisão das principais áreas das quais este trabalho se deriva, bem como dos principais problemas ainda carentes de solução.

Pelo exposto neste capítulo, observou-se o conceito de confiança e a necessidade de que tal conceito seja tratado desde a fase de elicitação de requisitos para novas aplicações de sistemas de *e-business*. O que se observou na literatura é que não existem técnicas e ferramentas adequadas para auxiliar os engenheiros de software/modeladores de negócio a capturar os requisitos de confiança em sistemas de *e-business*.

Mais especificamente, algumas técnicas de Engenharia de Requisitos baseadas em modelagem organizacional, assim como, a abordagem de metamodelagem MDA.

No próximo capítulo, abordar-se-á os elementos de Confiança e sua modelagem.

3 MODELAGEM DE CONFIANÇA

3.1 Introdução

Este capítulo versa sobre o porquê da necessidade da elicitación, representação e manutenção da confiança em transações na Internet. Enfatiza-se, neste caso, a confiança sobre transações B2C. A confiança em transações B2C é necessária para se garantir um ambiente de menos incerteza na realização de transações na Internet.

Também aborda-se modelos de confiança vigentes, seus elementos e relacionamentos, como os mesmos criam e mantêm a percepção de Confiança, a partir da perspectiva do usuário. Tais modelos serviram de embasamento para a realização deste trabalho dissertativo.

Os elementos genéricos de confiança elicitados neste trabalho também compõem este capítulo. Estes elementos especificam o metamodelo proposto, como um *checklist* que deve ser utilizado na projeção de sites confiáveis. Tais elementos, também, deram suporte para a elaboração dos descritores de confiança e conseqüentemente para o cálculo de confiança cujos resultados servem de embasamento para tomada de decisão do pretense consumidor.

3.2 Modelando Confiança

A análise de percepção e posterior modelagem de Confiança em transações B2C parte das seguintes premissas: crença, riscos envolvidos e controle.

- Crença: é a convicção de se confiar em algo ou alguém;
- Riscos: os riscos envolvidos, por exemplo, perda de privacidade e informações violadas devem ser suplantados pelo que será fornecido, por exemplo, comodidade e segurança, em troca da confiança;
- Controle: identificação de alternativas e mecanismos para obter confiança.

3.2.1 Crença, *trustor* e *trustee*

Trustor é a pessoa, entidade ou dispositivo que representa a parte ativa em um relacionamento de Confiança, enquanto que *trustee* é a pessoa, entidade ou dispositivo que representa a parte passiva em um relacionamento de Confiança.

Ao depositar sua crença, um *trustor* (pessoa, entidade ou dispositivo) acredita que o comportamento futuro de um *trustee* (outra vez, pessoa, entidade ou dispositivo) será benéfico para ele, que não agirá de forma a tirar vantagem, que não será oportunista em situações que envolvem riscos (COFTA, 2006) (KOPCZAK; JOHNSON, 2007).

A definição supracitada estabelece a Confiança como uma verdade que o *trustor* atribui ao *trustee*. O ato de confiar advém de uma decisão embasada pelos mecanismos de controle observados, que configuram a segurança requerida para o início de um relacionamento entre duas partes, pressupõe-se que tais mecanismos são utilizados de forma a diminuir ou sanar riscos.

3.2.2 Riscos e controle

Entre os vários fatores que a percepção humana utiliza para tomar uma decisão em um ambiente de incerteza, o risco e a confiança são certamente cruciais (JOSANG, 2004). Risco surge, por exemplo, quando há a possibilidade de perder algo de extremo valor, por exemplo, informações, dinheiro e reputação.

No B2C, em que consumidores e vendedores negociam em um ambiente de incerteza altíssimo, cada operação realizada tem um papel crítico na segurança dos mesmos.

Para realizar transações em *Web Sites*, normalmente, fornece-se informações de caráter privativo: dados pessoais, endereços eletrônicos, preferências, endereço de entrega e dados sobre cartão de crédito. A falta de contato nos espaços virtuais, em contraponto aos espaços físicos, torna o meio eletrônico desfavorável para se estabelecer um relacionamento de mercado.

Outro problema intrínseco é a necessidade de se estabelecer a identidade dos participantes do evento, atestar a veracidade de suas intenções, informações, ou seja, de sua própria existência. Segundo (COFTA, 2006), a autenticação é um processo pelo qual se pode estabelecer confiança na identidade de uma entidade, neste caso específico, isto pode ser feito através de uma entidade idônea, com a incumbência de comprovar as credenciais apresentadas.

Além disso, a falta de controle por parte dos consumidores sobre os seus dados armazenados se reflete na possibilidade de terem os mesmos compartilhados, sem prévia permissão. Existe ainda a probabilidade de que *hackers* mal intencionados possam roubar qualquer informação durante a transmissão ou a partir dos servidores dos vendedores. Todos esses fatores colocam em risco o avanço dos empreendimentos *on-line*.

Segundo (JOSANG, 2004), o risco é uma previsão de perigo decorrente de uma falha ou de um ataque e pode ser medido pelas suas conseqüências. O risco influencia na intenção de confiar. A maioria dos modelos de confiança propostos na literatura que dão sustentação à criação de sistemas *on-line* confiáveis, consideram o risco (EGGER, 2003), (COFTA, 2006) e (JOSANG, 2006).

Os modelos ilustrados neste trabalho enfatizam que o consumidor possa avaliar o relacionamento entre o risco e a confiança a ser depositada, antes de entrar em uma negociação, a partir de evidências de confiança. Segundo (JOSANG, 2004), estes sistemas reconhecem a observação intuitiva do consumidor.

Estabelecer descritores de confiança a partir de componentes genéricos auxiliaria o pretense consumidor na hora de decidir se assume ou não o risco de comercializar com determinado vendedor.

Tais descritores seriam utilizados pelo consumidor para avaliação posterior a uma experiência com o *Web Site*, que possibilitaria a medição do comportamento do vendedor. O histórico da performance de um vendedor, por sua vez, cria reputação, devidamente monitorada por uma Terceira Parte.

Possibilitar a quantificação de descritores de confiança e o compartilhamento dos valores gerados serviria como análise da relação entre Confiança e Risco por parte do pretense consumidor, pois segundo (EGGER, 2003), confiança seria uma medida de risco associada a uma transação. Através dessa medida seria possível decidir entrar ou não na transação. Logicamente, entra-se em uma transação quando os benefícios da transação são muito maiores do que o risco de participar dela.

Atribuir medidas para permitir a tomada de decisão dentro do sistema diminuiria o grau de incerteza inerente ao meio de interação. Teríamos assim, um mecanismo viável de modelagem e de *controle* para o balanceamento entre confiança e risco.

Segundo (KOPCZAK; JOHNSON, 2007), pode-se definir Controle como sendo uma estrutura de padrões que se estabelecem para permitir que o *trustor* confie no *trustee*. Os mecanismos do controle reduzem a incerteza sobre as ações do *trustee*.

3.2.2.1 Risco, controle no contexto do metamodelo de confiança

No ambiente de Comércio Eletrônico, torna-se imprescindível a adoção de elementos a serem usados para aumentar o sentimento de Controle percebido pelos

consumidores em relação aos vendedores, de forma a afetar positivamente a confiança em *Web Sites*.

O metamodelo de confiança e as diretrizes de utilização proposto neste trabalho, conforme definição de controle, englobam mecanismos de redução de risco em um contexto de incerteza pré-compra.

Os modelos criados a partir do metamodelo declaram expressamente as entidades envolvidas (compradores, vendedores e terceiras partes) na realização das transações *on-line* no escopo B2C. Também expressa o que se espera de cada uma delas, a fim de estabelecer um ambiente de confiança.

Não obstante tudo isso, ainda é uma solução independente de plataforma, não estando conectada ainda a nenhuma tecnologia, sendo assim questões como custos envolvidos e interoperabilidade podem ser mais bem gerenciados e a extensão do metamodelo para adaptação da crescente complexidade do meio *on-line*, também, pode ser tratada.

Mecanismos de Controle podem ser difíceis de se estabelecer, uma vez que servem como meio de aumentar a Confiança sobre a forma como o *Web Site* irá se comportar ou se comportou em experiências passadas.

Na próxima subseção, uma breve explanação sobre dois modelos de Confiança é apresentada. Estes dois modelos serviram de embasamento para o desenvolvimento deste trabalho.

3.2.3 Modelos de Confiança

Durante as pesquisas realizadas para construção desta dissertação, no intuito de desenvolver uma solução para o problema que se evidencia toda vez que se deseja realizar uma aquisição de item por meios *on-line* a falta de confiança, observou-se que na literatura existiam modelos propostos e validados que serviram de referência.

Tais modelos utilizam uma abordagem centrada na cognição e experiência a fim de aumentar a confiança em sistemas *on-line*, a partir de elementos de confiança.

3.2.3.1 Modelo MOTEC

Segundo (EGGER, 2003), o modelo MOTEC (*Model of Trust in E-commerce*) parte da premissa de que o relacionamento entre *trustor-trustee* é caracterizado pela dependência e sujeito a condições de incerteza e risco, e que a decisão de confiar ou não pode

ser afetada por elementos cognitivos, ou seja, pela avaliação racional do risco observado e da competência do *trustor* em relação ao *trustee*.

Confiança no contexto B2C ou em qualquer forma de Comércio Eletrônico, segundo (EGGER, 2003) se desenvolve ao longo do tempo pela interação contínua dos participantes e é individual (pessoal), e a cada nova experiência vivida, a percepção de confiança vai sendo incrementada, em contraponto, poucas interações prévias ou nenhuma limitam a percepção e formação de tal conceito.

O modelo em questão descreve os processos em que os consumidores avaliam a idoneidade dos vendedores em ambientes de Comércio Eletrônico, através de componentes identificados, que correspondem as preocupações dos consumidores, o que ele define como fatores humanos (elementos da interface, informações disponíveis de serviços e informações de experiências passadas) e que precisam ser abordadas na hora de se projetar sistemas *on-line*, ou seja, através dos requisitos de Confiança percebidos pelos consumidores. Inicialmente, o MOTEC foi desenvolvido levando em consideração oito componentes, conforme Tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Componentes iniciais do MOTEC

Componentes	Descrição
<i>Reputação</i>	Experiências anteriores com um <i>Web Site</i> podem dar origem a uma crença sobre sua idoneidade, reputação.
<i>Transferência</i>	Quando a experiência que deu origem a crença de idoneidade é reportada ao consumidor por terceiros, houve uma transferência de Confiança.
<i>Atitude</i>	Atitude refere-se a impressão que o <i>Web Site</i> causa sobre os pretensos usuários, pois a interface da página é a fachada do vendedor <i>on-line</i> , uma boa impressão é algo valioso no que tange a usabilidade.
<i>Familiaridade</i>	O termo familiaridade foi incluído no modelo de Confiança, neste caso, ele se refere a facilidade do uso do <i>Web Site</i> , em termos de terminologias usadas, propiciando um conteúdo compreensivo e particularmente afeta de forma positiva a navegação do usuário.
<i>Risco</i>	O risco é um componente do modelo que se refere as informações que o vendedor <i>on-line</i> fornece sobre os riscos financeiros em transações <i>on-line</i> . Tal atitude pode ser interpretada pelo consumidor como uma prova de apreço por parte do vendedor.
<i>Cooperação</i>	O componente cooperação refere-se a interatividade existente entre vendedores e consumidores, que se estende além da transação em si, como exemplo tem-se, na qualidade do vendedor em serviços de suporte e garantias, nos meios de comunicação disponíveis. Entende-se que a crença de idoneidade se desenvolve mais facilmente quando há um elevado nível de interatividade e cooperação entre as partes envolvidas.
<i>Benevolência</i>	A benevolência no modelo de Confiança se refere aos serviços fornecidos pelos vendedores <i>on-line</i> que facilitam a experiência de

	compra para o consumidor. Este investimento por parte do vendedor pode ser interpretado como prova de preocupação com o bem-estar do consumidor.
<i>Transparência</i>	A transparência se refere a honestidade das informações fornecidas, atividades exercidas e intenções do vendedor. Entende-se que quanto mais transparente é o vendedor em suas ações, mais fácil será para prever seu comportamento futuro e, assim, avaliar a sua Confiança.

Os componentes iniciais do MOTEC refletem as preocupações dos consumidores quando o que se está em questão é avaliar a confiança de um vendedor *on-line*. A estrutura atual deste modelo está definida em quatro dimensões que contém os componentes, hoje, explorados. A Tabela 3.2 reflete essas dimensões.

Tabela 3.2 - As quatro dimensões do MOTEC

Dimensões	Descrição
<i>Filtro Pre-interação</i>	Mencionam os fatores que podem afetar a Confiança de uma pessoa em relação ao vendedor <i>on-line</i> , antes de acessá-lo.
<i>Propriedades da Interface</i>	Definem os fatores de Confiança relacionados a interface do usuário, <i>design</i> da página e facilidades de uso
<i>Conteúdo Informacional</i>	Remete os diferentes tipos de informações contidas em um <i>Web Site</i> . Informações sobre o vendedor, produtos e serviços, além de informações sobre segurança e privacidade.
<i>Gerenciamento do Relacionamento</i>	Refere-se a interação com o vendedor ao longo do tempo, tanto antes, quanto depois da compra

O modelo de MOTEC destina-se a explicar os fatores que podem afetar o julgamento de uma pessoa em relação a Confiança em um *Web Site*, diante de um cenário de incerteza. É importante distinguir entre confiança inicial (relacionada a percepção de Confiança) e a confiança adquirida ao longo do tempo (relacionada a experiência de confiança). Este trabalho dissertativo foca a primeira forma de confiança, como ilustra a Figura 3.1.

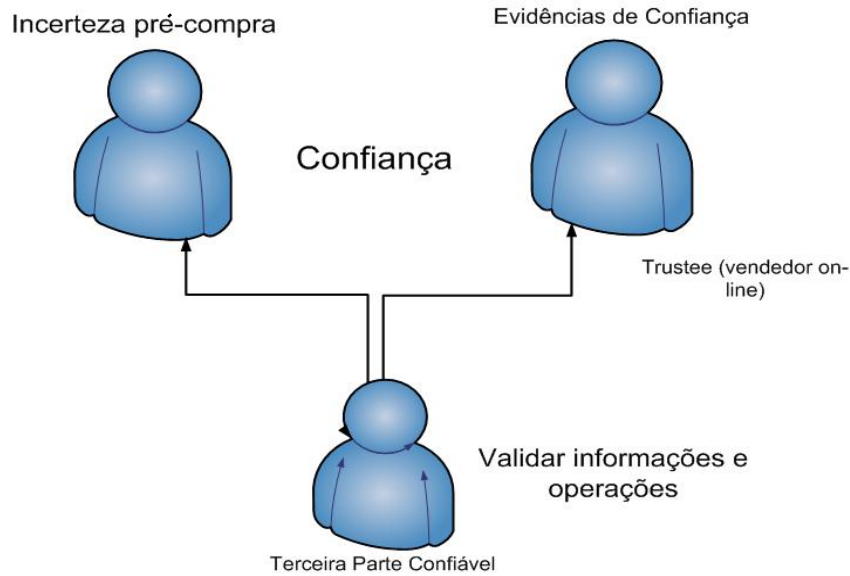


Figura 3.1 - Confiança Inicial

3.2.3.2 Modelo Cofta de confiança

O modelo Cofta usa e estende componentes do modelo MOTEC e de outro modelo (JOSANG, 2004), agrupando os mesmos em cinco categorias. Este modelo introduz o conceito de desafios a serem perseguidos para a instituição da Confiança, que é alcançada a partir dos componentes que o definem. Cada desafio está relacionado a um componente de Confiança do modelo.

Aborda-se as categorias que estruturam o modelo Cofta, porém não será explanado em profundidade cada um dos componentes das mesmas, devido ao fato desse não ser o foco deste trabalho. A Tabela 3.3 mostra as categorias do modelo de Confiança proposto por Cofta.

Tabela 3.3 - Categorias de Confiança (Modelo Cofta)

Geral	Disposição para confiar	Instituição baseada em confiança	Crenças de confiança	Intenções de confiança
Envolve o fato de que confiança se constrói em cima de evidências e tal confiança está associada a identidade de pessoas ou	Retrata que todos os participantes de uma transação têm certo nível de confiança proveniente de experiências vividas ou reportadas, que	A existência de normas e padrões legais, sociais e técnicas que reforcem o aumento da confiança.	Envolve fatores que contribuem para a formação da crença de idoneidade.	Introduz a noção de dependência na relação de confiança entre duas partes, e que tal dependência seja benéfica para ambos.

entidades.	influenciam na decisão de entrar em uma negociação.			
------------	--	--	--	--

Na próxima subseção, abordar-se-á os elementos de confiança elicitados, seus relacionamentos e a descrição de sua importância.

3.3 Elementos do Modelo de Confiança e Relacionamentos

Confiança em ambientes B2C se constrói através da disponibilidade de evidências que podem ser utilizadas para justificá-la. Por isso, a falta de interação e a falta de experiência de consumidores se traduzem em falta de evidências, entrave para a criação e a manutenção de confiança.

Sugere-se então, um metamodelo de Confiança que detém elementos que descrevem fatores que devem ser levados em consideração na hora de identificar confiança. Tais elementos serão descritos detalhadamente e se baseiam em componentes de (EGGER, 2003), (ARAÚJO, 2003) e (COFTA, 2006).

3.3.1 Desenvolvendo Confiança

Inicialmente, o metamodelo é composto por três atores sociais, participantes de uma rede de relacionamentos em um contexto B2C, são eles:

- Consumidor;
- *Web Site*;
- Terceira Parte.

O *Web Site* possui ou espera-se que possua elementos que possam lhe conferir confiança junto aos pretensos consumidores. Faz-se necessário que o consumidor perceba que pode confiar em enviar informações confidenciais e que os controles e segurança demonstrados no *Web Site* suplantem os riscos de trafegar pelo meio inseguro que é a Internet.

Todas as informações dispostas pelo *Web Site*, seu comportamento, assim como, a qualidade dos produtos e serviços recomendados devem ser garantidos por uma Terceira Parte, entidade cuja finalidade é aferir reputação as empresas *on-line*, com isso, espera-se que o desconforto causado pela vulnerabilidade do meio seja diminuído entre os consumidores.

No que tange a efetivação dos processos transacionais *on-line*, a certificação de uma Terceira Parte se configura com uma ação intermediária e necessária entre os agentes participantes.

A confiança em transferir dados via *web* é essencial hoje em dia. No que se refere às transações com números de cartão de crédito, contas bancárias, e outros dados sensíveis, o pretense consumidor necessita do respaldo das informações emitidas pelo vendedor *on-line*. O vendedor deposita sobre a responsabilidade de validação de tais informações e elementos dispostos para construção e manutenção de confiança sobre a entidade intermediária (Terceira Parte).

Os elementos de confiança elicitados estão descritos em um metamodelo, que estende o elemento objetivo-*soft* da notação *i**, por suas características de não funcionalidade. Tal metamodelo esboça, também, como as entidades participantes de uma transação podem instituir e perceber “confiança” em um contexto baseado na *web*.

3.3.2 Definindo Elementos de Confiança

A Figura 3.2 apresenta parte do metamodelo proposto para modelar confiança.

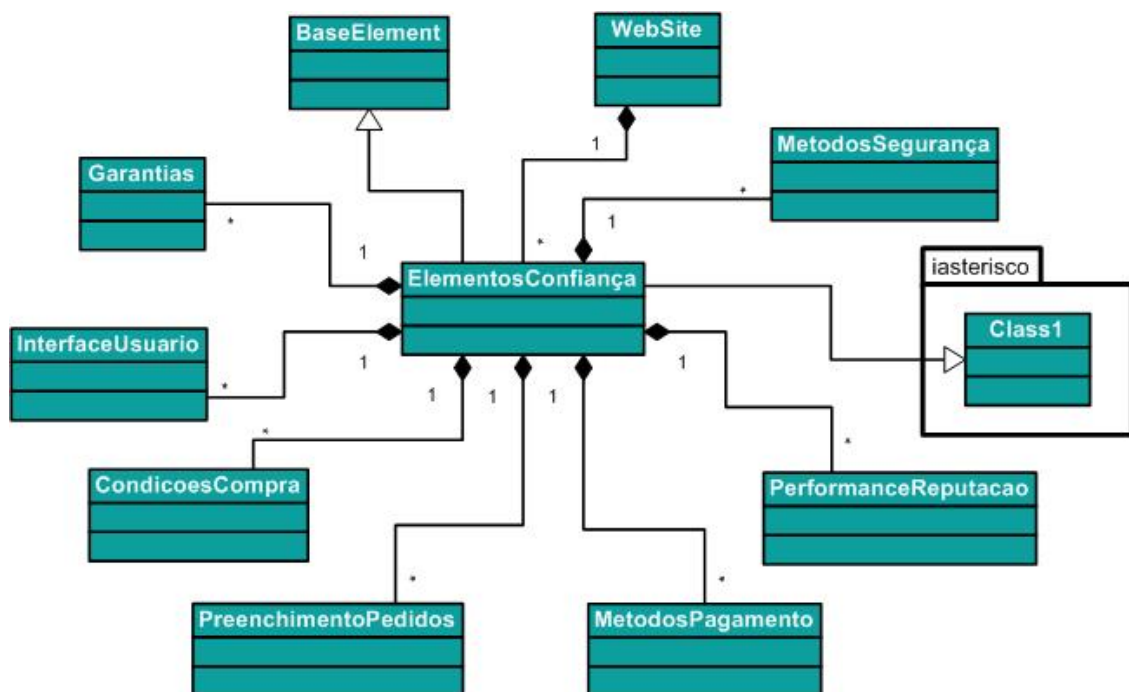


Figura 3.2 – Elementos do Metamodelo de Confiança

Os elementos de confiança configuram-se em um *checklist* no metamodelo e são os seguintes:

- **ElementosConfiança:** é uma classe abstrata que define propriedades comuns a várias outras classes no metamodelo, que representam os elementos de confiança. Esta classe, assim como, as demais presentes, contém “atributos” que descrevem os elementos de Confiança.

Todos os elementos de confiança mantêm uma especial associação com **ElementosConfiança**. Os elementos são os seguintes: **CondiçõesCompra**, **PreenchimentoPedidos**, **PerformanceReputação**, **Garantias**, **MétodosPagamento**, **MétodosSegurança** e **InterfaceUsuário**;

- **CondiçõesCompra** - este elemento engloba todas as condições e informações que o *Web Site* deve apresentar afim de criar um ambiente favorável a ser percebido pelo consumidor. Neste contexto, tal elemento tem os seguintes atributos:
 - **serviçosVendedor:** define os serviços que são esperados pelos consumidores por parte do *Web Site*, o fornecimento destes serviços é imprescindível para a realização das transações;
 - **nome:** nomeia o elemento.

O elemento **CondiçõesCompra** contém outros elementos, com seus respectivos atributos. Tais elementos são: **SuporteConsumidor**, **PolíticasPrivacidade**, **PolíticasEntrega**, e **PolíticasDevolução**.

- **SuporteConsumidor:** refere-se ao serviço de apoio ao consumidor presente no *Web Site* e aos meios de comunicação utilizados que permitem a interação entre ambos (consumidor e vendedor) durante e após a transação. Quanto menos barreiras existirem na comunicação, mais isso irá refletir na percepção de cooperação do *Web Site* junto ao consumidor, o que se configura em sinal de apreço e que vem a contribuir para a percepção de confiança. Os atributos deste elemento descrevem as informações disponíveis e os meios de comunicação:
 - **descriçãoContextual:** remete a disponibilização dos tópicos necessários para diminuir as dúvidas dos consumidores, quanto aos serviços, processo de compra, promoções e

descontos, formas aceitas de pagamento, formas alternativas de compras, além de outros tópicos;

- suportOnline: refere-se ao fornecimento de meios de comunicação diretos: chats;
- suportOffline : refere-se aos meios de comunicação indiretos: telefones para contatos, *e-mail*;
- seçãoResposta: refere-se a seção de FAQ's, com as respostas as perguntas que são mais freqüentes;
- nome: nomeia o elemento.

o **PolíticasPrivacidade:** as informações contidas nas políticas de privacidade definem as práticas do *Web Site* no que se relaciona a segurança das informações de identificação pessoal (por exemplo, nome, endereço físico, endereço eletrônico, telefone, numero de cartão de crédito, preferências). Tais informações devem estar claramente dispostas e reafirmam o compromisso do *site* com as informações coletadas. Os atributos a seguir descrevem melhor esse elemento de segurança:

- notificarConsentimento: o *Web Site* se compromete a jamais divulgar ou compartilhar informações privativas sem uma prévia autorização do proprietário ou se judicialmente quando compelido a fazê-lo;
- notificarUso : o *Web Site* deve informar o porque de coletar informações e o uso que faz delas. No entanto, os usuários deverão ser informados desse processo, ficando a seu critério fornecê-los ou não, e, em cada caso, serão avisados também sobre as conseqüências de sua decisão. Usualmente isso acontece para informar ao consumidor sobre novos itens; manter atualizados os cadastros dos usuários para fins de contato, responder dúvidas e solicitações dos consumidores, entre outros. O *Web Site* também deve informar por quais mecanismos essas coletas são feitas, exemplo, cookies;
- notificarDireitos: cabe ao consumidor garantir a veracidade e a precisão dos dados que fornece, eximindo o *Web Site* por

erros de inclusão. No entanto, o vendedor ao dispor sobre os direitos dos consumidores demonstra a importância do mesmo no processo, garantindo que ele (consumidor) possa alterar, corrigir e remover suas informações quando lhe for apropriado, além de informar a maneira correta como fazê-lo;

- notificarSegurança: dispor os métodos de segurança utilizados para manter a confidencialidade integridade e disponibilidade das informações armazenadas;
- nome: nomeia o elemento.

o **PolíticasEntrega:** as informações contidas definem os serviços de entrega do *Web Site* para localidades no país em questão e para o exterior se for o caso. Em caso de envio para o exterior o vendedor deve informar os trâmites necessários para a efetivação da transação. Os atributos a seguir descrevem melhor quais informações devem explicitar tal elemento:

- notificarPeríodo: o vendedor deve deixar claro o que especifica o prazo de entrega, por exemplo, o tempo determinado para a entrega varia de acordo com a forma de envio escolhida;
- notificarFormasEntrega : o vendedor deve explicar as formas pelas quais o item pode ser entregue, que em muitos casos está relacionada ao valor a ser pago (frete), se a entrega é de sua responsabilidade ou de terceiros;
- notificarPostagem : o prazo de postagem varia em dias úteis, após a confirmação do pagamento de acordo com cada item;
- rastreioId: possibilitar, assim que finalizada a transação de compra, a geração de um código que permita ao consumidor rastrear seu item adquirido (no caso de produto), através do site do vendedor, ou da empresa responsável pela entrega assim que o mesmo for postado;
- nome: nomeia o elemento.

- **PolíticasDevolução:** O *Web Site* em consideração e em respeito ao consumidor e no intuito de alcançar credibilidade e satisfação junto ao consumidor, deve disponibilizar e explicitar claramente uma política de Trocas e Devoluções. Os atributos deste elemento de Confiança são definidos em:
 - notificarTermos : dispõe sobre as condições gerais de troca e devolução, por exemplo: a qual setor do *Web Site* o consumidor deve se reportar; prazo para contato; prazo de devolução; informações para avaliação do item recebido que justifiquem a troca, por exemplo, embalagem aberta ou avariada, produto avariado, produto em desacordo com o pedido ou falta de acessórios; como proceder para o envio do item que se solicita a troca; canais de comunicação para contato; formas de solicitar a troca;
 - notificarCasos : dispõe sobre as informações dos casos aceitos pelo vendedor de troca do item por parte do consumidor: devolução por arrependimento/desistência ou produto com defeito;
 - nome : nomeia o elemento.

- **PreenchimentoPedidos:** este elemento de Confiança refere-se a especificação clara por parte do vendedor, como os pedidos de compra são processados e quais informações compõem o mesmo. A fim de conferir credibilidade ao processo e ao vendedor. Os atributos referentes a este elemento estão descritos a seguir:
 - retorno: o *Web Site* que necessita conferir credibilidade aos seus processos junto ao pretense consumidor poderia dispor de mecanismos de comunicação que permitissem informar ao mesmo que seu pedido foi recebido, se sua compra foi finalizada ou não e expor os motivos pelos quais não se concretizou, pois o contato face a face que permitiria tal verificação, não existe no meio digital;

- infoRemessa: trata da disponibilização de uma mensagem com a data da remessa e do prazo de entrega. Remetem ao consumidor, a responsabilidade com a qual o vendedor realiza suas transações na *web*;
- infoFatura: dispor de informações que descrevam os itens pedidos, logo após a sua submissão, por exemplo, os valores (custos explícitos e implícitos) da fatura, e a forma de pagamento acordado, quantidade total de itens selecionados, descrição do comprador e emissor, data do pedido. Tal procedimento permite ao consumidor controle sobre o processo e, ainda, verificar se está realizando uma transação com um negócio válido;
- status: prover através de uma escala no próprio site a performance do pedido pode ser um grande diferencial para o consumidor na hora de tomar sua decisão de estar negociando com o site ou não;
- nome: nomeia o elemento.

O elemento PreenchimentoPedidos contém o elemento ItemPedido e , este, contém atributos. Tal elemento é descrito a seguir.

- **ItemPedido:** a descrição na página do vendedor de como o item será citado no pedido reflete a veracidade das intenções do vendedor *on-line*. Os atributos descritos a seguir, conferem a descrição do item:
 - nomeItem: nome do item pedido;
 - quantidade: a quantidade unidade requerida;
 - itemId: identificador do item para posterior conferência;
 - preço: preço do item.
- **InterfaceUsuário:** a interface do *Web Site* do vendedor provê a primeira impressão que o consumidor pode ter sobre ele e sua idoneidade, por isso, certas características e informações devem estar presentes a fim de atrair o consumidor para uma experiência de navegação. De fato, os atributos desta classe descrevem tais características e informações:

- estrutura: um *Web Site* ao fornecer uma estrutura que faça sentido, permitindo ao consumidor (mesmo inexperiente), uma fácil navegação através de links consistentes, que atualiza suas informações (produtos e serviços) com frequência em respeito ao consumidor causa uma boa impressão e afeta positivamente a credibilidade do seu site;
- conteúdo: uma interface coerente com os padrões de exigência do consumidor, também, se reflete em utilizar um vocabulário compreensível e familiar, em evitar erros de grafia ou palavras ofensivas. Nestes termos, o *Web Site* oferece uma aparência consistente ao consumidor, facilitando assim, o intercâmbio e o aumento da percepção de Confiança;
- açõesFeedback: O *Web Site* que dispõe de mecanismos que permitam ao consumidor acompanhar suas ações desempenhadas no site, por exemplo, em que patamar se encontra o seu pedido de compra, em processamento ou já finalizado (receber confirmação). Da mesma forma, o consumidor se sentiria menos inseguro, se durante a experiência de compra acontecesse algum falha, e o *Web Site* o guiasse com informações para que tudo fosse prontamente solucionado. Demonstrar para o consumidor que o vendedor está compelido a tornar a experiência de compra o mais agradável possível é algo que rende credibilidade;
- personalização: Proporcionar ao consumidor a capacidade de modificar determinados elementos do site (configurações, layout), de acordo com as suas preferências, permite que o mesmo experimente uma sensação de privilégio, e de que é importante para o vendedor;
- controle: oferecer capacidade para que os consumidores possam ter acesso fácil e rápido as suas informações armazenadas, assim como, ter o privilégio de alterá-las, deletá-las, além de garantir a opção de quais informações armazenar ou receber posteriormente, confere ao consumidor uma sensação de

controle e uma percepção de cuidado e compressão por parte do vendedor;

- descriçõesItens: a descrição clara dos itens dispostos (produtos e serviços) no *Web Site*, incluindo imagens, especificações técnicas, funcionalidades, fornecedores, marcas, entre outros auxiliam na avaliação do consumidor de que o vendedor é digno de Confiança;
- descriçõesCustos: informações claras sobre preços dos itens e custos implícitos, como taxas alfandegárias, preços associados aos tipos de fretes, taxas especiais, entre outros podem evitar reclamações posteriores a efetivação da transação e se faz perceber o apreço do vendedor para com o consumidor;
- nome: nomeia o elemento.

- **MétodosPagamento:** existem vários métodos de pagamentos de compras na Internet, por exemplo, transferência eletrônica de fundos, boleto bancário, mondex, cartão de crédito, entre outros. O consumidor precisa ser informado das especificidades de cada método, como esquemas de segurança envolvidos para proteção da transação financeira, custos de transação, as várias entidades participantes. A descrição clara dos métodos de pagamentos disponíveis pelo vendedor afeta de forma positiva a percepção de credibilidade por parte do consumidor. Segue as especificidades e a descrições referentes aos tipos de métodos de pagamento, no intuito de que o consumidor possa fazer a escolha do método adequado.

- condiçõesUso: condições de uso do método de pagamento, como: número de parcelas envolvidas, juros, taxas adicionais, limite mínimo de compra para uso do método, condições especiais de pagamento, em quais condições é ou não permitido o parcelamento, observações entre outros;
- infoRequerida: a definição das informações requeridas pelo vendedor ao consumidor para a efetivação do pedido e posterior confirmação da venda, por exemplo, número do cartão, código de segurança do cartão, validade.

- nome: nomeia o elemento
- **MétodosSegurança:** os consumidores são compelidos a reagir de forma positiva junto a um *Web Site*, quando o mesmo apresenta e deixa claro os métodos de segurança usados para proteger suas informações durante a transferência, processamento e armazenamento. Fornecer tais métodos desperta um sentimento de segurança junto ao consumidor. Como tais informações reportam a dados técnicos, em sua maioria, não compreendidos pelo consumidor leigo, a utilização de imagens e gráficos podem auxiliar na percepção de segurança. Tais mecanismos devem contemplar os seguintes pilares na definição de confiança:
 - controleAcesso: os mecanismos de controle de acesso dispostos em um *Web Site* garantem premissas básicas requeridas em termos de segurança pelo consumidor: privacidade e o caráter confidencial das informações. Em qualquer transação na Internet, os consumidores exigem que suas informações (de compras e dados pessoais) só poderão ser acessadas por partes autorizadas, e que não serão compartilhadas sem prévia autorização;
 - procedimentosNrepúdio: procedimentos de não-repúdio são uma garantia que os participantes de uma transação comercial têm sobre a responsabilidade de cada um no processo, não podendo negar que não participaram da mesma, ou inversamente ter a capacidade de provar que não estiveram envolvidos nela;
 - procedimentosAutenticação: todos os participantes em uma transação comercial na Internet (vendedores, clientes e, terceiros) têm que se sentir seguros quando a idade da entidades com as quais conduzem o negócio. Uma identificação positiva conjuga um nível de certeza indispensável antes de se conceder direitos e privilégios para qualquer entidade;
 - proteçãoTransmissão: os mecanismos de segurança devem prover a segurança dos dados enquanto estão sendo providos e

processados, impedindo que eles possam ser acessados, capturados, deletados ou modificados por entidades alheias a transação;

- proteçãoIntegridade: prover a integridade significa que os dados armazenados do servidor do *Web Site* devem ser exatamente os mesmos que foram enviados, ou modificados pelo consumidor. As informações armazenadas não podem ser alteradas por entidades não autorizadas;
- nome: nomeia o elemento.

- **Garantias:** os consumidores tendem a julgar a competência e idoneidade de um *Web Site* pelas garantias que ele oferece em termos de possíveis falhas que possam vir a ocorrer durante e pós venda e que causem danos. Tal elemento é suscetível a afetar a percepção de confiança no vendedor. Os atributos desta classe são os seguintes:

- contratual: as garantias previstas devem estar dispostas em termo contratual devidamente comentado, prevendo até, as possíveis penalidades em caso de quebra de contrato;
- compensação: definem as compensações oferecidas pelo vendedor *on-line* por qualquer dano causado ao consumidor, entre elas, as financeiras;
- nome: nomeia o elemento.

- **PerformanceReputação :** o vendedor *on-line*, através de seu *Web Site* deve prover mecanismos que possibilitem a criação, favorecimento e manutenção de sua reputação, que permita ao consumidor analisar a avaliar a sua performance ao longo de períodos:

- experiências: observa-se que a reputação pode ser definida através de experiências passadas, que se bem sucedidas podem dar origem a uma crença de idoneidade ao vendedor *on-line*, o que se configuraria como ponto crucial entre a decisão de comercializar ou não com determinado *Web Site*;
- nome: nomeia o elemento.

Os elementos de confiança descritos no metamodelo são considerados pelo consumidor como sinal de consideração e incidem na avaliação de confiança do vendedor.

3.4 Conclusão

Este capítulo procurou elucidar o porquê da importância da modelagem da Confiança com intuito de diminuir o grau de incerteza por parte do consumidor na hora de decidir pela compra *on-line*. Confiança é um ponto central para o avanço do Comércio Eletrônico. Há tempo pesquisadores tentam desenvolver ferramentas de controle que permitam atenuar os riscos envolvidos na interação consumidor-vendedor na Internet.

Este trabalho aborda elementos que afetam a percepção do consumidor ao julgar a idoneidade do vendedor.

Tais elementos foram aqui descritos como elementos que contribuem para a percepção de confiança e que posteriormente deram suporte para desenvolvimento dos descritores de confiança utilizados para quantificar a credibilidade do *Web Site*.

O próximo capítulo descreve a forma como as técnicas de elicitación i^* e e^3 -value foram estendidas para a modelagem de confiança, apresenta o metamodelo proposto, assim como, os descritores e as equações para o cálculo de confiança.

4 METAMODELO DE CONFIANÇA

4.1 Introdução

Neste capítulo, propõe-se um metamodelo para i^* e um outro metamodelo para e^3 -*value*. Em seguida, um metamodelo de confiança denominado TI^* (*Trunsting i^**) é proposto como extensão do metamodelo i^* , incluindo a noção de valor originada da técnica e^3 -*value*. Depois, uma metodologia baseada em descritores é apresentada, provendo um mecanismo para a construção da reputação de *Web Sites* dentro de um contexto B2C.

Algumas restrições são sugeridas para guiar a utilização do metamodelo TI^* . Logo após, apresenta-se as diretrizes de utilização do diagrama de confiança.

4.2 O Metamodelo i^* Estendido para Confiança

Durante a fase de realização deste trabalho, buscou-se na literatura uma técnica que pudesse representar a dependência instituída entre atores com intenções de realização de metas, isto é, realização de transações comerciais dentro do contexto B2C. A escolha recaiu sobre a técnica i^* , composta de elementos que modelam relacionamentos entre entidades reais para que determinado estado do mundo possa ser concretizado.

Para tanto, elaborou-se um metamodelo desta notação. A Figura 4.1 mostra uma parte do metamodelo proposto para i^* .

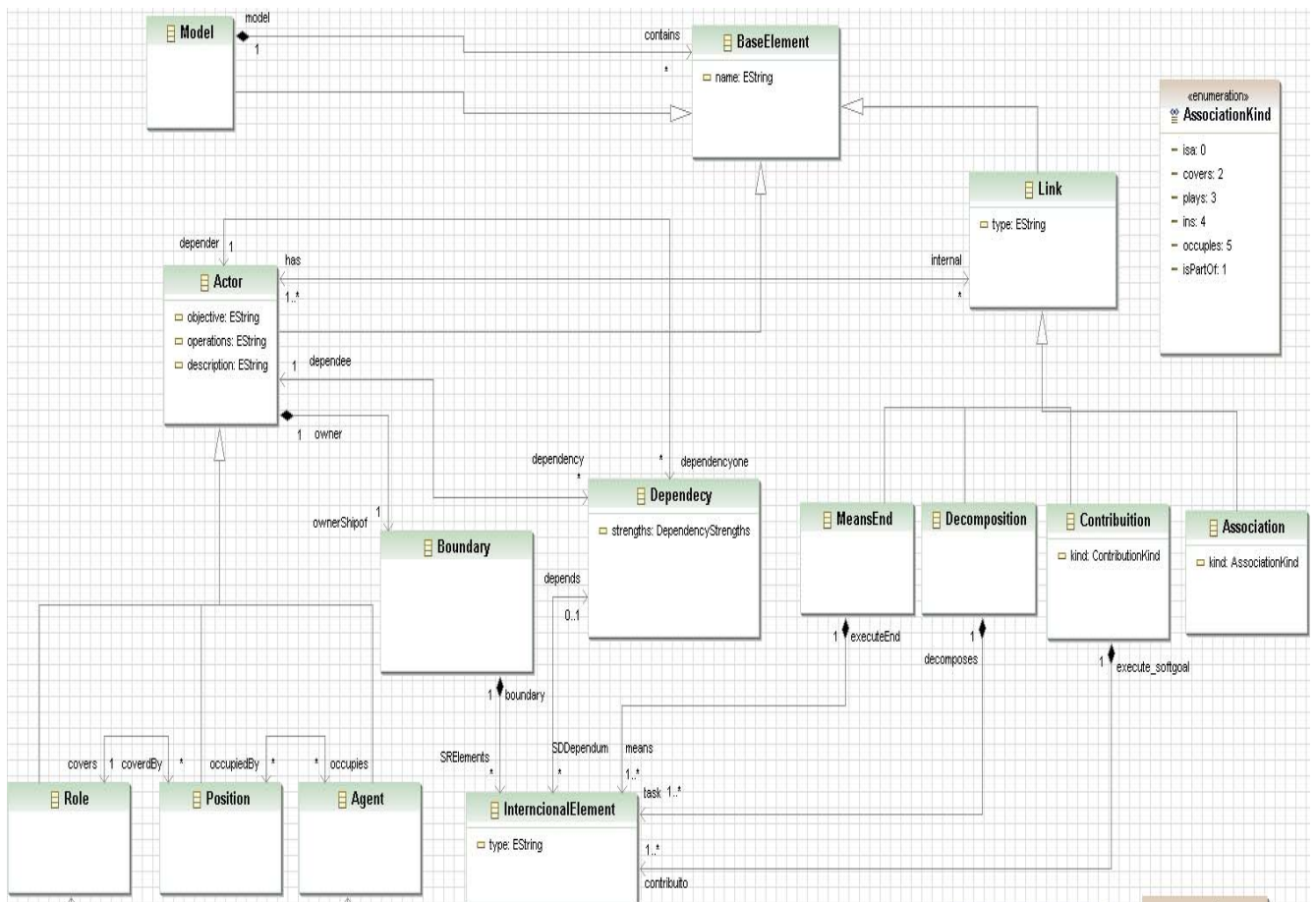


Figura 4.1 - Metamodelo *i proposto**

A Figura 4.1 ilustra alguns elementos que compõem a notação *i**. Observa-se o elemento ator e suas especializações, assim como, as duas possíveis classes de ligações entre os atores, ilustradas por “dependência” e “link” respectivamente, onde cada ligação representa que atores dependem uns dos outros para obter objetivos e as razões por trás destas dependências.

A notação *i** possui elementos que foram utilizados para a contribuição de confiança, representada aqui pelo item objetivo-*soft*, cuja finalidade é modelar atributos para os quais não existem a priori, critérios de satisfação, mas que são julgados relevantes e suficientemente necessários.

Optou-se por utilizar como cenário desta modelagem de confiança o ambiente B2C para Comércio Eletrônico, por entender-se que a incerteza e o desconforto por parte dos consumidores na hora de decidir se comercializa ou não com um dado *Web Site* configura-se em um problema recorrente a ser controlado.

No cenário B2C, para que haja negociação, faz-se necessário que os atores a serem participantes estejam baseados em conceitos como competência e crença para avaliar riscos e oportunidades.

Construiu-se neste trabalho, mecanismos com a finalidade de definir critérios para a satisfação de confiança a ser depositada pelo consumidor perante um vendedor *on-line* representado aqui por um *Web Site*. Os componentes para a formalização desses critérios foram definidos como “fatores de confiança”, elementos que afetam o julgamento do que vem a ser ou não confiável para o consumidor, o que se constitui em uma pré-condição na decisão a ser tomada: entrar ou não em uma transação *on-line*.

A confiança se estabelece, por exemplo, quando uma entidade julga a outra competente, para executar determinada atividade. Confiança se estabelece a partir de evidências. A Figura 4.2 e Figura 4.3 refletem bem situações onde não existe relação de confiança e onde existe relação de confiança, entre duas entidades, respectivamente.

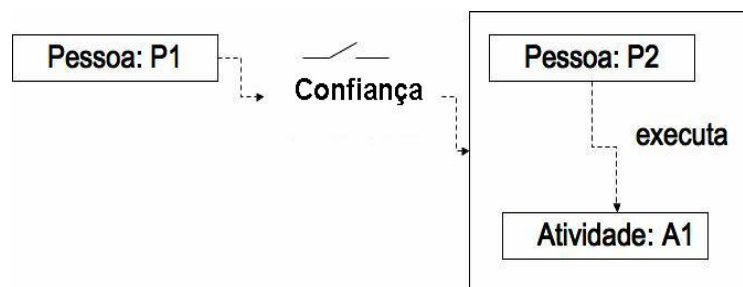


Figura 4.2 - Não existe ligação de confiança entre as entidades (Pessoa 1 e Pessoa 2)

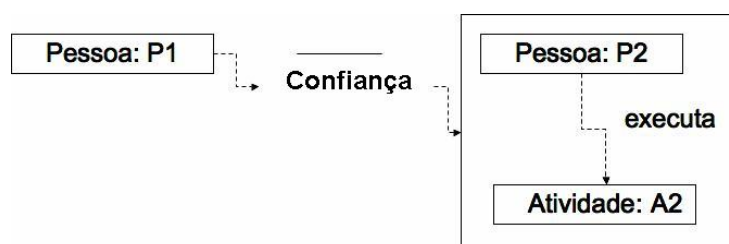


Figura 4.3 - Existe ligação de confiança entre as entidades (Pessoa 1 e Pessoa 2)

Estes exemplos ilustram o real cenário dos negócios *on-line*, o pretendo consumidor precisa de evidências de que o vendedor dispõe de uma estrutura capaz de executar o que propõe, por exemplo: manter a integridade de informações confidenciais.

4.3 O Conceito de Valor na Confiança

O conceito de valor se faz presente neste trabalho sob a forma de tarefas a serem desempenhadas, objetos a serem solicitados e prontamente fornecidos, além de objetivos a serem perseguidos em uma sociedade de atores que necessitam ter suas necessidades atendidas, e que para isso, disponibilizam, requisitam coisas de valor, denominadas objetos de valor (serviços, dinheiro, ou experiência).

No contexto deste trabalho, adiciona-se o termo “evidências” como objeto de valor a ser criado, requisitado e fornecido para que as expectativas de confiança do consumidor possam ser alcançadas.

Para melhor entendimento do conceito de valor elaborou-se um metamodelo que dispõe sobre os elementos que representam uma rede de atores criando, trocando e consumindo objetos de valor. A Figura 4.4 mostra parte do metamodelo proposto para *e³-value*.

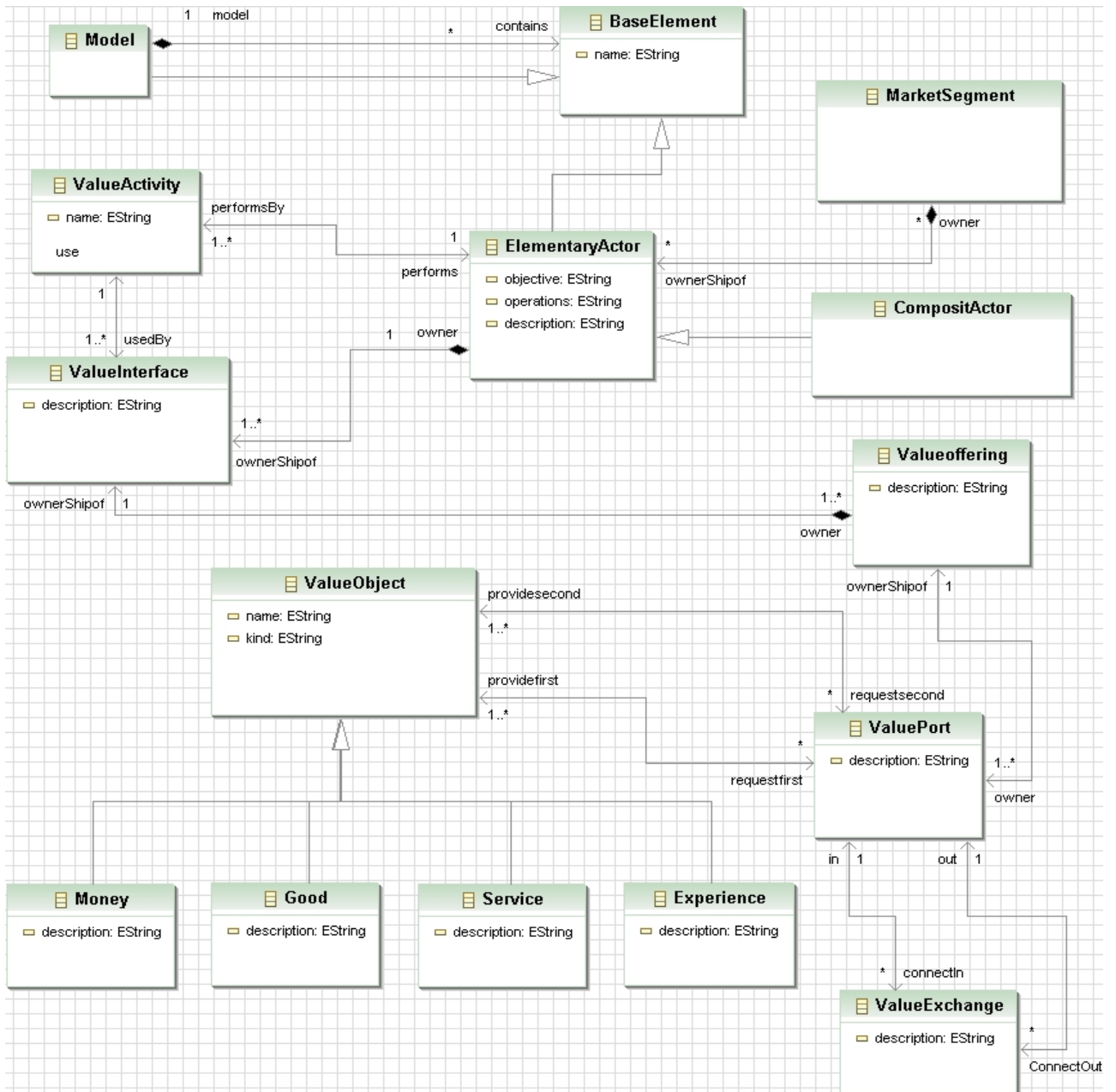


Figura 4.4 - Metamodelo e^3 -value.

A Figura 4.4 ilustra que atores trocam objetos de valor, através da realização de atividades de valor.

No contexto deste trabalho, as atividades de valor a serem realizadas se referem ao cálculo a ser executado para o fornecimento das evidências de confiança na forma de métricas (objetos de valor) do desempenho do vendedor junto a elementos inerentes ao *Web Site* e em experiências passadas de compra e venda.

A realização de medições (atividades de valor), para obtenção das evidências, faz-se necessária, pois contribuem para o aval positivo do consumidor para as ações do vendedor, ou seja, a certeza de poder comprar sem receios.

Para atestar a veracidade dos resultados, o metamodelo explicita a participação de uma entidade idônea que é denominada de Terceira Parte. A Terceira Parte monitora e legitima as avaliações dadas aos descritores de confiança disponibilizados pelo vendedor e pontuados pelos consumidores. Os cálculos pós-avaliações (atividades de valor) conferem a cada descritor um percentual positivo ou negativo que auxiliam no julgamento do consumidor.

4.4 O Metamodelo de Confiança Proposto

O metamodelo de confiança proposto contém elementos que funcionam como um *checklist* na projeção de *Web Sites*, no qual demonstra-se além dos atores envolvidos na transação (consumidor e vendedor), o ator denominado de Terceira Parte. A Figura 4.5 sintetiza as dependências de confiança que poderão ser descritas nos modelos de confiança.

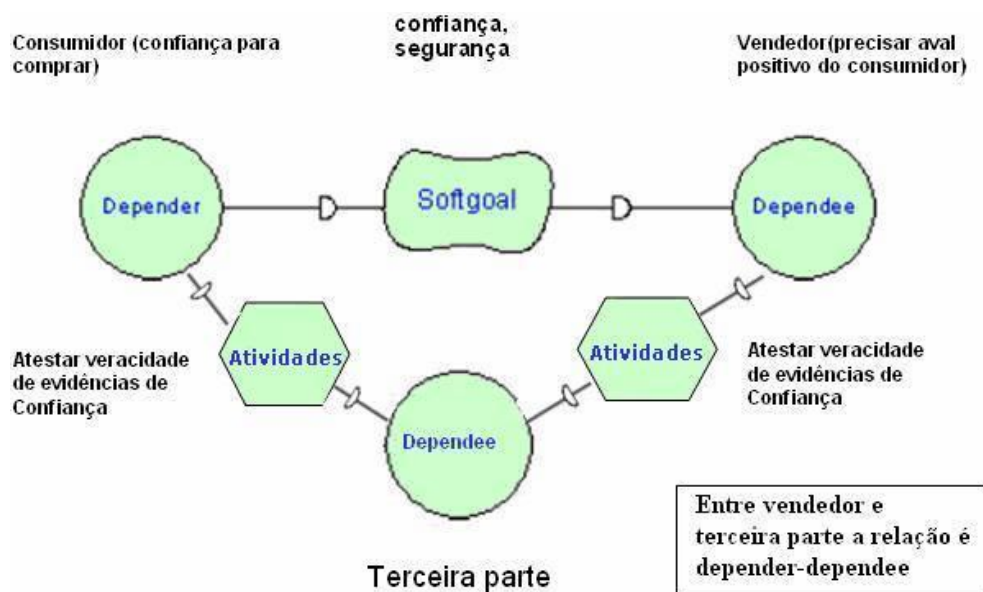


Figura 4.5 - Dependências de Confiança e o papel da Terceira Parte

O metamodelo proposto é baseado na linguagem de metamodelagem Ecore, pertencente ao *framework* EMF (LITANI; PATERNOSTRO, 2005).

O modelo proposto é descrito usando conceitos que estão em um nível mais alto que classes e métodos simples. Ao instanciar as classes definidas em *Ecore* para definir o modelo da aplicação, cria-se o que se chama de *modelo core*. Com o modelo core, em

seguida, cria-se o modelo gerador, a maioria dos dados utilizados pelo modelo gerador está armazenado no modelo core, como: as classes a serem geradas, atributos e referências, ou seja, os artefatos a serem gerados. A Figura 4.6 ilustra o *modelo core* do metamodelo de confiança na forma de árvore.

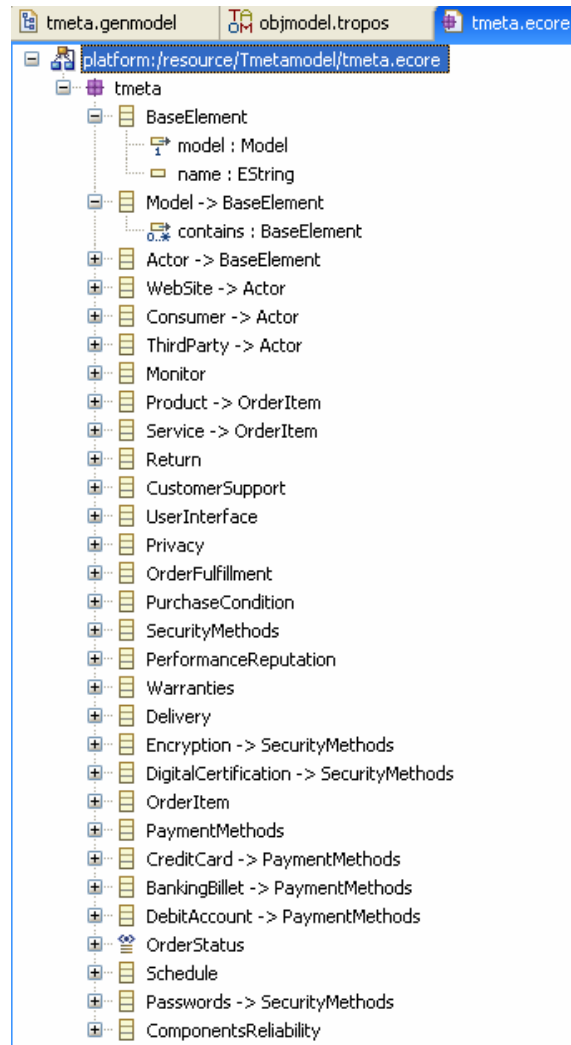


Figura 4.6 - Metamodelo de Confiança na forma de árvore

A partir do modelo gerador, originam-se os *plug-ins* que contêm as classes do modelo a serem editadas do modelo, suas propriedades e referências. Para testar a aplicação, executa-se uma segunda instância da ferramenta de modelagem utilizada, neste trabalho, o Eclipse, para a edição do modelo gerado.

A Figura 4.7 apresenta parte do metamodelo de confiança proposto.

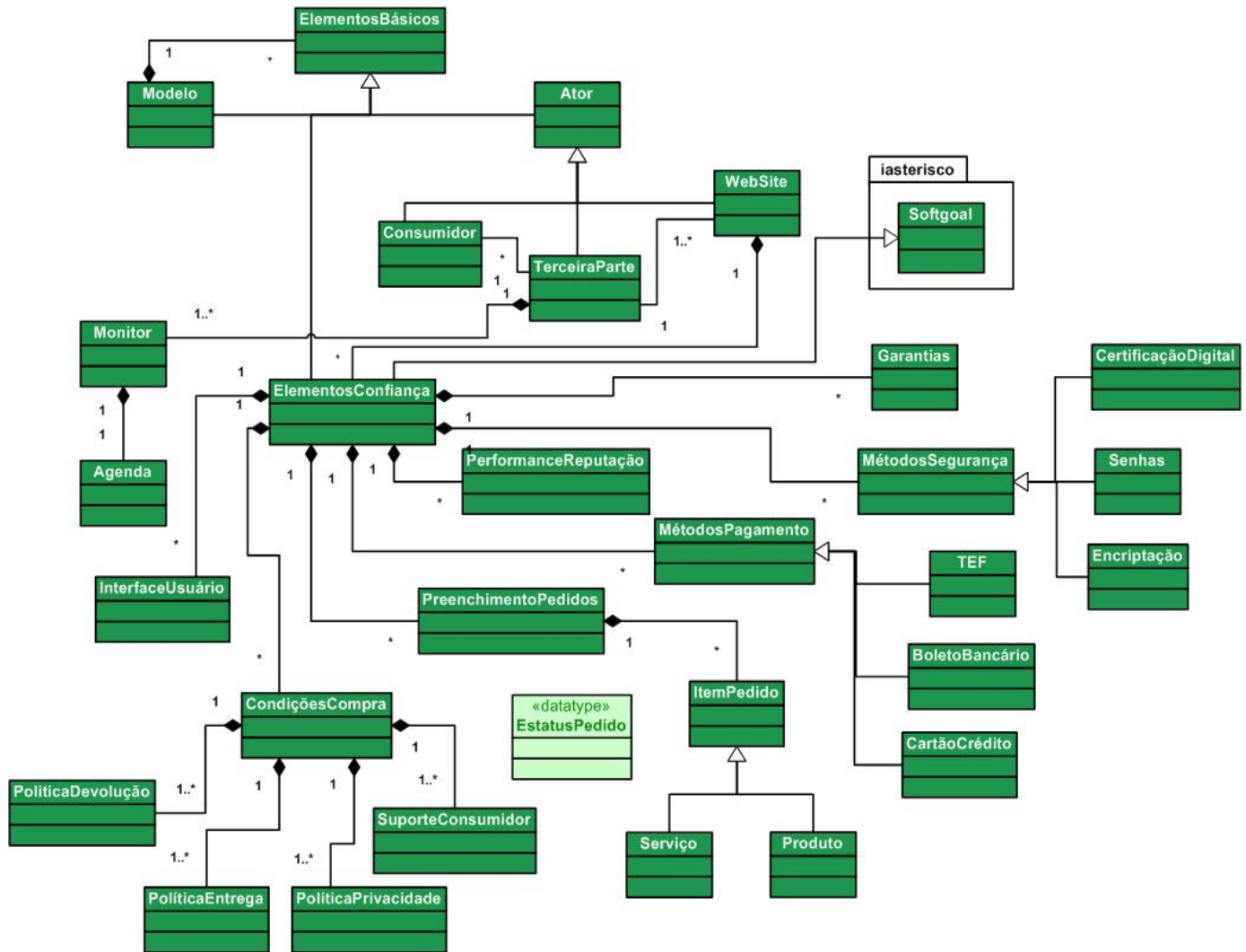


Figura 4.7 - Metamodelo de Confiança proposto

A Figura 4.7 retrata o metamodelo proposto de confiança, onde todos os elementos básicos envolvidos na criação e manutenção de confiança estão presentes, além dos agentes envolvidos em uma rede de relacionamentos, onde a confiança é almejada para que um objetivo possa ser alcançado.

O agente Terceira Parte monitora e valida as avaliações feitas aos descritores de confiança fornecidos pelo *Web Site* descritos na classe Monitor, para isso armazena os períodos em que as avaliações foram feitas através da classe Agenda.

Avaliações armazenadas possibilitam que o cálculo de confiança possa ser realizado, o que irá gerar as evidências de confiança a serem analisadas pelo pretense Consumidor, dando subsídios para que o mesmo possa tomar uma decisão diante de um ambiente de incerteza.

Na próxima subseção, os descritores de confiança oriundos dos elementos genéricos, o cálculo de confiança e as equações que propiciaram tal atividade são apresentados.

4.5 Cálculo de Confiança

Nesta subseção será, mostrado passo-a-passo, como as evidências de confiança são calculadas.

Os descritores de confiança utilizados para compor a avaliação são baseados nos elementos de confiança apresentados no metamodelo proposto neste trabalho, e que envolvem um total de 15 itens a serem avaliados, descrevendo elementos de projeto do *Web Site* (elementos da interface e informações de serviços disponíveis) e experiências com o mesmo.

Estes descritores definem a reputação construída ao longo de períodos e contribuem para instituição da confiança.

As evidências de confiança constituem a base da decisão do pretense consumidor em comercializar ou não com o *Web Site*.

Os descritores que compõem a reputação do *Web Site*. Os mesmos devem estar dispostos na página *web* do vendedor para que os consumidores possam avaliá-los. A Tabela 4.1 apresenta os descritores de confiança.

Tabela 4.1 - Descritores que compõem a reputação do *Web Site*

REPUTAÇÃO		
Descritores do projeto site		
Item	Descritores	Detalhamento
1	descriçãoItens	Os itens dispostos no <i>Web Site</i> (produtos ou serviços oferecidos) estão claramente especificados.
2	descriçãoCustos	As informações referentes aos custos (explícitos) preços dos itens e custos (implícitos) taxas, fretes e valores adicionais
3	conteúdoConsistente	As informações referentes aos custos (explícitos) preços dos itens e custos (implícitos) taxas, fretes e valores adicionais estão devidamente esclarecidos.
4	políticasDefinidas	As políticas previstas no <i>Web Site</i> : troca e devolução, de privacidade e entrega estão divulgadas claramente.
5	fácilNavegação	O <i>Web Site</i> prover uma estrutura que faça sentido, com links consistentes, informações atualizadas e corretamente distribuídas pela

		página.
6	medidasSegurança	O <i>Web Site</i> deixa claro as medidas de segurança existentes para assegurar as informações em trânsito e armazenadas.
7	preenchimento	O <i>Web Site</i> define claramente como os pedidos de compra serão processados.
8	métodosPagamentoDefinidos	Os métodos de pagamento disponíveis no <i>Web Site</i> estão claramente definidos.
9	garantias	Existe a divulgação de garantias (compensações financeiras ou outras) por parte do <i>Web Site</i> em caso de danos causados ao consumidor ou em virtude do descumprimento de alguma obrigação.
10	<i>feedback</i>	O <i>Web Site</i> define em sua página a utilização de mecanismos de acompanhamento dos processos realizados.
Descritores de Experiência		
Item	Descritor	Detalhamento
1	violação	Houve violação de informações confidenciais e quebra de segurança (quebra de privacidade, acesso não autorizado)
2	mauUso	Houve mau uso das informações confidenciais dos consumidores (o <i>Web Site</i> vendeu informações privativas para terceiros)
3	falhaEntrega	Após o fechamento da transação o <i>Web Site</i> cumpriu com os critérios de entrega (serviço insatisfatório, produto errado, quantidade incorreta, atraso na chegada, produto incompleto, etc)
4	falhaSuporte	O <i>Web Site</i> negou qualquer tipo de suporte ao consumidor para a resolução de suas dúvidas
5	falhaDevolução	O <i>Web Site</i> negou qualquer possibilidade de troca ou devolução diante da insatisfação do consumidor

Obtêm-se inicialmente a avaliação do consumidor diante de cada descritor de confiança. Estes dados são constantemente computados, atualizados, cabendo a Terceira Parte, que tem acesso aos mesmos de monitorá-los e validá-los.

Computam-se inicialmente os coeficientes (indicadores numéricos) positivos e negativos dos descritores de confiança a partir do total de avaliação dos descritores em 4 (quatro) períodos distintos, que correspondem ao momento da avaliação e aos quais se associam pesos. Tais períodos são relevantes para compor os cálculos de evidências de confiança. A Tabela 4.2 mostra os períodos considerados na avaliação.

Tabela 4.2 - Períodos de avaliação

Nome do Período	Tempo
Ped1	6 meses
Ped2	3 meses
Ped3	1 mês
Ped4	1 semana

Os períodos de avaliação são distintos e, para especificar o nível de relevância dos mesmos, pesos cuja escala varia de 1 a 4 (menor e maior peso, respectivamente), foram associados aos períodos. Leva-se em consideração o fato de que o ser humano pondera que são mais relevantes as avaliações feitas mais recentemente, do que as mais remotas, ou seja, quanto mais recente maior será o peso da avaliação. A Tabela 4.3 mostra a relação entre períodos e pesos definidos.

Tabela 4.3 - A relação períodos e pesos

Nome do Período	Peso
Ped1	1
Ped2	2
Ped3	3
Ped4	4

4.5.1 Avaliações iniciais

Calculam-se os coeficientes positivos e negativos de casa um dos 15 descritores, associando-se a avaliação à data em que ocorreu a mesma.

As Equações 1 e 2 para o cálculos dos coeficientes são apresentadas:

(Equação.1)

$$CP_n = \frac{\text{Total de avaliações positivas}}{\text{Total de avaliações do descritor}} \times 100$$

(Equação.2)

$$CN_n = \frac{\text{Total de avaliações negativas}}{\text{Total de avaliações do descritor}} \times 100$$

Onde:

n representa o total de descritores, e $1 \leq n \leq 15$

CP - Coeficiente Positivo dos descritores de confiança (avaliações positivas)

CN - Coeficiente Negativo dos descritores de confiança (avaliações negativas)

Nestes primeiros cálculos, obtêm-se os coeficientes positivos e negativos dos descritores avaliados de acordo com os períodos.

Após o cálculo dos coeficientes positivos e negativos, obtêm-se as seguintes relações para cada um dos 15 descritores:

- CP_1 = coeficiente positivo em ped1;
- CP_2 = coeficiente positivo em ped2;
- CP_3 = coeficiente positivo em ped3;
- CP_4 = coeficiente positivo em ped4;
- CN_1 = coeficiente negativo em ped1;
- CN_2 = coeficiente negativo em ped2;
- CN_3 = coeficiente negativo em ped3;
- CN_4 = coeficiente negativo em ped4.

• **Valores individuais de confiança**

Após a obtenção dos percentuais, calcula-se, levando em consideração os pesos correspondentes a cada período de avaliação, os valores individuais de confiança e de não confiança para cada descritor.

As Equações 3 e 4 respectivamente calculam tais valores.

$$\text{(Equação.3)} \quad VIC_n = \frac{\sum_{i=1}^{\varphi} CP_i \times Ped_i}{\sum_{i=1}^{\varphi} Ped_i}$$

$$\text{(Equação.4)} \quad VIN_n = \frac{\sum_{i=1}^{\varphi} CN_i \times Ped_i}{\sum_{i=1}^{\varphi} Ped_i}$$

Onde:

i representa os períodos de avaliação, associados a pesos cuja escala varia de 1 a 4;

$\varphi = 4$ (quantidade de períodos);

VIC_n - Valor Individual de Confiança

VIN_n - Valor Individual de Não-confiança

- **Valor geral de confiança**

Por fim, para calcular o grau de confiança do *Web Site*, calculam-se os valores gerais de confiança e de não confiança, através da média aritmética dos valores individuais anteriormente calculados.

a) Média Aritmética

Após obter os valores individuais de confiança de cada descritor em períodos de avaliação. Calcula-se através da média aritmética dos percentuais em cada período, os valores gerais de confiança e de não confiança. Tal cálculo é feito através das Equações 5 e 6 respectivamente:

$$\text{(Equação. 5) VGC} = \frac{\sum_{n=1}^{\beta} VIC_n}{\beta}$$

$$\text{(Equação. 6) VGN} = \frac{\sum_{n=1}^{\beta} VIN_n}{\beta}$$

Onde:

VGC - Valor Geral de

VGN - Valor Geral de Não-confiança

$\beta = 15$ (quantidade de descritores)

Os valores individuais, assim como os valores finais de confiança estarão expostos no *Web Site* para que o consumidor possa acompanhar a evolução ou não de Confiança do vendedor e assim ter embasamento para a sua decisão.

O valor geral de confiança e o valor geral de não confiança são as evidências que descrevem o percentual de confiança e não confiança, respectivamente, do *Web Site*.

4.6 Decisão do Consumidor

O tipo de Confiança a ser avaliado é a **confiança inicial**. Neste caso, a relação entre os atores Consumidor (*trustor*) e Vendedor (*trustee*) será mediada pelos coeficientes positivos e negativos dos descritores de confiança, divididos nas categorias: projeto do site e experiência.

Adotou-se como regra, o coeficiente de confiança calculado por (EGGER, 2003) para a tomada de decisão em que coeficientes iguais ou acima de 70% são ponderados como aceitáveis pela percepção humana. O que denotaria as seguintes situações:

- Ator 1 (Consumidor): boa impressão inicial e boas referências – realizar transação com Ator 2 (Vendedor);
- Ator 1 (Consumidor): má impressão inicial e más referências – não realizar transação com Ator 2 (Vendedor);
- Ator 1 (Consumidor): má impressão inicial, porém boas referências – realizar transação com Ator 2 (Vendedor) considerando risco;
- Ator 1 (Consumidor): má impressão inicial, porém não há outros atores disponíveis (sem avaliações anteriores) – realizar transação com Ator 2 (Vendedor) considerando alto risco.

No presente caso, os coeficientes gerados são medidas que representam de forma quantitativa, as evidências de confiança.

4.7 Restrições em OCL (*Object Constraint Language*)

As expressões OCL requerem que as restrições estejam ligadas a um contexto de um modelo. O contexto de uma expressão pode ser uma classe de objetos ou pode ser uma operação aplicável a um objeto.

Utilizou-se OCL para representar determinados comportamentos que não poderiam ser descritos através de uma linguagem de modelagem gráfica. As restrições presentes no metamodelo são descritas a seguir:

- Todos os descritores de confiança devem ser avaliados após experiência com vendedor:
 - **Context Monitor_Itens : : avaliarMonitor_itens.allinstances**
 - **Pré: ter experiência vendedor**
 - **Pós: Monitor_itens.allinstances avaliadas**
- O vendedor não pode avaliar a si mesmo:
 - **Context Vendedor inv: avaliação_vendedor = 0**
- O consumidor só pode avaliar uma única vez cada transação:
 - **Context Consumidor inv: avaliação_transação → unique (consumidor)**

Tais restrições configuram, também, como elementos da orientação dos projetistas na concepção do sistema *on-line*.

4.8 Diretrizes para usar o Diagrama de Confiança

Os *Web Sites* necessitam de ferramentas que descrevam requisitos de confiança, neste caso, tais requisitos compõem um metamodelo de Confiança que contém componentes genéricos.

O metamodelo *TI** apresenta e estende os diagramas de Dependências Estratégicas e de Razões Estratégicas, respectivamente. O primeiro diagrama representa as dependências externas entre os atores intencionais. O segundo diagrama, representa as razões estratégicas internas destes atores, em relação a processos de definição de Confiança.

O metamodelo *TI** foi concebido para um ambiente B2C e visa uma percepção unilateral de Confiança consumidor-vendedor.

Todo esse ambiente B2C descreve relações de dependência, neste caso, de confiança para que uma determinada atividade possa ser executada.

As diretrizes para a definição dos diagramas de confiança são apresentadas, evidenciando o ambiente que descreve as relações de dependência, neste caso, de Confiança para que uma determinada atividade possa ser executada. Para utilizar o metamodelo *TI** e a metodologia baseada em descritores, propõe-se as seguintes diretrizes:

- Diretriz 1: Definição e descrição do ambiente de Comércio Eletrônico a ser modelado;
- Diretriz 2: Definição e descrição dos atores (agentes), e suas especializações;
- Diretriz 3: Definição e descrição das dependências (externas) estabelecidas pelas intenções de confiança entre os atores. Os elementos centrais de Confiança destas dependências: recursos a serem fornecidos; atividades a serem executadas e objetivos, tal como, os objetivos-*soft* a serem alcançados. Elementos de valor no contexto desta modelagem. Define-se então, o diagrama SD de Confiança-Valor;
- Diretriz 4: Definição das relações estratégicas internas dos atores, a razão do porque do estabelecimento das dependências externas, e a possível alternativa para a construção do raciocínio de confiança, estabelecido a partir do metamodelo. Define-se então, o diagrama SR de Confiança-Valor.

4.9 Comparação entre Modelos de Confiança

Os elementos de confiança configuram-se em um *checklist* no metamodelo de confiança, que auxiliam no julgamento da confiança inicial. Tais elementos agrupam-se em 3 categorias. Tais categorias são:

- **Elementos da interface:** a interface é o primeiro contato de consumidor com a página do vendedor, deve ser consistente, de forma a propiciar uma navegação agradável;
- **Informações disponíveis de serviços:** a presença e a clara definição de determinados serviços no *Web Site* podem ser considerados como um determinante no comportamento do consumidor;
- **Informações de experiências passadas:** a reputação construída ao longo de um período é considerada um fator crucial na tomada de decisão do consumidor, no que se refere a contratação dos serviços de determinado vendedor *on-line*.

O metamodelo proposto estende e contempla as características do elemento objetivo-*soft* da notação *i** e foi desenvolvido a partir do paradigma de metamodelagem, utilizando para isso a linguagem *Ecore*.

Os modelos MOTEC (*Model of Trust in E-commerce*), (EGGER, 2003), e o Modelo Cofta (COFTA, 2006) propõem, cada um, uma ontologia de confiança, agrupada em categorias de confiança. O metamodelo de confiança proposto contém três categorias de confiança e agrega outras funcionalidades, conforme descrito na Tabela 4.4.

Tabela 4.4 - Comparação entre modelos de Confiança

Descrição	Modelos de Confiança		
	MOTEC	Modelo Cofta	<i>TI*</i>
Autor	Florian Egger	Cofta	LESERC
Especificação	Agrupar aspectos de confiança em 4 categorias	Agrupar aspectos de confiança em 5 categorias	Agrupar elementos de confiança em 3 categorias
Tomada de Decisão	Não se aplica	Não se Aplica	Uso de confiança como critério na tomada de decisões
Medição de confiança	Não se aplica	Não se aplica	Medição de confiança, através de descritores.

4.10 Conclusão

Neste capítulo, apresentou-se os resultados gerados com a pesquisa sobre a modelagem de confiança, a partir das técnicas i^* e e^3 -value utilizadas que permitiram observar que confiança remete a uma relação de dependência entre duas partes que trocam valores para expressar confiança.

Definiu-se fórmulas a serem utilizadas para quantificar as evidências que servirão de base para a tomada de decisão do pretense consumidor.

Apresentou-se os metamodelos propostos para i^* e e^3 -value. TI^* foi introduzido como uma extensão de i^* e inclusão da noção de valor.

No próximo capítulo, realizar-se-á uma demonstração da utilização do metamodelo TI^* e da metodologia proposta.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 Introdução

Neste capítulo, apresenta-se a construção dos diagramas SD (*Strategic Dependency*) e SR (*Strategic Rationale*) de confiança-valor a ser empregado em um ambiente B2C, utilizando, para isso, as diretrizes propostas.

Apresenta-se, um exemplo da utilização das equações propostas para a medição de confiança e desenvolvimento das evidências de confiança.

Por fim, observa-se a instanciação de modelos de sistemas *on-line*, gerados a partir do metamodelo *TI**.

5.2 Diagramas de Confiança-Valor

A construção dos diagramas confiança-valor segue as seguintes diretrizes:

- Diretriz 1: definição ambiente de Comércio Eletrônico;

Considere a existência de três atores: Consumidor (*Truster*), *Web Site (Trustee)* e uma Terceira Parte (Intermediário)

Consumidor tem a intenção de comprar itens junto a um *Web Site (Trustee)*, aqui descrito como a organização *ItensOn-line*, por exemplo, uma livraria virtual especializada em realizar suas operações de vendas, somente, pela Internet, e que necessita de uma decisão favorável de compra do pretense Consumidor. Terceira Parte (Intermediário) certifica e media as transações entre a entidade que quer depositar confiança e a entidade na qual se quer depositar confiança.

O Consumidor irá decidir se comercializa com o *Web Site*, somente depois de avaliar as evidências de confiança dispostas no mesmo, e perceber que o mesmo é confiável, caso contrário é demovido de tal intenção.

- Diretriz 2: definição, descrição e especialização dos atores;

Existem 3 atores na modelagem de Confiança: Consumidor, Web Site e Terceira Parte. Todos três denominados “agentes”, entidades, com manifestações concretas que ocupam “posições” para desempenhar algum “papel” dentro de algum contexto ou domínio específico. Esses termos: agente, posição e papel caracterizam as especializações (caracterização) dos atores, conforme a Tabela 5.1 a Tabela 5.3.

A Tabela 5.1 apresenta o ator social Consumidor.

Tabela 5.1 - Especialização do ator Consumidor

Características	Descrição
Agente	Consumidor
Definição	Consumidor cuja intenção é comprar itens junto ao <i>Web Site</i>
Posição	<i>Truster</i>
Papéis	Comprador e Avaliador

A Tabela 5.2 apresenta o ator social *Web Site*.

Tabela 5.2 - Especialização do ator *Web Site*

Características	Descrição
Agente	<i>Web Site</i>
Definição	Instituição <i>on-line</i> que vende itens pela Internet aos Consumidores
Posição	<i>Trustee</i>
Papéis	Vendedor

A Tabela 5.3 apresenta o ator social Terceira parte.

Tabela 5.3 - Especialização do ator Terceira Parte

Características	Descrição
Agente	Terceira Parte
Definição	Instituição <i>on-line</i> que valida às transações entre Vendedor e Consumidores.
Posição	Intermediário
Papéis	Certificador

- Diretriz 3: definição e descrição das intenções dos atores (relacionamentos intencionais externos);

Observam-se neste ponto, as atividades a serem executadas, recursos de valor (*dependum*) requeridos por atores (*dependor*) e providos por outros atores (*dependee*), em ligações intencionais (relacionamentos) que se estabelecem entre os atores sociais Consumidor, Web Site e Terceira Parte para que determinados objetivos possam ser atingidos

dentro de um domínio. A Tabela 5.4, Tabela 5.5 e Tabela 5.6, respectivamente, apresentam esses relacionamentos.

Tabela 5.4 – Relacionamentos externos do ator Consumidor

Dependências	Descrição
Objetivos de Ator (<i>dependum</i>)	Sem objetivos externos
Atividades do Ator (<i>dependum</i>) → Consumidor (<i>dependee</i>)	Avaliar evidências de confiança → Web Site (<i>dependor</i>)
Objetivos-Soft do Ator (<i>dependum</i>) → Consumidor (<i>dependor</i>)	Estabelecer Confiança no vendedor → Terceira Parte (<i>dependee</i>)

Tabela 5.5 – Relacionamentos externos do ator Web Site

Dependências	Descrição
Objetivos de Ator (<i>dependum</i>)	Sem objetivos externos
Atividades do Ator (<i>dependum</i>) → Web Site (<i>dependee</i>)	Prover descritores de confiança → Terceira Parte (<i>dependor</i>)
Objetivos-Soft do Ator (<i>dependum</i>) → Web Site (<i>dependor</i>)	Decisão favorável de compra → Consumidor (<i>dependee</i>)

Tabela 5.6 – Relacionamentos externos do ator Terceira Parte

Dependências	Descrição
Objetivos de Ator (<i>dependum</i>)	Sem objetivos externos
Atividades do Ator (<i>dependum</i>) → Terceira Parte (<i>dependee</i>)	Monitorar avaliação de descritores e Validar Evidências de confiança → Web Site (<i>dependor</i>)
Objetivos-Soft do Ator (<i>dependum</i>)	Sem objetivos-soft externos
Recurso requisitado pelo Ator (<i>dependum</i>) → Terceira Parte (<i>dependor</i>)	Pagamento por serviços de confiança → Web Site (<i>dependee</i>)

Após a execução das diretrizes 1 e 2, tem-se como resultado o Diagrama SD (*Strategic Dependency*) de Confiança-Valor que apresenta as ligações externas dos atores sociais. A Figura 5.1 apresenta o diagrama SD de Confiança-Valor que representa as dependências para que uma determinada situação do mundo real possa ser alcançada. Neste caso, a construção e percepção de confiança em uma transação *on-line*.

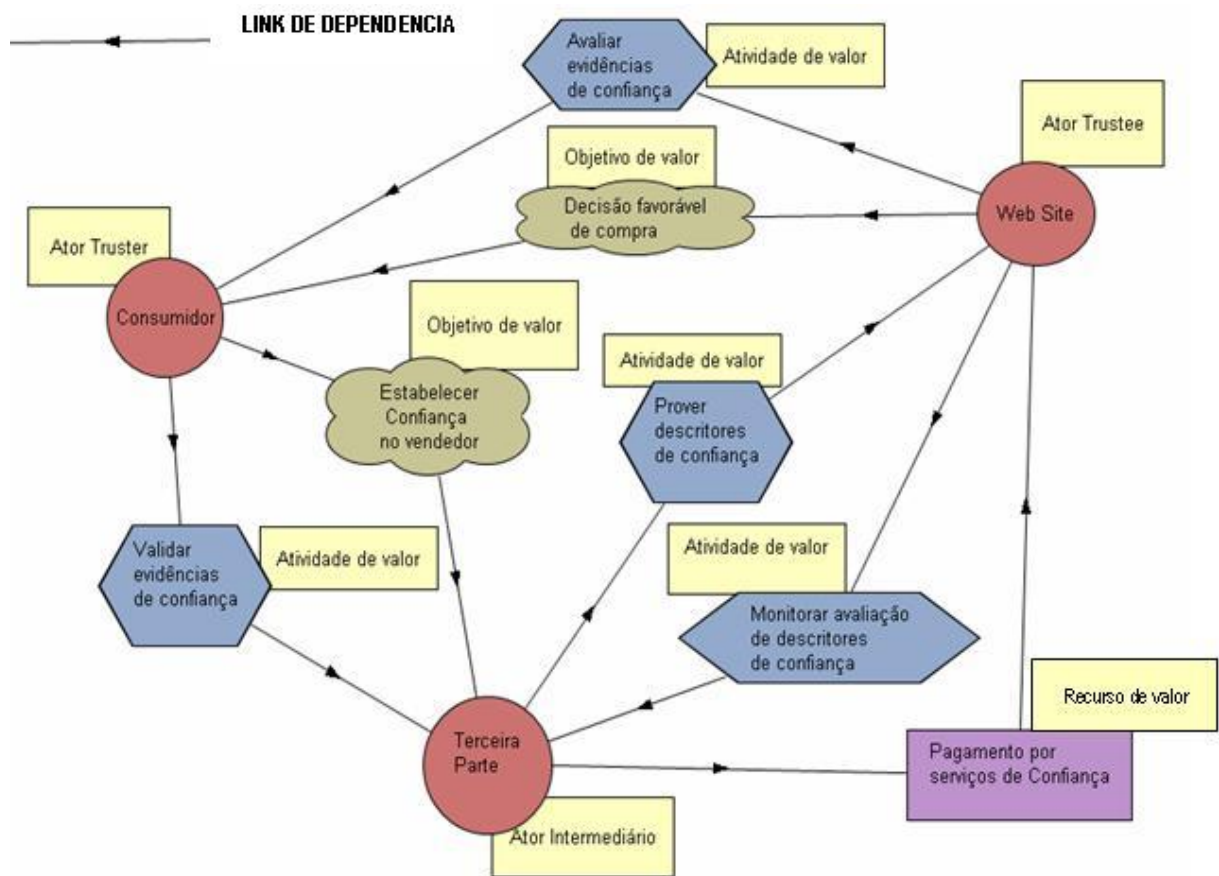


Figura 5.1 - O Diagrama SD de Confiança-Valor

A Figura 5.1 ilustra as ligações de dependência entre os atores Consumidor, Web Site e Terceira Parte e os elementos centrais destas ligações, os *dependum* de objetivo, de atividade, de recursos e os objetivo-soft. Por exemplo, o ator Consumidor (dependee) que depende da Terceira Parte (dependor) para validar as evidências de confiança (atividade de valor), isso se faz necessário, para que Consumidor possa atribuir credibilidade ao Web Site. Esta atividade caracteriza-se pelo elemento central da ligação entre esses dois atores, o *dependum*.

- Diretriz 4: definição das razões estratégicas internas dos atores (elementos internos organizados em relacionamentos meios-fins, de decomposição de tarefa e contribuição para o objetivo-soft);

Investiga-se de forma mais detalhada as razões existentes para que os atores Consumidor, Web Site e Terceira Parte estabeleçam ligações de dependência para atingir o estado de confiança e os possíveis caminhos para que isso se torne realidade. As razões dos

atores envolvidos na definição de confiança são apresentadas na Tabela 5.7, Tabela 5.8 e Tabela 5.9.

Tabela 5.7 – Razão estratégica do ator Consumidor

Relacionamentos Internos	Descrição
Objetivo interno do ator	Comprar itens
Atividade meio-fim	Decidir pela compra
Decomposições de atividade	Acessar <i>Web Site</i> , Avaliar evidências de confiança e Avaliação positiva (sub-tarefas).
Recurso interno	Sem recursos internos

Tabela 5.8 – Razão estratégica do ator Web Site

Relacionamentos Internos	Descrição
Objetivo interno do ator	Vender itens
Atividade meio-fim	Prover ambiente confiável
Decomposições de atividade	Prover descritores de confiança, Realizar cálculo de confiança e Contratar Terceira Parte (sub-tarefas)
Recurso interno	Equações

Tabela 5.9 – Razão estratégica do ator Terceira Parte

Relacionamentos Internos	Descrição
Objetivo interno do ator	Sem objetivos internos
Atividade a executar	Validar evidências de confiança
Decomposições de atividade	Monitorar avaliação descritores de confiança, Monitorar cálculo de Confiança e Validar resultados (sub-tarefas). Obter Pagamento (sub-objetivo)
Recurso interno requisitado	Descritores de confiança

Após a execução das diretrizes 3 e 4 tem-se como resultado o Diagrama SR (*Strategic Rationale*) de Confiança-valor. O diagrama em questão modela relacionamentos de intenção internos, ou seja, as razões existentes por trás das dependências entre atores.

O ator consumidor tem a intenção de comprar itens, por outro lado, o vendedor, representado por *ItensOn-line*, deseja que esses itens sejam adquiridos pelo consumidor. Para que a intenção do ator consumidor seja realizada, o ator vendedor deve fornecer elementos que demonstrem confiança em tal compra.

No entanto, para que tais objetivos possam ser alcançados, o estado de confiança, deve ser alcançado, pois o consumidor necessitava perceber, através de evidências, que o vendedor *on-line* é idôneo e que posteriormente não procurará tirar vantagem do mesmo em um ambiente de incerteza que é a *Internet*.

As evidências de que tanto o consumidor necessita são geradas a partir das pontuações dadas aos descritores de confiança. Tais pontuações são subsídios para o cálculo de confiança a ser realizado e devidamente monitorado pelo ator Terceira Parte, organização legitimadora, que garante a validade do processo.

Para iniciar tais eventos, neste cenário, o consumidor teve que primeiramente acessar a página *web* do vendedor (*Web Site*), avaliar as evidências de confiança dispostas e acenar com uma avaliação positiva de que considera tal site confiável, a ponto de decidir comercializar com o mesmo.

As evidências, neste cenário, contribuem para a percepção de confiança.

A Figura 5.2 representa as intenções internas dos atores Consumidor, Web Site e Terceira Parte envolvidos em uma transação *on-line*.

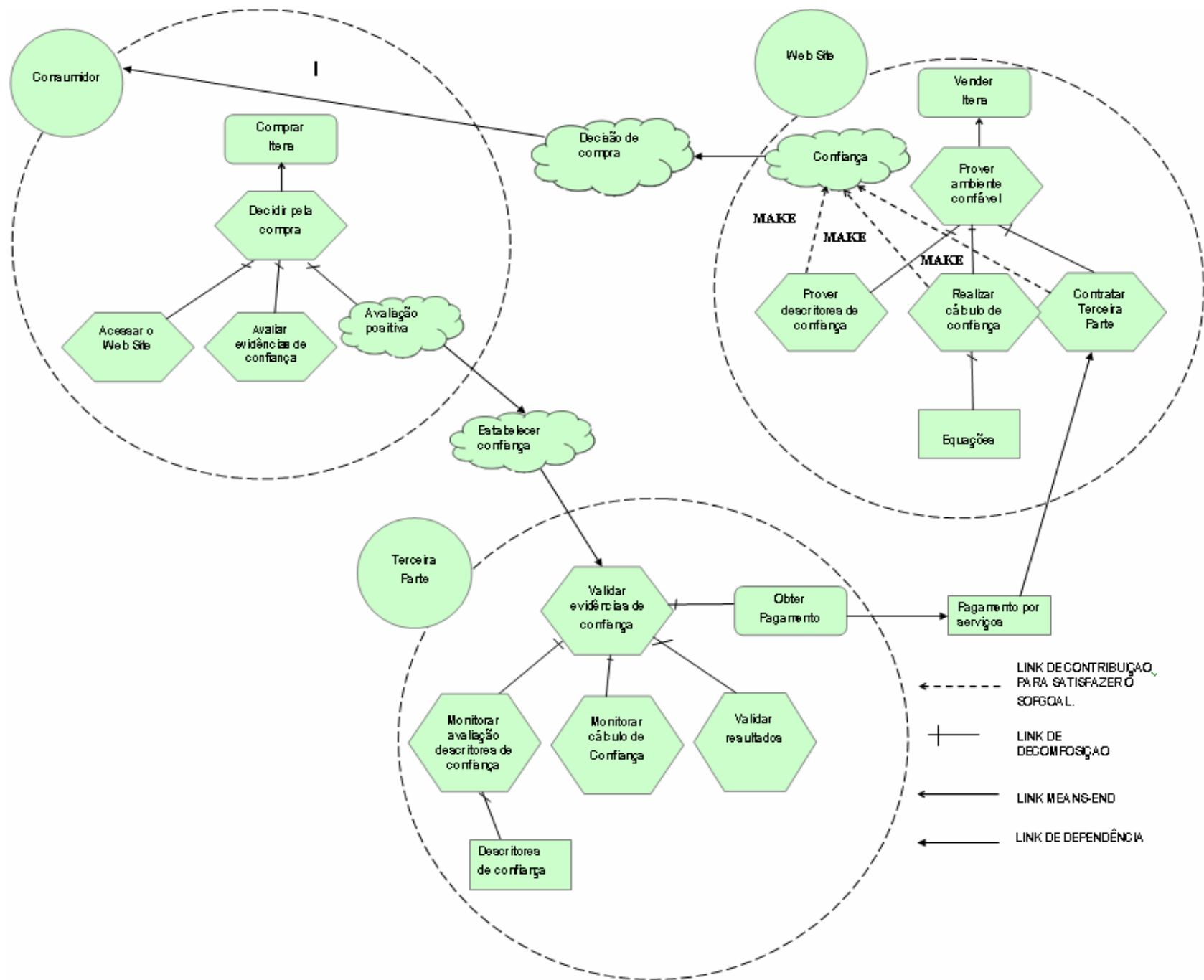


Figura 5.2 - O Diagrama SR de Confiança-Valor

A Figura 5.2 retrata o modelo SR de Confiança-Valor que apresenta os mesmos tipos de *dependum* presentes no modelo SD de Confiança-Valor, e ainda, explicita as razões que levam os atores, em questão, a agirem em busca do alcance de uma meta. Adiciona-se, para isso, dois tipos de ligações: ligação meio-fim e ligações de decomposição de tarefas.

Na decomposição de tarefas, descreve-se o que deve ser feito para executar uma tarefa. Tais tarefas foram decompostas em: objetivos, atividades, recursos, e/ou objetivo-*soft*.

A ligação meio-fim indica uma ligação entre um fim, neste caso, objetivos a serem alcançados, com um meio, neste caso, tarefas a serem realizadas para isso se torne verdade. As ligações meio-fim presentes exprimem as alternativas existentes para atingir o fim.

Observa-se ainda, ligações de contribuição para que o objetivo-*soft* seja alcançado, o estado de confiança.

5.3 Evidências de Confiança

Neste cenário de negócios *on-line*, o pretense consumidor precisa decidir se comercializa ou não com o *Web Site*. Para dar suporte a tal questão, o vendedor *ItensOn-line* utiliza equações como mecanismos de controle dos riscos envolvidos, tais equações realizam cálculos de forma automática sobre as pontuações feitas aos descritores de confiança por consumidores passados.

Os resultados gerados configuram-se como evidências de confiança em formato de coeficientes positivos e negativos, servindo de auxílio para a tomada de decisão do consumidor.

Enfatiza-se que tal mecanismo refere-se a Confiança Inicial, para aquele consumidor que nunca comercializou com o referido *Web Site*, por isso, não detém uma percepção de credibilidade sobre o mesmo. As evidências de confiança auxiliam na construção dessa percepção.

Portanto, o pretense consumidor é visto como o avaliador das evidências e não como aquele que pontua os descritores de confiança.

5.3.1 Calculando Evidências de Confiança

Dado o foco deste estudo, o *Web Site* da livraria Saraiva foi selecionado (link:<http://www.livrariasaraiva.com.br>) para ser avaliado segundo a abordagem proposta por um total de 25 pessoas. A Figura 5.3 retrata a página *do Web Site*.

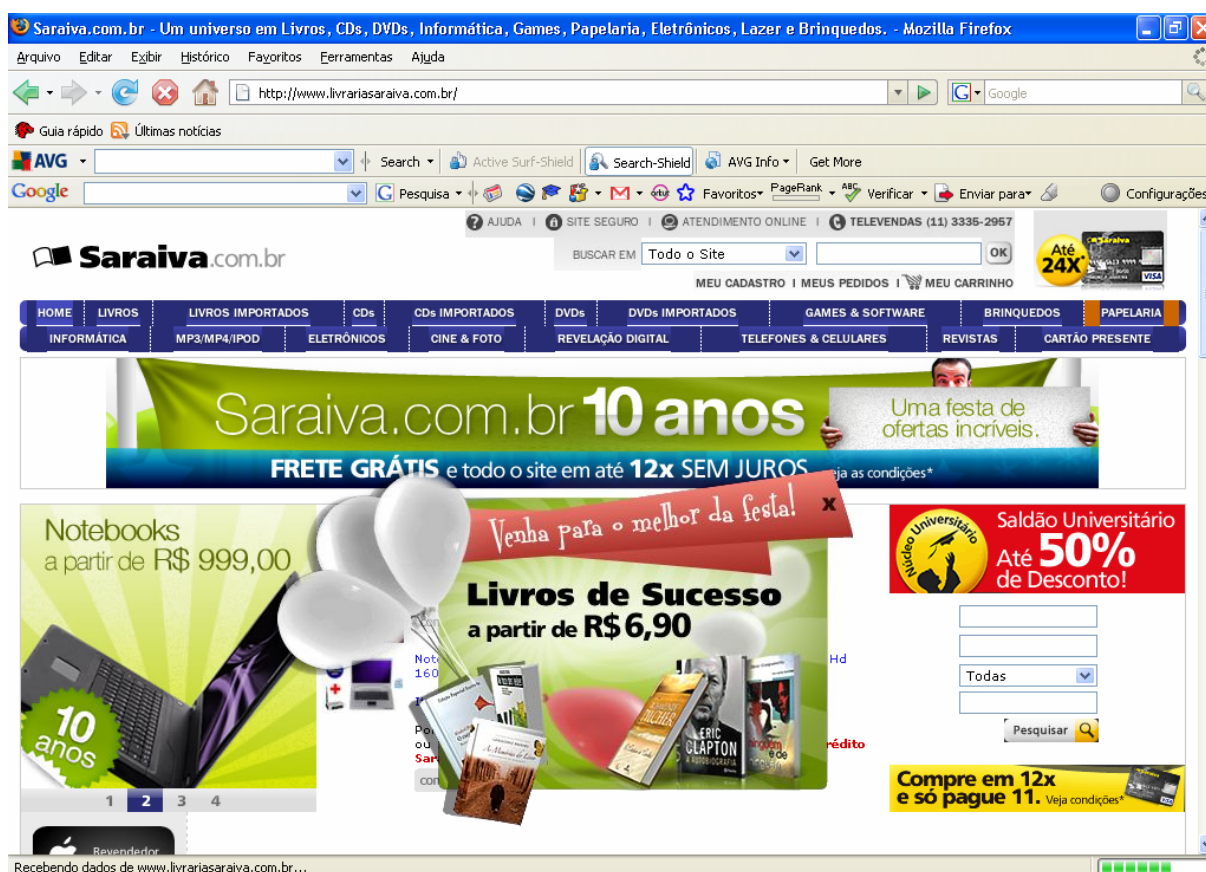


Figura 5.3 - Web Site avaliado

Os avaliadores mantiveram algum tipo de relação/negociação com esta página *web*, nos últimos meses, motivo pelo qual, foram selecionadas para avaliá-lo, mediante os 15 descritores de confiança propostos.

A proposta deste trabalho dissertativo é que tal avaliação seja associada à data em que ocorreu e a pesos que se relacionam aos períodos de avaliação. Todas as equações propostas para o cálculo de confiança levam esses fatores em consideração

As Figuras 5.4 e a Figura 5.5 retratam a forma como os descritores de confiança devem estar dispostos no *Web Site*. Tais descritores constituem um mecanismo de transparência e idoneidade por parte do vendedor *on-line*.

Questionário de Avaliação de Web Site

Descritores do projeto site	O item é satisfatório?
1 Descrição dos Itens- os itens dispostos no Web Site (produtos ou serviços oferecidos) estão claramente especificados.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
2 Descrição dos Custos - as informações referentes aos custos (explícitos) preço dos itens e custos (implícitos) taxas, fretes e valores adicionais estão devidamente esclarecidos.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
3 Consistência do conteúdo - a interface do Web Site possui um conteúdo com vocabulário compreensível e familiar, sem erros de grafia ou palavras ofensivas.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
4 Políticas definidas - as políticas previstas no Web Site: troca e devolução, de privacidade e entrega estão divulgadas claramente.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
5 Navegabilidade - o Web Site prover uma estrutura que faça sentido, com links consistentes, informações atualizadas e corretamente distribuídas pela página.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
6 Medidas de Segurança - o Web Site deixa claro as medidas de segurança existentes para assegurar as informações em trânsito e armazenadas.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
7 Preenchimento de pedidos- o Web Site define claramente como os pedidos de compra serão processados.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
8 Métodos de Pagamento - os métodos de pagamento disponíveis no Web Site estão claramente definidos.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
9 Garantias - existe a divulgação de garantias (compensações financeiras ou outras) por parte do Web Site em caso de danos causados ao consumidor ou em virtude do descumprimento de alguma obrigação.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
10 Feedback - o Web Site define em sua página a utilização de mecanismos de acompanhamento dos processos realizados.	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

Figura 5.4 - Descritores do projeto do Web Site

A Figura 5.4 ilustra os descritores de confiança relacionados com o projeto do Web Site, tais como elementos de interface e informações dos serviços disponíveis que contribuem de forma significativa para a percepção de confiança junto a um pretendo consumidor.

Descritores de experiência

1 Violação - houve violação de informações confidenciais e quebra de segurança (quebra de privacidade, acesso não autorizado).	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
2 Mau uso das informações - houve mau uso das informações confidenciais dos consumidores (o Web Site vendeu informações privadas para terceiros).	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
3 Falha na entrega - após o fechamento da transação o Web Site não cumpriu com os critérios de entrega (serviço insatisfatório, produto errado, quantidade incorreta, atraso na chegada, produto incompleto, etc).	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
4 Falha no suporte ao consumidor- o Web Site negou qualquer tipo de suporte ao consumidor para a resolução de suas dúvidas.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
5 Falha na devolução - o Web Site negou qualquer possibilidade de troca ou devolução diante da insatisfação do consumidor.	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

Figura 5.5 - Descritores de experiência do Web Site

A Figura 5.5 ilustra os descritores de experiência, que expressam como o *Web Site* se comportou durante a efetivação do negócio junto aos consumidores. Ter evidências que comprovem como um vendedor *on-line* conduziu uma transação no passado, constituem-se em elementos de avaliação junto a um consumidor inexperiente.

Diante dos descritores de confiança, os participantes do estudo, pontuam os mesmos, a fim de se obter os valores positivos e negativos dos descritores. Todos os cálculos deverão ser executados forma automática pelo *Web Site*.

A Tabela 5.10 retrata os valores dos coeficientes.

Tabela 5.10 - Coeficientes positivos e negativos em períodos de avaliação

Descritores de Confiança	Período de avaliação 1		Período de avaliação 2		Período de avaliação 3		Período de avaliação 4	
	CP %	CN %	CP %	CN%	CP%	CN%	CP %	CN %
Descritor 1	48	52	40	60	68	32	56	44
Descritor 2	40	60	80	20	92	8	80	20
Descritor 3	92	8	96	4	80	20	84	16
Descritor 4	80	20	84	16	76	24	68	32
Descritor 5	52	48	24	76	60	40	80	20
Descritor 6	56	44	76	24	76	24	60	40
Descritor 7	40	60	32	68	80	20	84	16
Descritor 8	76	24	92	8	96	4	92	8
Descritor 9	4	96	40	60	68	32	48	52
Descritor 10	100	0	100	0	100	0	100	0
Descritor 11	96	4	100	0	100	0	96	4
Descritor 12	100	0	100	0	100	0	100	0
Descritor 13	60	40	76	24	80	20	88	12
Descritor 14	88	12	58	42	88	12	60	40
Descritor 15	76	24	84	16	92	8	96	4

Após a obtenção dos coeficientes iniciais, calculou-se os valores individuais de confiança de cada descritor. Faz-se necessário tal cálculo para avaliar o grau de confiança do *Web Site*, através de seus descritores. O resultado dos valores individuais de confiança podem ser observados através da Tabela 5.11.

Tabela 5.11 - Valores individuais positivos e negativos dos descritores de confiança

Descritores de Confiança	Valor individual de confiança %	Valor individual de não confiança %
Descritor 1	55,6	44,4
Descritor 2	79,6	20,4
Descritor 3	80	20
Descritor 4	74,8	25,2
Descritor 5	60	40
Descritor 6	67,6	32,4
Descritor 7	68	32
Descritor 8	91	9
Descritor 9	48	52
Descritor 10	100	0
Descritor 11	98	2
Descritor 12	100	0
Descritor 13	80,4	19,6
Descritor 14	70,8	29,2
Descritor 15	90,4	9,6

Após obter o valor de cada descritor em períodos de avaliação, calculou-se o valor geral de confiança e de não confiança do *Web Site*,

O resultado dos valores gerais de confiança podem ser observados através da Tabela 5.12

Tabela 5.12 – Valores gerais de confiança

Valor Geral de Confiança	Valor Geral de não Confiança
77,61	22,39

Diante de tais resultados e comparando o coeficiente de confiança adotado neste trabalho que é de igual ou maior que 70%, ou seja, para o VGC a ser considerado por um usuário sem experiência, observa-se que o *Web Site* do estudo obteve um grau de confiança acima do que é requerido. Portanto, esta informação é relevante para o pretense consumidor, pois influencia em sua decisão de comercializar com referido *Web Site*.

Observa-se que o mecanismo se configura como uma alternativa viável para a construção e manutenção de confiança, pois é fácil de ser implementado e ainda conta com o monitoramento constante da Terceira Parte, que acompanha cada passo do processo, garantindo a idoneidade do mesmo.

5.4 Executando a Aplicação

Ainda em relação ao cenário utilizado, a partir do metamodelo criado pode-se instanciar modelos de sistemas de comércio eletrônico que se deseja projetar e construir, seguindo as diretrizes de construção e manutenção de confiança.

A partir do elemento de mais alto nível do metamodelo, “o elemento raiz”, o projetista pôde gerar todas as classes e relacionamentos dos atores envolvidos - Consumidor, *Web Site* e Terceira Parte - em uma transação *on-line*. Tais elementos ficam dispostos em um modelo em formato de árvore, conforme representado na Figura 5.6.

Após a instanciação do modelo, pode-se expandi-lo e adicionar objetos ao mesmo, visualizar seus atributos, os quais podem ser editados. A Figura 5.7 mostra a adição de objetos inerentes ao modelo.

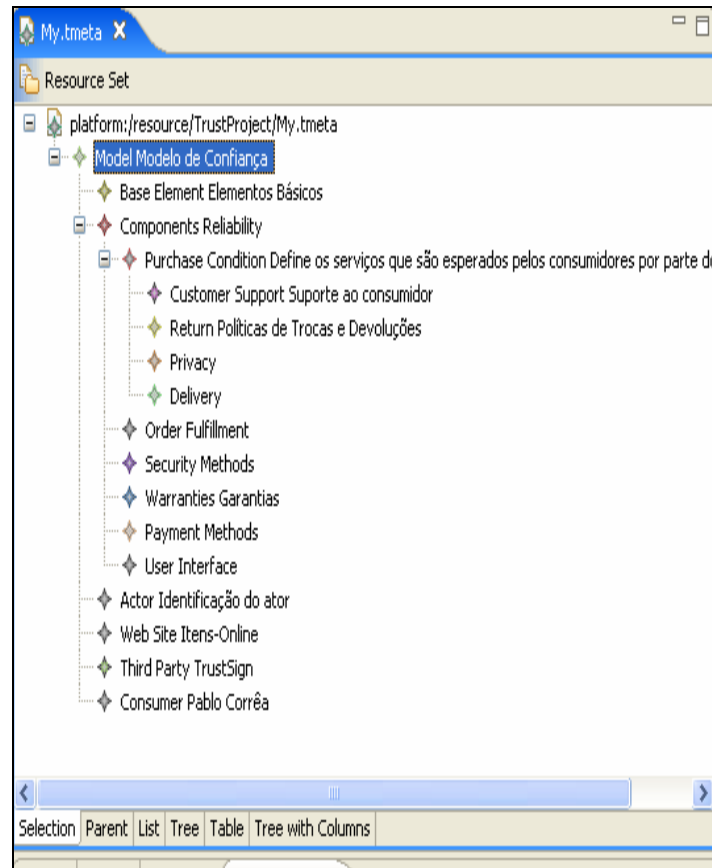


Figura 5.6 - Modelo em forma de árvore

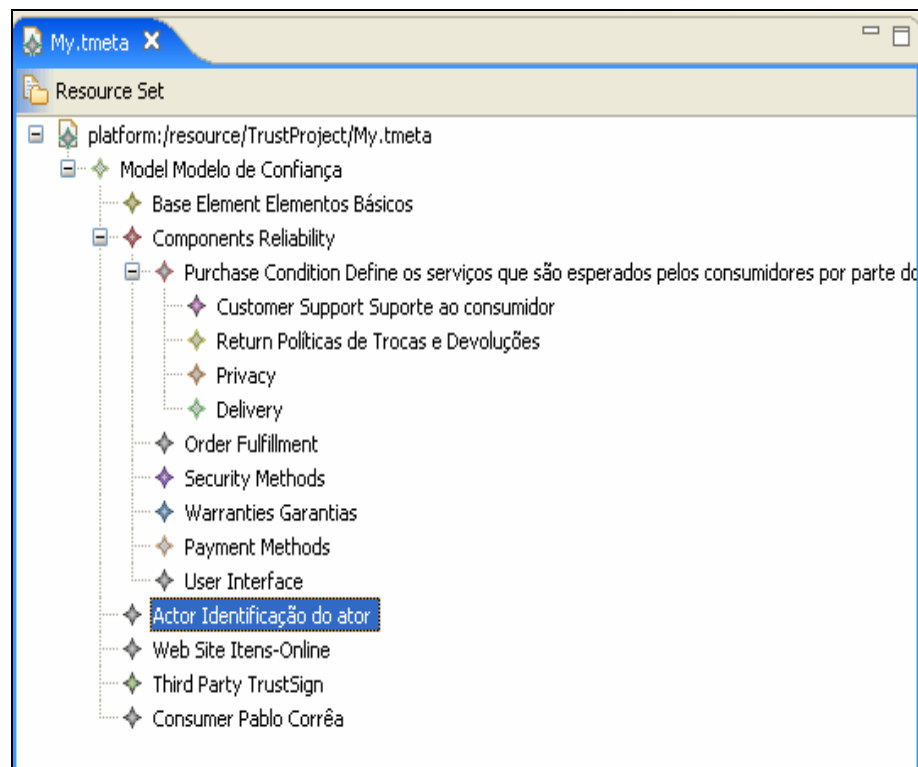


Figura 5.7 - Adição de objetos

A Figura 5.8 mostra a adição de valores nas propriedades do ator social Consumidor.

Property	Value
Address	Rua 13, quadra 21, casa 30 IV conjunto Cohab, São Luís, Maranhão, CEP - 65.000...
Cpf	478.968.258-78
Description	Entidade cuja intenção é comprar itens do Web Site
E-Mail	pablo1@hotmail.com
Id Card	748589-96
Name	Pablo Corrêa
Objective	Executar transações Web Site
Operations	Avaliar descritores de confiança
Phone Number	98 3222-8956
Transaction	Web Site Itens-Online
Valid Informations	Third Party TrustSign

Figura 5.8 - Adição de valores ao ator Consumidor (valor de atributos e referências)

Pode-se observar, também, a relação de dependência entre Consumidor e Terceira Parte, onde a certificadora é o elo para a validação dos processos e das informações expostas na página do *Web Site*, entre elas, as evidências de confiança, a fim de dar credibilidade ao mesmo.

O metamodelo definido no Capítulo anterior contém elementos de confiança que aqui são utilizados como um *checklist* para ser utilizado pelo projetista com elementos que não devem ser negligenciados na hora de conferir a confiança a um *Web Site*. O modelo gerado, portanto, apresenta tais elementos, seus atributos e os valores a eles relacionados. Um desses elementos que conferem confiança é a presença de Suporte ao Consumidor, conforme mostra a Figura 5.9.

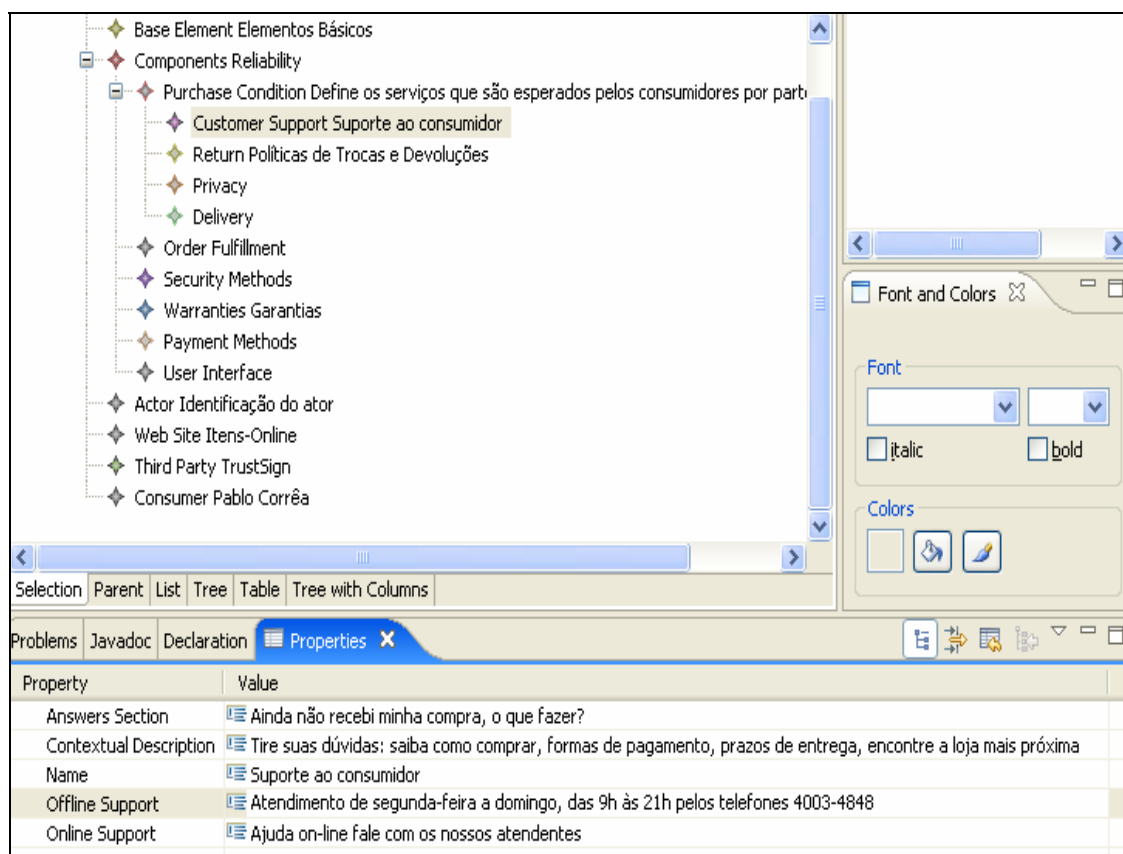


Figura 5.9 - Propriedades do modelo

5.5 Conclusão

No presente capítulo, apresentou-se um cenário em que diagramas de Confiança-Valor representam a construção de confiança entre os atores envolvidos, a partir de elementos do metamodelo proposto. Observou-se que modelos de sistemas *on-line*, também, podem ser gerados a partir do metamodelo, utilizando para isso a abordagem dirigida a modelos.

Os diagramas descritos correspondem aos relacionamentos de dependências estratégica e razões estratégicas instituídos entre os participantes de uma transação *on-line*, em que o elemento confiança é a premissa básica a ser construída, mantida e requerida.

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este capítulo discute sobre as contribuições deste trabalho, as considerações finais sobre os resultados alcançados, as limitações do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

6.1 Conclusões do Trabalho

Este trabalho apresenta uma proposta para modelagem de confiança em ambientes de Comércio Eletrônico, modalidade B2C, utilizando para isso técnicas de elicitação de requisitos validadas, sendo agora, estendidas para a concepção e manutenção da confiança, que é um elemento chave para os negócios *on-line*.

Não existe a *priori*, técnicas utilizadas para a modelagem de requisitos não funcionais, entre eles, confiança. Tal atributo é imprescindível para o relacionamento de todas as entidades envolvidas em transações comerciais tradicionais. No que diz respeito as que acontecem através de meios digitais, tenta-se reproduzir tal conceito de forma a sanar o grau de incerteza que norteia tal ambiente.

Diante disso, observa-se que a tomada de decisão de comercializar ou não com determinado *Web Site* apresenta-se como um problema recorrente que necessita ser controlado.

Identificaram-se no decorrer deste trabalho “elementos de confiança”, também, de forma conjunta, os relacionamentos entre eles, o que contribui para o desenvolvimento de um metamodelo de confiança e um *checklist* para auxiliar projetistas na construção de sites confiáveis. Tais elementos proporcionaram a elicitação de “descritores de confiança”, elementos chaves na medição de confiança. Através das equações propostas.

As técnicas *e³-value* e *i** foram apresentadas e adaptadas, servindo para a representação dos diagramas gerados, a partir do metamodelo, possibilitando a demonstração de que o processo de confiança é um evento de dependência que envolve ações, recursos e objetivos a serem almejados entre duas ou mais entidades. O conceito presente, neste caso, é o da troca de valor que se resume no relacionamento (ligação de dependência) entre atores com o objeto de valor no meio.

Entidades que comercializam na *web* necessitam de uma evidência (objeto de valor) para depositar sua credulidade em outra entidade (pessoa, instituição etc.), em situações que envolvem riscos.

A Engenharia de Software nos últimos anos vem acenando com a Arquitetura Dirigida a Modelos (MDA) para concepção de softwares portáteis, interoperáveis e independentes de plataforma. Diante disso adotou-se tal abordagem na concepção do metamodelo de confiança, pois permite o princípio da arquitetura de software extensível, flexível e adaptável a novas tecnologias e padrões. Ela abstrai os conceitos de codificação, através da construção de modelos, que expressam a lógica do negócio, neste trabalho, a confiança e que permitem a instanciação de modelos. O uso da MDA é parte integrante desta dissertação.

O cenário observado neste trabalho apresenta diagramas e fórmulas que se desenvolveram na forma de mecanismos de controle, a partir de um metamodelo.

Os cálculos realizados serviram para mensurar a confiança que se quer depositar em um *Web Site*, exercendo o papel de vendedor. Esta dissertação tem foco em ambiente B2C e visa uma percepção unilateral de Confiança consumidor-vendedor.

6.2 Limitações

Apesar deste trabalho ser uma contribuição para a medição de confiança e tomada de decisão em ambientes de riscos, como a Internet, algumas limitações não puderam ser superadas. As limitações encontradas foram as seguintes:

- Adotou-se a métrica ímpar de confiança definida por (EGGER, 2003), de que a percepção humana aceita como confiáveis coeficientes superiores ou iguais a 70%, tal métrica poderia ter sido desenvolvida no trabalho;
- A não construção de um *Web Site*, que enfatizasse a proposta de metamodelagem explanada neste trabalho.

6.3 Trabalhos Futuros

Sugere-se para o desenvolvimento de trabalhos posteriores, bem como para melhoria deste, as seguintes propostas:

- O desenvolvimento de estudos que auxiliem uma percepção dual consumidor-vendedor; vendedor-consumidor e em qualquer modalidade de negócios *on-line*;
- O estudo e adição de novos elementos de confiança;

- A associação de pesos diversificados para os descritores de confiança com intuito de dar mais ênfase ao processo de medição.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Ildemaro; ARAUJO, Ivan. **Developing trust in internet commerce**. In: Conference of the Centre for Advanced Studies on Collaborative Research, 2003, Toronto. New York: ACM. p. 1-15, 2003.
- ATIF, Yacine. **Building trust in E-commerce**. IEEE Internet Computing, v. 6. n. 1, p.18-24, 2002.
- BACKHOUSE, James; HSU, W.Y.; TSENG, J.; BAPTISTA, J. **A question of trust: an economic perspective on quality standards in the certification services market**. Communications of the ACM, v. 9, n. 48, p.87-91, 2005.
- BOOCH, G.; JACOBSON, I.; RUMBAUGH, J. **UML Guia do Usuário**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- CARVALHO, Francisco dos S. **Modelagem Organizacional e Gestão do Conhecimento: o caso da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia**. 149f. Tese de Doutorado - Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- CHOPRA, Kari; WALLACE, William. **Trust in electronic environments**. In: Hawaii International Conference on System Sciences, 36, 2003, Hawaii. IEEE Computer Society. p. 1-10, 2003.
- COFTA, Piotr. **Comparative analysis of the complexity-based model of trust**. Proc. of Fifth Int. Conf. on Autonomous Agents and Multiagent Systems AAMAS 2006 (WS8).
- COFTA, Piotr. **Distrust**. In: ICEC, 2006, Fredericton, Canadá. New York: ACM. p. 250-258, 2006.
- DOBSON, J. E.; BLYTH, A.J.C., CHUDGE, J. and STREMS, R.. **The ORDIT approach to organisational requirements** . In M. Jirotko and J. Goguen (Eds.), Requirements Engineering, Academic Press Ltd. pp. 87-106. London, 1994.
- ECLIPSE. **Eclipse home**. Disponível em: < <http://www.eclipse.org/>>. Acesso em 20 jan de 2006.
- ECLIPSEUML. **Eclipse Omondo home**. Disponível em: < http://www.eclipsedownload.com/download_free_eclipse_3.3.html>. Acesso em 10 fev. de 2006.
- EASON, K.; HARKER, S. and OLPHERT, W. **Working with users to generate organisational requirements: The ORDIT methodology**. ICL Systems Journal.Vol. 11. Iss.2. Jan. 1997.
- EGGER, Florian N. **From interactions to transactions: designing the trust experience for business-to-consumer electronic commerce**. 2003. 156 f. Tese (Doutorado) - Eindhoven University Of Technology, Eindhoven, 2003.

FREIRE, Eduardo. **Aplicando a Teoria do Valor à Modelagem Organizacional**. 2005. 219 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Pós-graduação de Engenharia da Eletricidade, Universidade Federal do Maranhão, 2005.

FURLAN, J.D. **Modelagem de negócio - uma abordagem integrada de modelagem estratégica funcional, de dados e a orientação a objetos**. São Paulo: Makron Books, 1997.

GERBER, A.; RAYMOND, K. **Mof to emf: There and back again**. In: 2003 OOPSLA WORKSHOP ON ECLIPSE TECHNOLOGY EXCHANGE. *Proceedings*. Anaheim: Association for Computing Machinery - ACM, p. 60-64, 2003.

GORDIJN, Jaap. **Value-based requirements engineering: exploring innovative E-commerce ideas**. 2002. 311 f. Tese (Doutorado) - Vrije Universiteit, Amsterdam, 2002.

GORKIJN, Jaap; AKKERMANS, Hans. **Value based requirements engineering: Exploring innovative E-commerce idea**. Requirements Engineering Journal, v. 8, n. 2, p. 114-134, 2003.

HOFFMAN, Donna L; NOVAK, Thomas P; PERALTA, Marcos. **Building con trust online: how merchants can win back lost consumer trust in the interests of E-commerce sales**. Communications of the ACM, v. 4, n. 42, p.80-85, 1999.

HOKKOFF, Jennifer; YU, Eric. iStarQuickGuide. **iStarQuickGuide Version 2.0**. Out. 2006. Disponível em: <<http://istar.rwth-aachen.de/tiki-print.php?page=iStarQuickGuide>>. Acesso em: 10 jan. 2007.

ISSA, Lucas Villela Neder. **Desenvolvimento de interface com usuário dirigido por modelos e geração automática de código**. 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

JONES, Sara; WILIKENS, Marc; MORRIS, Philip; MASERA, Marcelo. **Trust requirements in e-business**. Communications of the ACM, v. 43, n. 12, p.81-87, 2000.

JOSANG A.. **Trust and Reputation Systems**. In A. Aldini and R. Gorrieri (Eds.), *Foundations of Security Analysis and Design IV, FOSAD 2006/2007 Tutorial Lectures*. Springer LNCS 4677. ISBN 978-3-540-74809-0. Bertinoro, Italy, September 2007.

JOSANG, A.; PRESTI S. Lo. **Analysing the Relationship between Risk and Trust**. In T. Dimitrakos (editor), *Proceedings of the Second International Conference on Trust Management (iTrust'04)*, Oxford, April 2004.

KLEPPE, Anneke; WARMER, Jos; BAST, Wim. **MDA Explained: The Model Driven Architecture: Practice and Promise**, Addison- Wesley, 1º Edição, 2003.

KOPCZAK, L; JOHNSON M. Eric, **Rebuilding Confidence: The Case for Information Technology in Humanitarian Supply Chains**, Proceedings of the 2007 Academy of Management Conference, Philadelphia, PA, August 3-8, 2007.

LITANI, Elena; PATERNOSTRO, Marcelo. **Introduction to the Eclipse Modeling Framework**. OMG Workshop on MDA, SOA and *Web Services*, Orlando, FL USA, March 21-24, 2005.

LIMA, Daniel Henrique Alves; MUSIAL, Rafael. **Entendendo OCL: apresentação e utilização da Object Constraint Language**. 1.1. 2001. Artigo apresentado ao curso de Engenharia de Software, Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <http://www.ic.unicamp.br/~eliane/Cursos/MC627/ocl_artigo.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2007.

LOPES, Denivaldo. **Introdução a Engenharia Dirigida por Modelos**. I Escola Regional de Computação Ceará Maranhão Piauí (ERCEMAPI), Fortaleza, 2007.

MCKRRIGHT, Harrison; CHERVANY, Norman L. **Conceptualizing trust: a typology and e-commerce customer relationships model**. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 34., 2001, Hawaii: IEEE Computer Society. p. 1-10, 2001.

MILLER, Joaquin; MUKERJI, Jishnu. **OMG MDA Guide**. Versão 1.0.1. 2003. Disponível em: <<http://www.omg.org/docs/omg/03-06-01.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2006.

OMG, Object Management Group. **OMG Model Driven Architecture**. Disponível em: <<http://www.omg.org/mda>>. Acesso em: 15 mar. 2006.

OMG, Object Management Group. **OCL 2.0 Specification**. Versão 2.0. 2005. Disponível em: <<http://www.omg.org/docs/ptc/05-06-06.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2007.

PÁDUA, Sílvia; CAZARINI, Edson; INAMASU, Ricardo. **Modelagem organizacional: captura dos requisitos organizacionais no desenvolvimento de sistemas de informação**. Revista Gestão & Produção, v.11, n.2, p.197-209, mai.-ago. 2004.

PFLEEFER, Shari L. **Engenharia de software: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

ROTH, Andreas. **Introduction to OCL**. In: PRAKTIKUM WS0304, 2004. 64 Slides. Disponível em: <<http://i12www.ira.uka.de/~aroth/lehre/keypraktWS0304/oclIntro.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2007.

SALAM, A. F; IYER, Lakshmi; PALVIA, Prashant; SINGH, Rahul. **Trust in E-commerce**. Communications of the ACM, v. 2, n. 48, p.73-77, 2005.

SANTOS, Eliuzai Souza Dos. **Uma proposta de integração de sistemas computacionais utilizando ontologias**. 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SANTOS, Patrícia Lima. **MDA-Model-Driven Architecture**. 2005. Disponível em: <<http://araticum.infonet.com.br/andres/apresentacoes/artigos/Artigo%20MDA%20-%20PatriciaLimaSantos.doc>>. Acesso em: 25 mar. 2007.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 6ª. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

SUSI, Angelo; PERINI, Anna; MYLOPOULOS, John. **The tropo metamodel and its use.** *Informática*, v. 29, p. 401-408, 2005.

TAOM4E. **Tool for Agent-Oriented Modeling.** Disponível em: <<http://sra.itec.it/tools/taom4e/>>. Acesso em 15 nov de 2007.

VIEGA, John. **Buildign security requirements with CLASP.** In: SESS'05, 1., 2005, St. Louis. New York: ACM. p. 1-7, 2005.

YU, Eric, **Modelling Strategic Relationships for Process Reengineering.** Phd Thesis, University of Toronto, 1995.

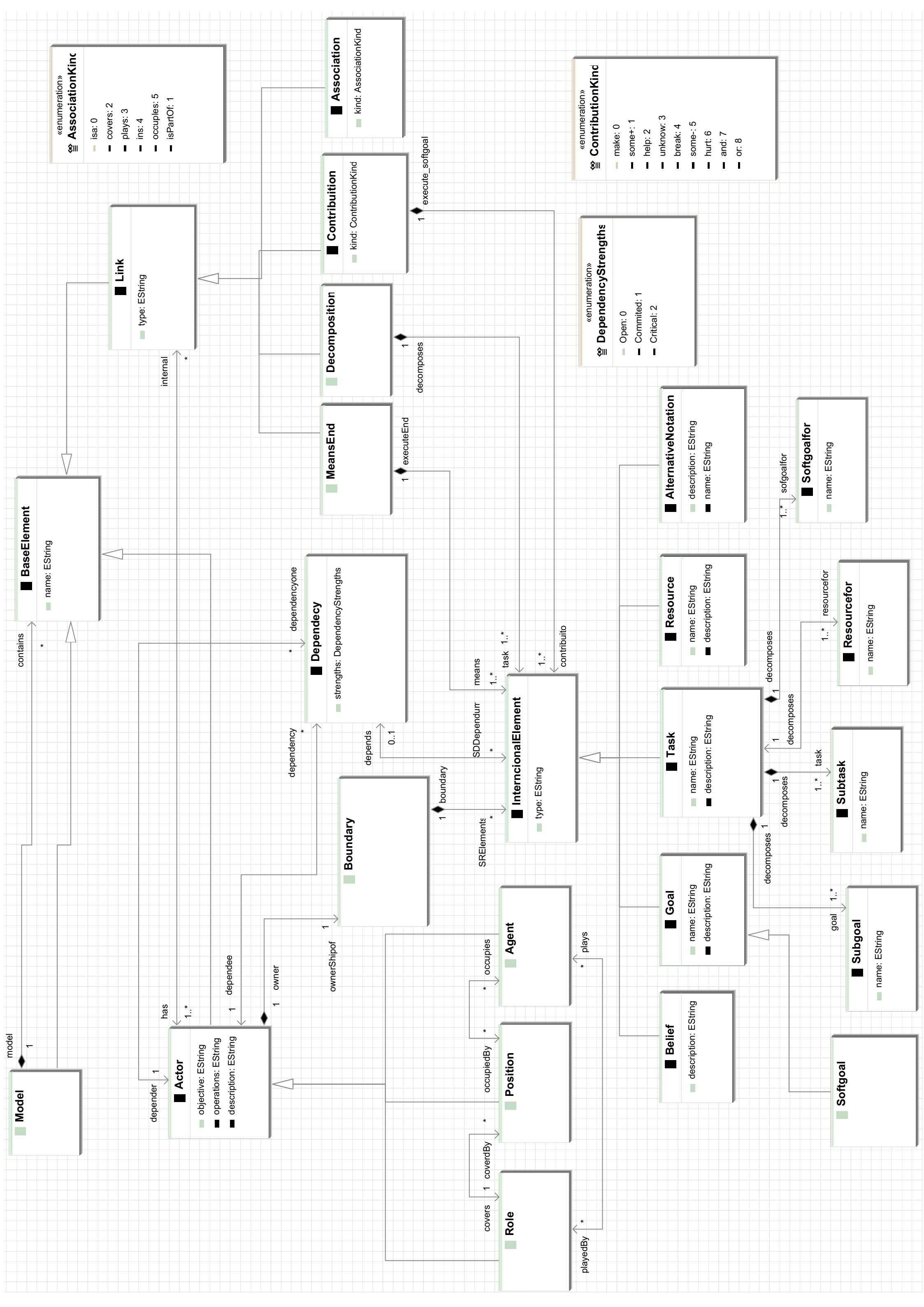
YU, Eric. **Strategic actor relationships modelling with *i****. In: IRST, 1, 2001, Trento. 32 Slides. Disponível em: <<http://www.cs.utoronto.ca/pub/eric/tut1.1-v2.ppt>>. Acesso em: 01 fev. 2007.

YU, Eric S. K. **Towards modelling and reasoning support for early-phase requirements engineering.** In: IEEE International Symposium on Requirements Engineering, 3., 1997. Piscataway: IEEE. p. 226-235, 1997.

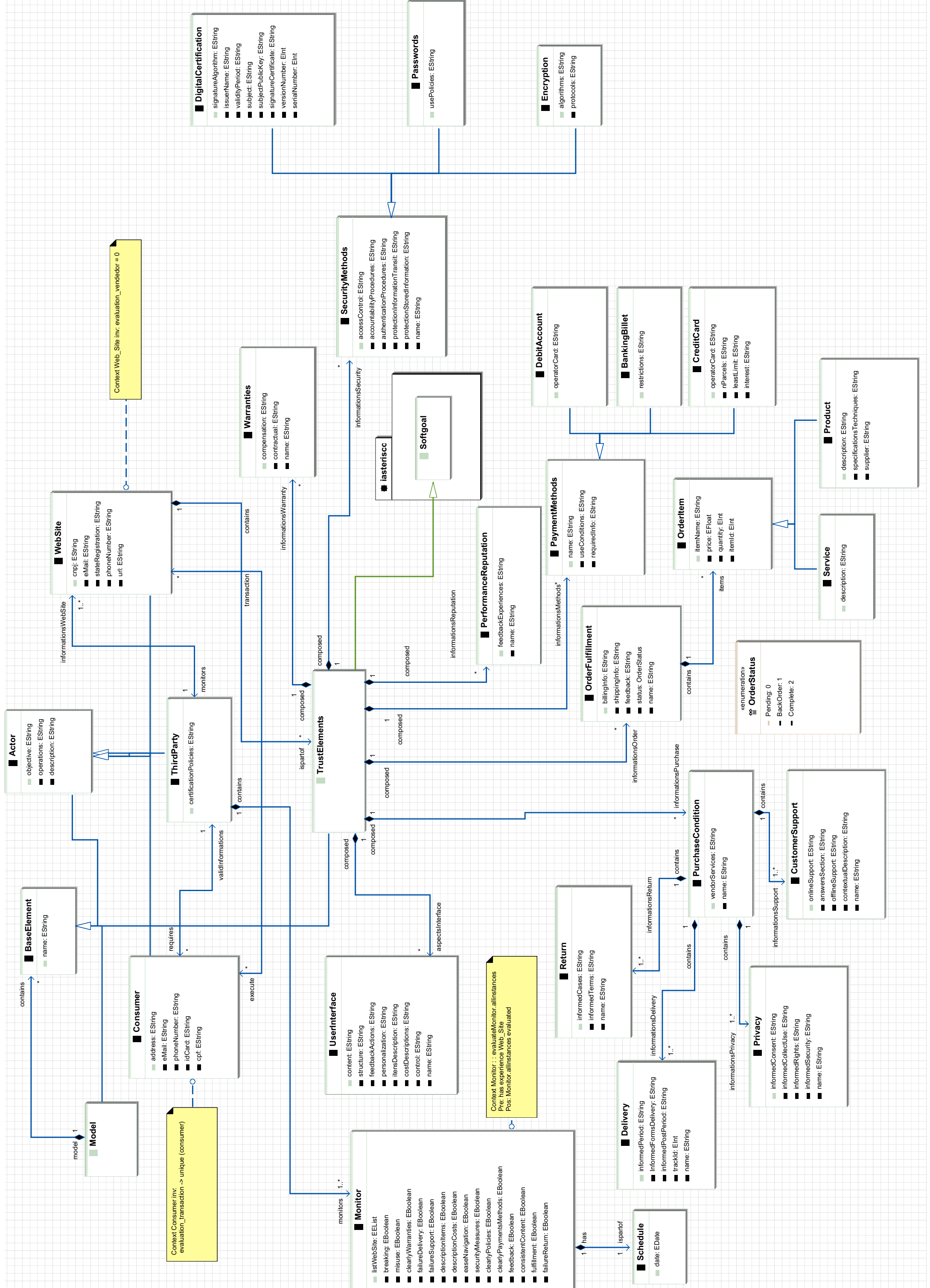
YU, Eric; LIU, L. **Modelling Trust in the *i** Strategic Actors Framework.** In: Workshop on Deception, Fraud, and Trust in Agent Societies, 3rd, 2000, Barcelona. New York: IEEE. p. 1-11, 2000.

ZANCHETT, Carla A. **Metamodelagem mof e sua aplicação para modelagem de sistemas imunológicos artificiais.** 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

Anexo 1 - Metamodelo Completo *i**



Anexo 3 - Metamodelo Completo *TI**



Context Web_Site inv: evaluation_vendedor = 0

Context Consumer.inv: evaluation_transaction -> unique (consumer)

Context Monitor : : evaluateMonitor.allInstances
 Pre: has experience Web_Site
 Pos: Monitor.allInstances evaluated