

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Katia Sayuri Kawauche

Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor

São Paulo

2009

Katia Sayuri Kawauche

Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor

Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Computação.

Área de Concentração: Engenharia de Software

Data da aprovação ____ / ____ / _____

Prof. Dr. Paulo Sérgio Muniz Silva (Orientador)
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do
Estado de São Paulo

Membros da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Paulo Sérgio Muniz Silva (Orientador)

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Prof. Dr. José Eduardo Zindel Deboni (Membro)

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Prof^a. Dra. Márcia Ito (Membro)

CEETEPS – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Katia Sayuri Kawauche

Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor

Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Computação.

Área de Concentração: Engenharia de Software

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Muniz Silva

São Paulo
Outubro/2009

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Departamento de Acervo e Informação Tecnológica – DAIT
do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT

K22g

Kawauche, Katia Sayuri

Gabaritos de especificação de caso de uso por perfil de leitor. / Katia Sayuri
Kawauche. São Paulo, 2009.
168p.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Computação) - Instituto de Pesquisas
Tecnológicas do Estado de São Paulo. Área de concentração: Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Muniz Silva

1. Engenharia de software 2. Requisito de software 3. Especificação de caso de
uso 4. Tese I. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.
Coordenadoria de Ensino Tecnológico II. Título

05/63

CDU 004.414.3/.32(043)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em especial a meus pais que sempre me incentivaram e me apoiaram a estudar e a batalhar pelos meus ideais.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos aos meus pais e amigos, que me incentivaram neste período do desenvolvimento da dissertação, e aos colegas que de alguma forma contribuíram com sugestões e opiniões durante o curso do mestrado.

Meu agradecimento especial ao meu orientador Dr. Paulo Sérgio Muniz Silva que teve um papel importantíssimo nesta jornada, e que o fez de forma impecável.

RESUMO

A utilização de casos de uso tem se tornado uma prática em projetos de desenvolvimento de software, com o objetivo de especificar os requisitos funcionais de sistemas. Apesar de estarem sendo bastante utilizados, um problema bastante freqüente atormenta os escritores e leitores dos casos de uso. Pelo fato de os casos de uso serem utilizados com diversos objetivos, para diversos públicos com diferentes perfis, surgem algumas divergências entre leitores de diferentes perfis e objetivos sobre a linguagem utilizada e o nível das informações neles contidos. O principal objetivo deste trabalho é elaborar Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor, considerando os seguintes perfis: Cliente e Comunidade Técnica, com o propósito de apresentar uma visão do caso de uso direcionada para cada perfil, com as informações que lhes sejam úteis e pertinentes. Um objetivo derivado é propor um novo artefato complementar ao Caso de Uso direcionado para o perfil Comunidade Técnica, para a especificação de requisitos de interface, com o propósito de apresentar, quando necessário, as informações de requisitos de interface em outro documento à parte do caso de uso.

Palavras-chave: caso de uso, especificação de caso de uso, especificação de requisitos de software

ABSTRACT

Use Case Specification Templates by Reader Profile

Use cases have become a practice in software development projects with the aim of specifying system's functional requirements. Although heavily used, one problem often annoys use cases writers and readers. Due to the fact that use cases are used for distinct objectives, for audiences with different profiles, some divergences arise between readers with different profiles and objectives about the language or jargon used and the information level contained in them. The main objective of this work is to elaborate Use Case Specifications Templates for Reader Profile, considering the following profiles: Customer and Technical Community, aiming to present a use case view addressed to each reader profile, with the information that are useful and appropriate to them. A derived objective is to propose a new supplementary artifact to the Use Case addressed to the Technical Community Profile Reader, for the Interface Requirements Specification, presenting, when necessary, the interface requirements information in another document out of the use case.

Key words: use case, use case specification, software requirements specification

Lista de Ilustrações

Figura 1	Distribuição do Esforço de Desenvolvimento do RUP	25
Figura 2	Conceitos usados para Modelagem de Casos de Uso	28
Figura 3	Exemplo de casos de uso e atores para um sistema ATM	30
Figura 4	Exemplo de relacionamento << <i>extend</i> >> entre casos de uso	33
Figura 5	Exemplo de relacionamento << <i>include</i> >> entre casos de uso	35
Figura 6	Casos de Uso dão liga às principais disciplinas do RUP	37
Figura 7	Níveis de Casos de Uso	54
Figura 8	Modelo de Requisitos “Eixo e raios”	63
Figura 9	Contexto para desenvolvimento de casos de uso	71
Quadro 1	Esboço de uma Especificação de Requisitos de Software	
Quadro 2	Exemplo de caso de uso <<requisito>> “Processar cheques e créditos”	
Quadro 3	Exemplo de caso de uso <<requisito>> “Fazer transferência interbancária”	
Quadro 4	Exemplo de caso de uso <<serviço>> “Adicionar transação”	
Quadro 5	Exemplo de caso de uso <<interface>> “Entrar com detalhes da transação”	
Quadro 6	Exemplo de caso de uso <<interface>> “Processar arquivo de transferência interbancária”	
Quadro 7	Caso de uso no nível de resumo “Controlar uma reivindicação (de negócio)”	
Quadro 8	Caso de uso no nível de objetivo do usuário “Gerenciar Relatórios”	
Quadro 9	Caso de uso no nível de sub-função “Aplicar uma política de seleção de acesso”	
Quadro 10	Gabarito-base de Especificação de Caso de Uso	
Quadro 11	Gabarito de Especificação de Caso de Uso <<cliente>>	
Quadro 12	Exemplo de Especificação de Caso de Uso <<cliente>>	
Quadro 13	Gabarito de Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>	
Quadro 14	Exemplo de Especificação de Caso de Uso << comunidade técnica>>	
Quadro 15	Sugestão de padrão de formatação do texto em Especificações de Caso de Uso	
Quadro 16	Gabarito da Especificação de Requisitos de Interface	

- <<interface do usuário>>
- Quadro 17 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Menu de transações”
- Quadro 18 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Menu de valores de saque”
- Quadro 19 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Confirmação do saque”
- Quadro 20 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Aguarde o processamento da transação”
- Quadro 21 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Resultado do saque”
- Quadro 22 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Retire seu dinheiro”
- Quadro 23 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Finalização da transação”
- Quadro 24 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Informativa de erro”
- Quadro 25 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Digitação do valor do saque”
- Quadro 26 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface
<<interface do usuário>> associada ao caso de uso Sacar dinheiro – Tela “Saldo insuficiente indicando valor do saldo oferecendo nova transação de saque”
- Quadro 27 Gabarito da Especificação de Requisitos de Interface
<<mensagem>>
- Quadro 28 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface

<<mensagem>> - Solicitação de Autorização de Transação.xsd

Quadro 29 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface

<<mensagem>> - Resposta de Autorização de Transação.xsd

Quadro 30 Gabarito de Especificação de Caso de Uso do RUP (2006)

Quadro 31 Gabarito de Especificação de Caso de Uso do Cockburn (2004)

Quadro 32 Gabarito de Especificação Suplementar do RUP (2006)

Lista de Tabelas

Tabela 1	Estereótipos para casos de uso na abordagem RSI	44
----------	---	----

Lista de Abreviaturas e Siglas

ATM	<i>Automated Teller Machine</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integrated</i>
CREWS	<i>Cooperative Requirements Engineering With Scenarios</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
NaUTilUS	<i>Narrative Use Case Description Toolkit for Evaluation and Simulation</i>
OMG	<i>Object Management Group</i>
RSC	<i>Rational Software Corporation</i>
RSI	<i>Requirement / Service / Interface</i>
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
TI	Tecnologia da Informação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Motivação	12
1.2	Objetivo	14
1.3	Resultados Esperados e Contribuições	15
1.4	Método de Trabalho	16
1.5	Organização do Trabalho	18
2	CASOS DE USO COMO PARTE DE UMA ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE	19
2.1	Requisitos e Especificação de Requisitos	19
2.2	Especificação de Requisitos de Software	20
2.3	Requisitos nos Processos de Desenvolvimento de Software	23
2.3.1	Requisitos no Modelo CMMI-DEV (Capability Maturity Model Integrated for Development)	23
2.3.2	Requisitos no Rational Unified Process (RUP)	24
2.4	Especificação de Casos de Uso	27
2.4.1	Definição de Casos de Uso na UML	27
2.4.1.1	Descrições de Alguns Conceitos Associados ao Caso de Uso na UML	28
2.4.1.1.1	Ator	29
2.4.1.1.2	Casos de Uso	30
2.4.1.1.3	Relacionamento de extensão	32
2.4.1.1.4	Relacionamento de Inclusão	34
2.4.1.1.5	Considerações sobre Casos de Uso na UML	35
2.4.2	Utilização de Casos de Uso	36
2.5	Gabaritos de Especificação de Caso de Uso	39
2.5.1	Gabarito de Especificação de Caso de Uso do RUP	39
2.5.2	Gabarito de Especificação de Caso de Uso de Cockburn	40
2.5.3	Considerações sobre os Gabaritos de Especificação de Caso de Uso Apresentados	42
2.6	Abordagem RSI (Requirements, Services, Interface) para Análise de Casos de Uso	44
2.6.1	Casos de Uso de Requisito de Negócio (Business Requirement Use Cases)	45
2.6.2	Casos de Uso de Serviço (Service Use Cases)	47
2.6.3	Casos de Uso de Interface (Interface Use Cases)	49
2.6.4	Considerações sobre a Abordagem RSI	52
2.7	Nível de Detalhamento dos Casos de Uso por Nível de Objetivo	53
2.7.1	Exemplo de caso de uso no nível de resumo	54
2.7.2	Exemplo de caso de uso no nível de objetivo do usuário	55
2.7.3	Exemplo de caso de uso no nível de sub-funções	58
2.7.4	Considerações sobre a abordagem de Cockburn	59
2.8	Outras abordagens que consideram múltiplos pontos de vista no levantamento de requisitos	59
2.9	Requisitos Ausentes nos Casos de Uso	61
2.9.1	Especificação Suplementar	64
2.9.2	Protótipo da Interface do Usuário	65
2.10	Questões sobre Casos de Uso Abordadas no Trabalho	67

3 GABARITOS DE ESPECIFICAÇÃO DE CASOS DE USO POR PERFIL DE LEITOR	69
3.1 Influências e Fontes de Inspiração para a Proposta dos Gabaritos de Especificação de Casos de Uso por Perfil de Leitor	69
3.2 Perfil de Leitor de Casos de Uso	71
3.3 Perfis de Leitores Considerados no Trabalho	72
3.3.1 Perfil: Cliente	74
3.3.2 Perfil: Comunidade Técnica	75
3.4 Necessidades por Perfil de Leitor	75
3.5 Gabarito-base de Especificação de Caso de Uso	77
3.6 Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor	79
3.6.1 Gabarito de Especificação de Caso de Uso <<cliente>>	79
3.6.1.1 Exemplo de Especificação de Caso de Uso <<cliente>>	81
3.6.2 Gabarito de Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>	86
3.6.2.1 Exemplo de Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>	88
3.7 Análise dos Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor	95
4 ARTEFATO ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE INTERFACE	97
4.1 Influências e Fontes de Inspiração para a Proposta do Artefato Especificação de Requisitos de Interface	98
4.2 Requisitos de Interface	98
4.3 Necessidades das Especificações de Requisitos de Interface	99
4.4 Gabarito da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>	100
4.4.1 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>	102
4.5 Gabarito da Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>>	125
4.5.1 Exemplos de Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>>	126
4.6 Análise do Artefato Especificação de Requisitos de Interface	131
5 CONCLUSÃO	133
5.1 Considerações Finais	133
5.2 Oportunidades para Trabalhos Futuros	135
REFERÊNCIAS	137
REFERÊNCIAS CONSULTADAS	140
ANEXO A	142
ANEXO B	151
ANEXO C	153
ANEXO D	161

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivação

“O modelo de casos de uso forma a base para as fases de construção e testes, controlando uma grande parte do desenvolvimento do sistema” (JACOBSON *et al*, 1992, p.123). O caso de uso vem ganhando força como um artefato de grande importância no processo de desenvolvimento de software. “Cada vez mais pessoas estão escrevendo casos de uso para especificar requisitos comportamentais para sistemas de software ou para descrever processos de negócio” (COCKBURN, 2004, p.15). A utilização de casos de uso tem se tornado uma prática comum na comunidade de desenvolvimento de software, como parte da Disciplina de Requisitos do *Rational Unified Process* (RUP), sendo utilizados como uma especificação do comportamento do sistema.

O **Caso de Uso** é um artefato que deve capturar os requisitos funcionais do sistema, descrevendo a interação entre o(s) ator(es) (usuários ou outros sistemas) e o sistema em questão.

Em um primeiro momento, escrever especificações de casos de uso pode parecer simples e fácil. Entretanto, algumas questões surgem durante a elaboração da descrição do caso de uso e que, se não tratados, podem torná-los menos eficazes.

Uma questão a ser discutida sobre a utilização de casos de uso como forma de documentar os requisitos funcionais do sistema é que, dependendo da empresa, da equipe de desenvolvimento, do processo de desenvolvimento de software adotado, do tamanho do sistema a ser construído e do foco dos autores dos Casos de Uso, existem inúmeras formas de escrita, diversas finalidades e diversos públicos-alvo.

Um questionamento feito por Winters, J. e Schneider G. (2001), é “Como saber quando se tem o nível de detalhes ideal nos casos de uso?”. Cockburn, A. (2004) também questiona “Que nível de objetivo eu deveria descrever em cada sentença de um caso de uso?”. Bittner, K. e Spence, I. (2003) reportam a freqüente pergunta “Quanto detalhe eu devo colocar na descrição do caso de uso?”. Collins-Cope (2002) faz praticamente a mesma pergunta “Qual é o nível de granulação

apropriado para casos de uso?”. Percebe-se que o primeiro problema está bem claro: não se sabe qual o nível de detalhamento ideal para os casos de uso. Entretanto, antes mesmo de se saber qual deve ser o nível de detalhamento dos casos de uso, é preciso saber qual é a sua finalidade e a quem eles serão destinados. Pode-se, por exemplo, criar casos de uso para validação com o cliente ou casos de uso bem detalhados para que sejam utilizados pelos desenvolvedores – cada um com objetivos bem distintos. A questão aqui é saber quem são os leitores do caso de uso e quais são suas expectativas, pois o problema de não se saber o nível de detalhamento ideal para o caso de uso muitas vezes surge quando um mesmo caso de uso é direcionado para vários tipos de leitores, com focos e expectativas diferentes. Por exemplo: o cliente valida e verifica as funcionalidades para dar a aprovação, os usuários do sistema querem entender o comportamento do sistema, o analista de negócios valida as regras de negócio, o arquiteto de software identifica as funcionalidades e pensa na arquitetura do software, os desenvolvedores devem entender o que deve ser feito, e então analisam e projetam o sistema, os testadores se baseiam nos casos de uso para criar os casos de teste.

Enfim, existem muitas pessoas que fazem uso do caso de uso, porém com propósitos bastante variados. Como escrever um caso de uso para atender às expectativas de todos os envolvidos? Como fazer com que o leitor do caso de uso se sinta confortável lendo a especificação do caso de uso e visualizando as informações que lhe interessam, não sendo obrigado a entender e validar informações que não lhe são pertinentes? Cockburn, A. (2004) alerta: “as pessoas provavelmente acabam discordando sobre algum aspecto da escrita dos casos de uso, justamente porque seus casos de uso são para propósitos diferentes”.

Um desenvolvedor de sistema, por exemplo, deseja ter uma visão do caso de uso com o foco na implementação das funcionalidades do sistema – que não é nem um pouco útil ao usuário do sistema. O desenvolvedor pode ter seu trabalho facilitado se existir um artefato específico com especificações que complementassem o caso de uso, como por exemplo: *layouts* de mensagens, *layouts* de interface de usuário –referenciados diretamente de forma objetiva a partir da respectiva funcionalidade do caso de uso, com a finalidade de especificar uma interface do caso de uso.

Essas informações não devem fazer parte da descrição dos casos de uso, pois conforme dito anteriormente, os casos de uso devem capturar os requisitos comportamentais do sistema. Porém, nesse caso, é necessário definir onde elas devem ser documentadas e um modelo de como fazê-lo. Esse é um problema apontado por Collins-Cope (2002), quando ele questiona: “Funcionalidades de interface com o usuário ou interface com sistemas externos deveriam ser descritos dentro do texto de um caso de uso? Onde devo colocar os *layouts* de relatórios? Formatos de arquivos trocados com outros sistemas devem fazer parte da documentação?”.

Essas dúvidas surgem freqüentemente quando o sistema que será construído precisa se integrar a outro sistema já existente, ou que necessita utilizar uma base de dados existente, ou que deve funcionar e ter a aparência de um outro sistema existente. Em consequência disso, surge a necessidade de especificar e documentar *layouts* de mensagens, *layouts* de telas, que podem ser categorizados de requisitos de interface. Esses requisitos não devem ser incluídos na descrição dos casos de uso, já que o caso de uso deve descrever o que o sistema deve fazer, e não como deve fazer. Então surge a dúvida sobre onde especificar esses requisitos.

Segundo o RUP (2006), um artefato auxiliar ao Caso de Uso é a Especificação Suplementar (ver **Anexo C**), que serve para documentar os requisitos não funcionais do sistema, tais como usabilidade, confiabilidade, desempenho, suportabilidade, restrições de projeto, interfaces, entre outros. Porém, tal artefato é um documento de requisitos não funcionais de conteúdo muito amplo, dificultando a ligação e a referência direta e objetiva entre o Caso de Uso e um requisito de interface, por exemplo.

1.2 Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é propor Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor, contemplando dois perfis de leitores: cliente e comunidade técnica – de forma que cada um desses perfis tenha um gabarito da Especificação de Caso de Uso próprio, com o foco e objetivo direcionados à expectativa de cada perfil.

Um objetivo derivado do objetivo principal é integrar à Especificação de Caso de Uso com o perfil da comunidade técnica, um novo artefato denominado Especificação de Requisitos de Interface, para a especificação de informações detalhadas de formatos de dados úteis na implementação do sistema, como por exemplo *layouts* de mensagens trocadas com outros sistemas e *layouts* de telas do usuário. Esse artefato pode ser referenciado por um Caso de Uso (“o que fazer”), visando descrever requisitos de interface das funcionalidades cuja forma de implementação já esteja definida, e que devam servir como apoio ao programador durante a construção do sistema.

Deve observar-se que os casos de uso considerados neste trabalho referem-se a casos de uso de sistemas de software.

1.3 Resultados Esperados e Contribuições

O resultado esperado com o desenvolvimento deste trabalho é ter-se:

- ✓ Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor, contemplando os seguintes perfis: Cliente e Comunidade Técnica. A finalidade dos gabaritos é oferecer casos de uso direcionados e com informações pertinentes a determinados perfis de leitores, de forma a apresentar uma abordagem ao problema de não se saber o nível de detalhamento ideal para os casos de uso pelo fato de o caso de uso ser lido por pessoas de perfis diferentes.
- ✓ Uma proposta de um artefato opcional para especificar requisitos de interface, com o objetivo de utilizá-lo de forma integrada à Especificação de Caso de Uso para o perfil Comunidade Técnica, de forma a apresentar uma abordagem ao problema de não se saber onde e como documentar requisitos não funcionais que não devem ser incluídos nos casos de uso, neste trabalho restrito apenas aos requisitos de interface.

A contribuição principal deste trabalho é propor para as equipes de desenvolvimento de empresas que utilizam Casos de Uso como forma de especificar os requisitos funcionais dos sistemas, uma abordagem para apresentar as Especificações de Casos de Uso de acordo com o perfil do leitor, direcionando somente as informações pertinentes ao perfil, além do artefato para a especificação

de requisitos de interface a ser utilizado em conjunto com o Caso de Uso, direcionado para o perfil comunidade técnica.

1.4 Método de Trabalho

O método de pesquisa adotado tem caráter exploratório, realizado através de pesquisa bibliográfica e da experiência da autora na área de Tecnologia da Informação, em especial, na elaboração de especificações de requisitos de software.

No primeiro passo da pesquisa, **Levantamento de Referências Bibliográficas e Elaboração do capítulo sobre o Estado da Arte**, foi feita uma pesquisa bibliográfica inicial sobre o tema “Requisitos”, mais especificamente sobre Casos de Uso como uma forma de especificar requisitos funcionais de software. Os principais autores referenciados foram Jacobson (1992), Cockburn (2004), Bittner e Spence (2002), Schneider e Winters (2001). Um segundo levantamento bibliográfico foi feito com o objetivo de coletar os trabalhos que representam o estado da arte, focalizando o problema do nível de detalhamento dos Casos de Uso, da utilização de Casos de Uso para propósitos diferentes e destinados a leitores com perfis distintos, e da indefinição ou dúvida sobre onde colocar requisitos de interface que não fazem parte dos Casos de Uso, mas que devem ser documentados e anexados a eles. Os principais autores referenciados foram Cockburn (2004) e Collins-Cope (2001).

No segundo passo da pesquisa, **Análise do Estado da Arte em Relação ao Problema dos Diferentes Perfis de Leitores de Casos de Uso Visando a Proposta do Gabarito de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor**, foi realizada uma análise sobre as abordagens ao problema do desconhecimento do nível de detalhamento “ideal” para casos de uso e da falta de um filtro nas informações para que os leitores dos casos de uso tenham acesso somente às que são relevantes e pertinentes a ele. Foi analisado o trabalho de Cockburn (2004) e de Collins-Cope (2002) para estudar como estes enfoques tratam os problemas citados inicialmente, com o objetivo de verificar os pontos fortes e também os pontos que podem ser aperfeiçoados. Foram escolhidos 2 perfis de leitores de casos de uso (para serem aplicados neste trabalho) a partir dos perfis de leitores citados no guia para o desenvolvimento de especificações de requisitos de sistemas (IEEE Std

1233, 1998): Cliente e Comunidade Técnica. A partir de uma análise sobre o que cada perfil necessita de informação em sua “visão” do caso de uso, foram definidos os gabaritos de Casos de Uso por Perfil do Leitor para os perfis definidos.

No terceiro passo da pesquisa, **Análise do Estado da Arte em Relação ao Problema de Não se Saber Onde Especificar os Requisitos de Interface Visando a Proposta do Artefato Especificação de Requisitos de Interface**, foram analisadas as abordagens que tratam da especificação de requisitos de interface que não são incluídos nas Especificações de Caso de Uso, para avaliar modelos de artefato para tal, e como são documentados e integrados. Foram analisados com mais detalhe a idéia dos requisitos “ausentes” de Cockburn (2004) e a utilização do documento de Especificação Suplementar do RUP (RUP, 2006). Foram selecionados 2 tipos de requisitos de interface para serem aplicados neste trabalho. A partir dessa análise, foram definidas a estrutura e a orientação de preenchimento do artefato de Especificação de Requisitos de Interface.

No quarto passo da pesquisa, **Proposta dos Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor**, foi desenvolvida a especificação detalhada do Gabarito de Especificação de Caso de Uso para os perfis do Cliente e da Comunidade Técnica, mostrando como eles devem ser estruturados e preenchidos, e apresentando um exemplo para cada um dos perfis. Após a apresentação da proposta, foi feita uma análise mais detalhada dos gabaritos de Especificação de Caso de Uso para os perfis Cliente e Comunidade Técnica propostos e apresentados alguns pontos e questionamentos para discussão.

No quinto passo da pesquisa, **Proposta do Artefato Especificação de Requisitos de Interface**, foi desenvolvida a especificação detalhada do artefato Especificação de Requisitos de Interface, mostrando seu objetivo, suas seções e as informações que devem estar contidas em cada uma delas, e apresentando um exemplo para interface do usuário e um para mensagens trocadas com outros sistemas. Além disso, foi proposta uma forma de se referenciar esses requisitos de interface a partir dos casos de uso, de forma padronizada e direta.

1.5 Organização do Trabalho

No capítulo 2, **Casos de Uso como Parte de uma Especificação de Requisitos de Software**, são apresentadas algumas abordagens existentes atualmente sobre o nível de detalhamento do caso de uso, alguns dos gabaritos de Especificação de Caso de Uso mais difundidos, a utilização do conceito de níveis de casos de uso (Cockburn) e de casos de uso estereotipados por visão do sistema (Collins-Cope). São apresentadas também algumas alternativas para especificação e documentação de requisitos de interface que não devem ser descritos nas Especificações de Caso de Uso.

No capítulo 3, **Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor**, primeiramente são definidos os perfis de leitores dos casos de uso utilizados no trabalho a partir da descrição do foco, objetivo e das informações necessárias, dividindo-os em dois perfis: Cliente e Comunidade Técnica. Em seguida, a partir de alguns gabaritos de Especificação de Casos de Uso existentes atualmente, é apresentada uma proposta de Gabaritos de Especificação de Caso de Uso de acordo com o perfil do leitor, de forma que ele tenha acesso somente a informações pertinentes e de interesse a seu perfil. Segue então uma análise mais detalhada da proposta dos gabaritos de caso de uso por perfil, apresentando pontos e questionamentos para discussão.

No capítulo 4, **Artefato Especificação de Requisitos de Interface**, é apresentada a proposta de um artefato a ser incluído no conjunto de artefatos que compõem a especificação de requisitos de software, a Especificação de Requisitos de Interface, que deve ser utilizado para especificar e documentar informações de requisitos de interface - como por exemplo: interface com o usuário, interface com outros sistemas já existentes - referenciados de forma direta e objetiva a partir da Especificação de Caso de Uso. Segue então uma análise mais detalhada sobre a proposta do artefato, apresentando pontos e questionamentos para discussão.

No capítulo 5, **Considerações Finais**, são apresentadas as considerações sobre o trabalho, assim como oportunidades de trabalhos futuros.

2 CASOS DE USO COMO PARTE DE UMA ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE

Neste capítulo são apresentados primeiramente os conceitos e definições de requisitos, especificação de requisitos e especificação de requisitos de software, e contextualiza-se a disciplina Requisitos em alguns processos de desenvolvimento de software. Introduce-se em seguida o conceito de casos de uso, como uma forma de especificar requisitos de software (funcionais). Depois são apresentados alguns gabaritos de especificação de casos de uso e algumas abordagens sobre casos de uso para objetivos e perfis diferentes. Além disso, é apresentado o problema de não se saber onde e como especificar requisitos de interface de forma integrada aos casos de uso.

Não são discutidas neste trabalho as variadas interpretações de tipos e níveis de requisitos. São apresentadas apenas algumas definições retiradas de IEEE (1990) e RUP (2006), que serão adotadas neste trabalho.

2.1 Requisitos e Especificação de Requisitos

Segue o conceito de Requisitos segundo o IEEE (1990):

“**Requisito**¹ é uma condição ou capacidade necessitada por um usuário para resolver um problema ou atingir um objetivo.

Requisito² é uma condição ou capacidade que deve ser encontrada ou possuída por um sistema ou por um componente do sistema para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outros documentos impostos formalmente.

Requisito³ é uma representação documentada de uma condição ou capacidade como em (1) ou (2).”

Segue a definição de alguns tipos de requisitos segundo o IEEE (1990):

“**Requisito de projeto** é um requisito que especifica ou restringe o projeto de um sistema ou de um componente do sistema.”

“**Requisito de implementação** é um requisito que especifica ou restringe o código ou a construção de um sistema ou de um componente do sistema.”

“**Requisito de interface** é um requisito que especifica um item externo com o qual o sistema ou o componente do sistema deve interagir, ou que estabelece restrições sobre formatos, tempo, ou outros fatores causados por tal interação.”

Segue a definição de requisitos funcionais segundo o RUP (2006):

“**Requisitos funcionais** especificam ações que um sistema deve realizar sem levar em consideração restrições físicas. Eles são freqüentemente melhor descritos em Modelos de Casos de Uso e em Casos de Uso. Requisitos funcionais então especificam o comportamento de entrada e de saída de um sistema.”

“**Requisitos não funcionais** descrevem apenas atributos do sistema ou atributos do ambiente do sistema.”

No RUP (2006), o artefato Especificação Suplementar captura os requisitos que não são prontamente capturados no artefato de requisitos comportamentais como as Especificações de Caso de Uso. Essas Especificações Suplementares complementam o Modelo de Caso de Uso, para que juntos capturem todos os requisitos de software (funcionais e não funcionais) que são necessários para uma Especificação de Requisitos de Software completa.

Conforme o IEEE (1990) e o RUP (2006), “**Especificação de requisitos** é um documento que especifica os requisitos para um sistema ou um componente. Tipicamente inclui requisitos funcionais, requisitos de desempenho, requisitos de interface, requisitos de projeto e padrões de desenvolvimento.”

2.2 Especificação de Requisitos de Software

Segundo o RUP (2006), a Especificação de Requisitos de Software captura todos os requisitos de software para o sistema ou para parte do sistema. Quando uma modelagem de casos de uso é utilizada, este artefato consiste em um pacote contendo casos de uso e especificações suplementares aplicáveis.

As práticas recomendadas pelo IEEE Std 830-1998 descrevem abordagens recomendadas para a especificação de requisitos de software. Elas são baseadas em um modelo no qual o resultado do processo de Especificação de Requisitos de Software (ERS) é um documento de especificação completo e não ambíguo.

Ela deve ajudar os:

- Clientes do software a descreverem precisamente o que eles desejam obter;
- Fornecedores do software a entender exatamente o que o cliente quer;
- Indivíduos a obter os seguintes objetivos:
 - Desenvolver um esboço da especificação de requisitos de software padrão para suas organizações;
 - Definir o formato e o conteúdo de suas especificações de requisitos de software;
 - Desenvolver itens de suporte locais adicionais tais como uma lista de verificação de qualidade para a ERS, ou um manual para especificadores de ERS.

As preocupações básicas de um especificador de ERS devem ser as seguintes segundo o IEEE (1998b):

- a) Funcionalidade: O que o software deve fazer?
- b) Interfaces externas: Como o software interage com pessoas, sistemas de hardware, outros hardwares e outros softwares?
- c) Desempenho: Qual é a velocidade, disponibilidade, tempo de resposta, tempo de recuperação de várias funções do software?
- d) Atributos: Qual a portabilidade, corretude, manutenibilidade, segurança, etc, outras considerações?
- d) Restrições de projeto impostas sobre uma implementação: Há algum padrão requerido de fato, linguagem de implementação, políticas para integridade de bases de dados, limite de recursos, ambiente operacional, etc?

Segue o esboço de uma Especificação de Requisitos de Software descrita pelo IEEE (1998b):

Tabela do Conteúdo

- 1. Introdução
 - 1.1. Propósito
 - 1.2. Escopo
 - 1.3. Definições acrônimos e abreviações
 - 1.4. Referências
 - 1.5. Visão geral

2. Descrições gerais
 - 2.1. Perspectiva do produto
 - 2.2. Funções do produto
 - 2.3. Características do usuário
 - 2.4. Restrições
 - 2.5. Pressupostos e dependências
3. Requisitos específicos

Quadro 1 - Esboço de uma Especificação de Requisitos de Software
Fonte: Tradução de IEEE (1998b)

A subseção 2.1, “Perspectiva do produto”, deve conter a perspectiva do produto com relação a outros produtos relacionados. Se o produto é independente e totalmente auto-suficiente, isso deve estar afirmado nesta subseção. Se a ERS define um produto que é um componente de um sistema maior, como ocorre frequentemente, então esta subseção deve relacionar os requisitos do sistema maior às funcionalidades do software e deve identificar interfaces entre o sistema e o software.

A subseção deve descrever como o software opera dentro de várias restrições. Por exemplo, essas restrições podem incluir:

- a) Interfaces de sistema;
- b) Interfaces de usuário;
- c) Interfaces de hardware;
- d) Interfaces de software;
- e) Interfaces de comunicação;
- f) Memória;
- g) Operações;
- h) Requisitos de adaptação ao local.

Exemplos de “Interfaces de usuário”: formato de telas necessário, layout da página ou da tela, conteúdo de relatórios ou menus, entre outros.

A seção “Interfaces de software” deve conter as interfaces com outros sistemas de aplicação.

A seção 3, “Requisitos específicos”, deve conter tudo sobre os requisitos de software em um nível de detalhes suficiente para dar condições aos projetistas para

projetarem um sistema, satisfazendo todos os requisitos, e aos testadores para verificar que o sistema satisfaz todos os requisitos.

2.3 Requisitos nos Processos de Desenvolvimento de Software

O assunto Requisitos está presente nos processos e modelos de desenvolvimento de software. A seguir são apresentados dois processos de software, descritos somente sob o foco de Requisitos.

2.3.1 Requisitos no Modelo CMMI-DEV (*Capability Maturity Model Integrated for Development*)

O CMMI-DEV (SEI, 2006) possui duas áreas de processo que tratam de Requisitos: **Desenvolvimento de Requisitos** e **Gerenciamento de Requisitos** no processo de desenvolvimento de software.

O propósito da área de processo de Gerenciamento de Requisitos é gerenciar os requisitos dos produtos e componentes do produto do projeto e identificar inconsistências entre todos os requisitos, plano de projeto e produtos.

O propósito da área de processo de Desenvolvimento de Requisitos é produzir e analisar requisitos do cliente, do produto e dos componentes do produto.

Uma das metas específicas da área de processo de Desenvolvimento de Requisitos é Desenvolver os Requisitos do Cliente, na qual necessidades dos envolvidos, expectativas, restrições e interfaces são coletadas e traduzidas em requisitos do cliente. Uma prática específica dessa meta é Eliciar Necessidades, ou seja, eliciar necessidades, expectativas, restrições e interfaces para todas as fases do ciclo de vida do produto com os envolvidos. Uma das várias técnicas para eliciar necessidades é a utilização de **casos de uso**.

Outra meta específica da área de processo de Desenvolvimento de Requisitos é Analisar e Validar Requisitos, ou seja, os requisitos são analisados e validados, e uma definição das funcionalidades¹ requeridas é desenvolvida. Uma

¹ A definição de funcionalidade também referida como análise funcional é a descrição do que o produto deverá fazer. A definição de funcionalidade pode incluir ações, seqüências,

prática específica dessa meta é Estabelecer Conceitos e Cenários Operacionais, ou seja, estabelecer e manter conceitos operacionais e cenários associados. Um dos vários produtos de trabalho dessa prática é a elaboração de casos de uso. Uma segunda prática específica da meta específica Analisar e Validar Requisitos é Estabelecer uma Definição das Funcionalidades Requeridas, ou seja, estabelecer e manter uma definição das funcionalidades requeridas. Um produto que pode ser gerado por essa prática é o caso de uso.

O modelo CMMI cita por várias vezes a utilização de casos de uso em seu processo de desenvolvimento, mas não entra no mérito de descrever o que é um caso de uso, nem de como ele deve ser elaborado. Desta forma, é preciso buscar essas informações em outras fontes, modelos e processos de desenvolvimento de outras organizações reconhecidos.

2.3.2 Requisitos no *Rational Unified Process* (RUP)

O RUP possui uma disciplina que trata de Requisitos no processo de desenvolvimento de software. A Figura 1 mostra um gráfico da distribuição do esforço de desenvolvimento de software por disciplina durante as fases do projeto, no processo de desenvolvimento. A disciplina de Requisitos tem seu escopo em um ciclo do produto de software, sendo que a concentração maior de esforço se dá nas fases de Iniciação e Elaboração.

Segundo o RUP (*Rational Unified Process*) (RUP, 2006), a finalidade da Disciplina de Requisitos é:

- ✓ Estabelecer e manter um acordo com os clientes e outros envolvidos sobre o que o sistema deve fazer;
- ✓ Oferecer aos desenvolvedores do sistema uma melhor compreensão dos requisitos do sistema;
- ✓ Definir as fronteiras do sistema (delimitar o sistema);
- ✓ Fornecer uma base para planejar o conteúdo técnico das iterações;

- ✓ Fornecer uma base para a estimativa de custo e tempo de desenvolvimento do sistema;
- ✓ Definir a interface do usuário para o sistema, com foco nas necessidades e objetivos dos usuários.

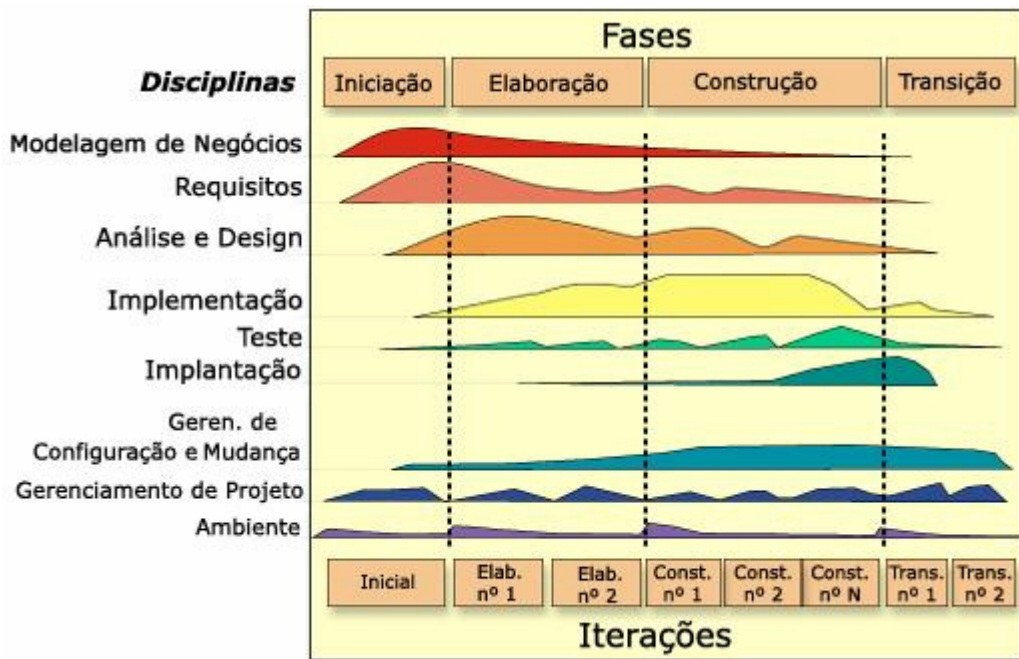


Figura 1 - Distribuição do Esforço de Desenvolvimento do RUP
 Fonte: RUP (2006)

Um dos principais artefatos gerados na Disciplina de Requisitos são os Casos de Uso. O modelo de casos de uso é um modelo das funções pretendidas pelo sistema e seu ambiente, e serve como um contrato estabelecido entre o cliente e os desenvolvedores do sistema. O modelo de casos de uso é usado como fonte de informações essencial para as atividades de análise, projeto e teste. Ele permite que:

- ✓ Clientes e usuários validem que o sistema será construído conforme suas expectativas;
- ✓ Desenvolvedores construam o que é esperado pelos clientes e usuários.

O modelo de casos de uso é composto por atores e casos de uso. Atores são os usuários e qualquer outro sistema que podem interagir com o sistema em questão, mas que estejam fora de seu escopo. Desta forma, os atores são entidades que estão fora do sistema. Os casos de uso são comportamentos oferecidos pelo sistema para que os atores obtenham um resultado de valor observável a eles.

Cada caso de uso pode ser descrito textual e detalhadamente, mostrando passo a passo a interação entre o(s) Ator(es) e o Sistema, o que é chamado Especificação do Caso de Uso.

Existem várias notações para descrever o comportamento capturado por casos de uso em detalhe. A UML oferece alguns tipos de diagramas (por exemplo: atividades, seqüência, estados) para descrever o comportamento dos casos de uso. Existem também outras abordagens como, por exemplo, as redes Petri (Cheung, Cheung e Chow (2006); Gomes, Costa e Meira (2005), entre outros). Porém, a utilização da descrição textual em linguagem natural do comportamento dos casos de uso foi identificada em 90% dos locais nas visitas industriais no projeto CREWS (*Cooperative Requirements Engineering With Scenarios*) (Rolland e Achour, 1998).

Originalmente, o modelo de casos de uso foi proposto por Jacobson *et al* (1992):

“O **modelo de casos de uso** é um modelo de fácil entendimento, principalmente do ponto de vista do usuário, de forma que ele pode ser utilizado em conversas com os usuários do sistema para se assegurar que o sistema modelado será construído corretamente e de acordo com os requisitos” (JACOBSON *et al*, 1992, p.129).

Usualmente, quando se utiliza uma abordagem de desenvolvimento baseada na UML, os casos de uso são inicialmente identificados e modelados num diagrama de casos de uso, e então cada caso de uso tem seu comportamento descrito através de uma descrição textual em linguagem natural – gerando então o modelo de casos de uso.

O modelo de casos de uso não é o único artefato gerado na Disciplina de Requisitos do RUP. Existem também outros artefatos que devem ser elaborados nesta disciplina, como por exemplo, o documento de Especificação Suplementar (ver **Anexo C**) entre outros.

Na próxima seção, o tema Casos de Uso é apresentado de forma mais detalhada, pois é o tema principal do trabalho.

2.4 Especificação de Casos de Uso

Especificações de Casos de Uso são narrativas em texto utilizadas para especificar as funcionalidades oferecidas por um sistema, e descrever como deve funcionar a interação entre o usuário do sistema e o sistema. Desta forma, a especificação de casos de uso é uma forma de especificação de requisitos de software (funcionais). Neste trabalho referencia-se caso de uso como sendo a descrição textual do caso de uso, e não o diagrama de casos de uso.

2.4.1 Definição de Casos de Uso na UML

Segundo a versão 2.1.1 da especificação da UML pela OMG (2007), casos de uso são um meio para especificar usos requeridos do sistema. Literalmente, a OMG (2007) diz que eles são utilizados para capturar os requisitos de um sistema, ou seja, o que o sistema deve fazer. Os conceitos-chave associados a casos de uso são atores, casos de uso e escopo. O escopo é o sistema em consideração ao qual os casos de uso serão aplicados. Os usuários e quaisquer outros sistemas que interajam com o escopo são representados como atores. Atores sempre modelam entidades que estão fora do sistema. O comportamento requerido do escopo é especificado por um ou mais casos de uso, que são definidos de acordo com as necessidades dos atores.

“Um caso de uso é a especificação de um conjunto de ações realizadas por um sistema, produzindo um resultado observável que é, tipicamente, de valor para um ou mais atores do sistema ou envolvidos.” Tradução de (OMG, 2007, p.592)

“Cada instância de um classificador realizando um caso de uso deve se comportar da maneira descrita pelo caso de uso.

Casos de uso podem ter atores associados, que descrevem como interagem uma instância de um classificador realizando o caso de uso e o usuário incorporando um dos papéis do ator. Dois casos de uso especificando o mesmo escopo não podem estar associados, já que cada um deles, individualmente, descreve o uso completo do escopo. Não é possível estabelecer qualquer coisa sobre o comportamento

interno do ator fora de sua comunicação com o escopo.” Tradução de (OMG, 2007, p.593)

A Figura 2, extraída de OMG (2007) mostra os conceitos utilizados para modelar casos de uso e as associações entre eles. As seções que seguem descrevem alguns destes conceitos.

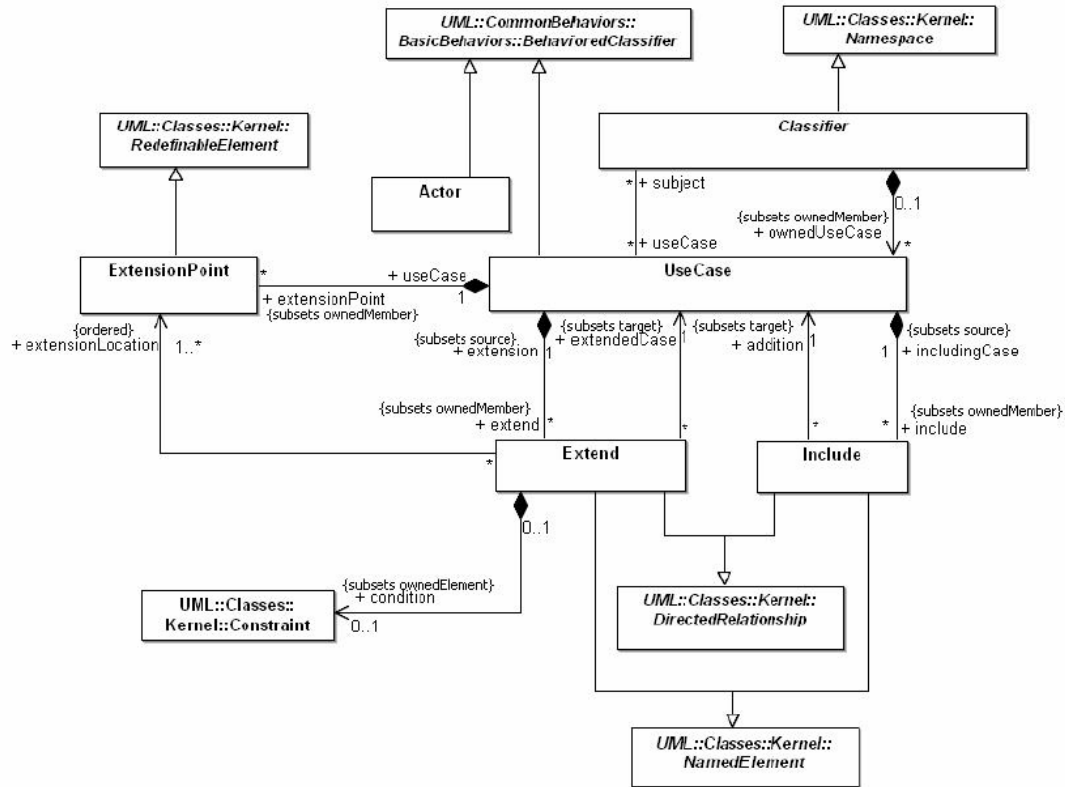


Figura 2 - Conceitos usados para Modelagem de Casos de Uso
Fonte: OMG (2007)

2.4.1.1 Descrições de Alguns Conceitos Associados ao Caso de Uso na UML

A seguir são apresentadas breves descrições das classes relevantes presentes na Figura 2 para um melhor entendimento de casos de uso. Todo o texto que segue foi inteiramente baseado em OMG (2007).

2.4.1.1.1 Ator

Um ator especifica um papel desempenhado por um usuário ou qualquer outro sistema que interaja com o escopo.

Um ator modela um tipo de papel desempenhado por uma entidade que interage com o escopo (do sistema), mas que é externo ao sistema. Atores podem representar papéis desempenhados por usuários humanos, hardware externos, ou outros sistemas. Note que o ator não necessariamente representa uma entidade física, mas meramente uma faceta particular de algumas entidades que são relevantes à especificação de seus casos de uso associados. Então, uma única instância física pode desempenhar o papel de vários diferentes atores e, inversamente, um dado ator pode ser seu papel executado por múltiplas diferentes instâncias.

A classe Ator possui as seguintes restrições:

- a) Um ator pode ter associação somente com casos de uso, componentes e classes. Além disso, essas associações devem ser binárias;
- b) Um ator deve ter um nome.

A classe Ator possui a seguinte semântica: Atores modelam entidades externas ao escopo. Quando uma entidade externa interage com o escopo, ele desempenha o papel de um ator específico.

Quando um ator tem uma associação com um caso de uso com uma multiplicidade maior que um ao final da associação em um caso de uso, significa que um dado ator pode estar envolvido em múltiplos casos de uso daquele tipo. Um ator pode iniciar múltiplos casos de uso em paralelo ou podem ser mutuamente exclusivos no tempo.

Na notação UML, um ator é representado pelo ícone de um “homem palito” com o nome do ator na vizinhança (normalmente abaixo ou acima) do ícone.

2.4.1.1.2 Casos de Uso

Um caso de uso é a especificação de um conjunto de ações realizadas por um sistema, que produz um resultado observável que é, tipicamente, de valor para um ou mais atores ou outros envolvidos do sistema.

A Figura 3 ilustra um exemplo de casos de uso e atores:

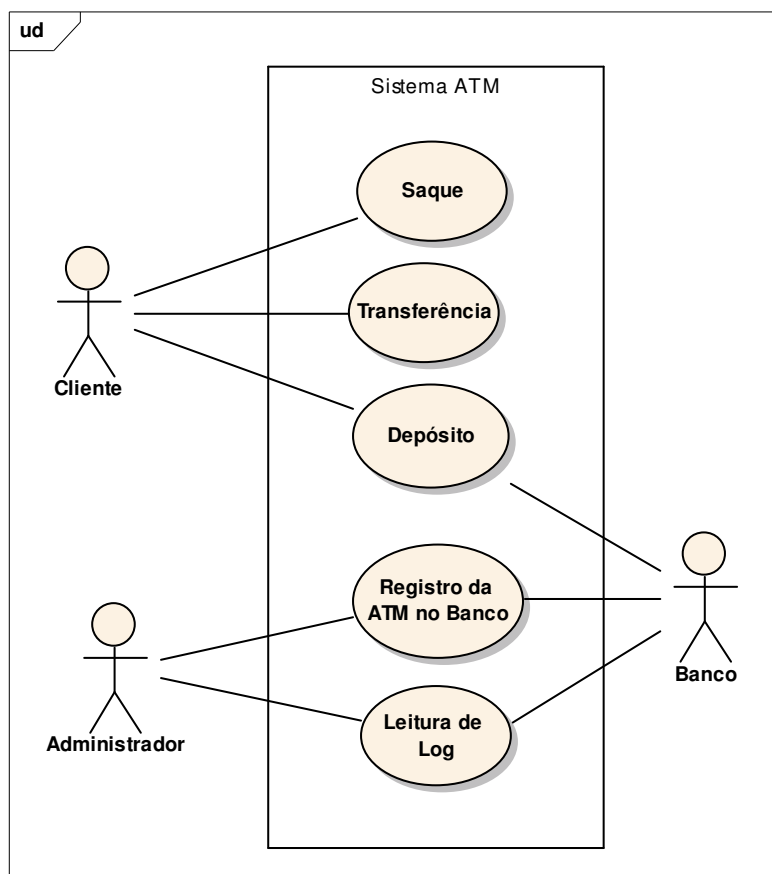


Figura 3 - Exemplo de casos de uso e atores para um sistema ATM (*Automated Teller Machine*)
Fonte: OMG (2007, p.594)

Um caso de uso é um tipo de classificador² que representa uma declaração de um comportamento oferecido. Cada caso de uso especifica algum comportamento, possivelmente incluindo variações, que o escopo pode realizar em colaboração com um ou mais atores. Casos de uso definem o comportamento oferecido do escopo sem referências às suas estruturas internas. Esses comportamentos, envolvendo interação entre o ator e o escopo, podem resultar em

² Classificador: é uma classificação de instâncias, descrevendo um conjunto de instâncias que têm características em comum. (OMG, 2007, p.54)

mudanças no estado do escopo e nas comunicações com seu ambiente. Um caso de uso pode incluir possíveis variações de seu comportamento básico, incluindo comportamentos de exceção e tratamento de erros.

O escopo de um caso de uso poderia ser um sistema físico ou qualquer outro elemento que possa ter comportamento, tal como um componente, um sub-sistema, ou uma classe. Cada caso de uso especifica uma unidade de funcionalidade útil que o escopo fornece a seus usuários. Esta funcionalidade, que é iniciada por um ator, deve sempre ser completa para que o caso de uso seja completo.

Casos de uso podem ser usados tanto para especificação de requisitos externos sobre um escopo quanto para a especificação da funcionalidade oferecida pelo escopo.

O comportamento de um caso de uso pode ser descrito por uma especificação que é um tipo de comportamento, tais como: interações, atividades, máquina de estados, ou pré-condições e pós-condições, como também textos em linguagem natural. Ele também pode ser descrito indiretamente através de uma colaboração³ que usa o caso de uso e seus atores como classificadores que tipificam suas partes. O uso de qualquer uma dessas técnicas depende da natureza do comportamento do caso de uso e da intenção do leitor. Estas descrições podem ser combinadas.

O caso de uso deve ter a seguinte semântica:

- a) Uma execução de um caso de uso é uma ocorrência de um comportamento emergente;
- b) Cada instância de um classificador realizando um caso de uso deve se comportar da mesma maneira descrita pelo caso de uso;
- c) Casos de uso podem ter atores associados, que descrevem como uma instância do classificador realizando o caso de uso e o usuário executando um dos papéis do ator interagem. Dois casos de uso especificando o mesmo escopo não podem ser associados, já que cada um deles individualmente descreve o uso completo do escopo. Não é possível estabelecer nada sobre o comportamento interno do ator fora de sua comunicação com o escopo;

³ Colaboração: descreve a estrutura de elementos colaborativos (papéis), cada um executando uma função especializada, que coletivamente realizam alguma funcionalidade desejada. (OMG, 2007, p.171)

d) Quando um caso de uso possui uma associação com um ator com uma multiplicidade maior do que um com o ator final, isto significa que mais de uma instância do ator pode iniciar o caso de uso.

2.4.1.1.3 Relacionamento de extensão

Um relacionamento a partir de um caso de uso estendido que especifica como e quando o comportamento definido no caso de uso de extensão pode ser inserido no comportamento definido no caso de uso estendido.

Este relacionamento especifica que o comportamento de um caso de uso pode ser estendido pelo comportamento de outro caso de uso (usualmente complementar). A extensão acontece em um ou mais pontos específicos definidos no caso de uso estendido. Entretanto, um caso de uso estendido é definido independentemente do caso de uso de extensão e seu significado independe do caso de uso de extensão. Por outro lado, o caso de uso de extensão normalmente define um comportamento que pode não ser significativo por si só. Ao contrário, o caso de uso de extensão define um conjunto de incrementos de comportamento modular que aumenta a execução de um caso de uso estendido sob certas condições específicas.

Um mesmo caso de uso de extensão pode estender mais de um caso de uso. Além disso, um caso de uso de extensão também pode ser estendido.

É um tipo de relacionamento direto, tal que a fonte é o caso de uso de extensão e o destino é o caso de uso estendido. O relacionamento “estende” pertence ao caso de uso de extensão.

O relacionamento de extensão possui a seguinte restrição: Os pontos de extensão referenciados pelos relacionamentos ‘estende’ devem pertencer ao caso de uso que está sendo estendido.

O relacionamento de extensão possui a seguinte semântica: Se a condição da extensão for verdadeira no momento em que o primeiro ponto de extensão é alcançado durante a execução do caso de uso estendido, então todos os fragmentos de comportamentos apropriados do caso de uso estendido também serão executados. Se a condição é falsa, a extensão não ocorre. Os fragmentos individuais são executados quando os pontos de extensão correspondentes são atingidos no caso de uso de extensão. Assim que o fragmento for executado por

completo, a execução continua com o comportamento do caso de uso estendido seguindo o ponto de extensão. Apesar de haver vários casos de uso envolvidos, há somente uma única execução de comportamento.

Na notação UML, um relacionamento de extensão entre casos de uso é mostrado por uma seta tracejada com a cabeça aberta a partir do caso de uso de extensão para o caso de uso estendido, também chamado de caso de uso base. A seta é rotulada com o estereótipo `<<extend>>`. A condição do relacionamento, assim como a referência aos pontos de extensão pode ser mostrada opcionalmente em uma nota anexada ao relacionamento correspondente.

A Figura 4 a seguir ilustra um exemplo do relacionamento `<<extend>>`.

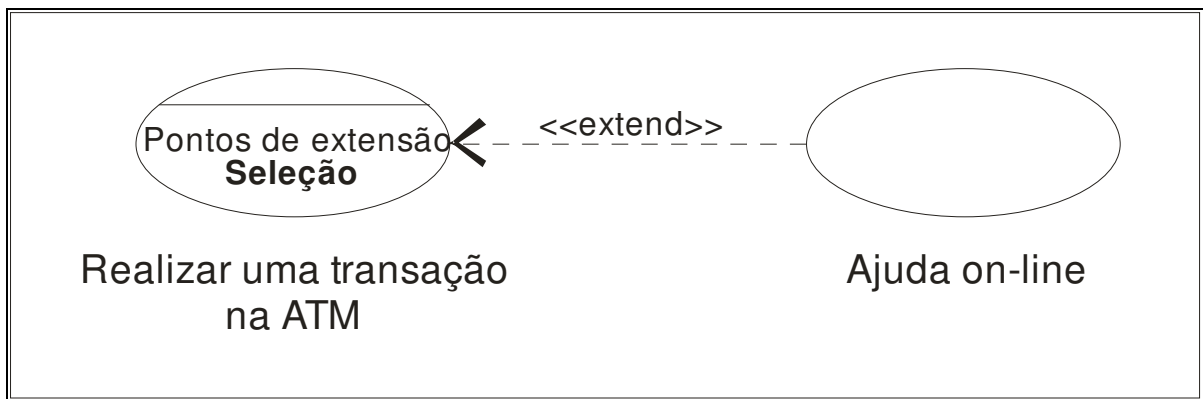


Figura 4 - Exemplo de relacionamento `<<extend>>` entre casos de uso
Fonte: OMG (2007, p.589)

Exemplo de um relacionamento de extensão: No diagrama de casos de uso acima, o caso de uso “Realizar uma transação na ATM” possui um ponto de extensão “Seleção”. Este caso de uso é estendido via ponto de extensão pelo caso de uso “Ajuda on-line”, sempre que a ocorrência do caso de uso “Realizar uma transação na ATM” estiver na localização referenciada pelo ponto de extensão “Seleção” e o cliente seleciona a opção AJUDA. O caso de uso “Realizar uma transação na ATM” é definido independentemente do caso de uso “Ajuda on-line”.

Este relacionamento deve ser utilizado quando existe algum comportamento adicional que deva ser adicionado, possivelmente de forma condicional, ao comportamento definido no outro caso de uso.

Um ponto de extensão identifica um ponto no comportamento de um caso de uso onde este comportamento pode ser estendido pelo comportamento de algum

outro caso de uso (extensão), como especificado por um relacionamento <<extend>>.

A restrição ao ponto de extensão é que ele deve ter um nome.

O ponto de extensão deve ter a seguinte semântica: um ponto de extensão é uma referência a uma localização dentro de um caso de uso no qual partes do comportamento de outros casos de uso podem ser inseridos no caso de uso base. Cada ponto de extensão possui um único nome dentro de um caso de uso.

Na notação UML, pontos de extensão são indicados por um texto dentro do símbolo oval do caso de uso ou do retângulo do caso de uso, de acordo com a sintaxe abaixo:

<ponto de extensão> ::= <nome> [:<explicação>]

A explicação é opcional e pode ser qualquer texto informal ou uma definição mais precisa da localização no comportamento do caso de uso onde ocorre o ponto de extensão.

2.4.1.1.4 Relacionamento de Inclusão

Um relacionamento de inclusão define que um caso de uso contém o comportamento definido em outro caso de uso.

Inclusão é um relacionamento direto entre dois casos de uso, em que o comportamento do caso de uso incluído é inserido no comportamento do caso de uso de inclusão. Ele deve ter um nome no contexto do caso de uso que o possui. O caso de uso de inclusão pode depender apenas do resultado (valor) do caso de uso incluído. Este valor é obtido como resultado da execução do caso de uso incluído.

O relacionamento de inclusão possui a seguinte semântica: um relacionamento de inclusão entre dois casos de uso significa que o comportamento definido no caso de uso incluído é inserido no comportamento do caso de uso base. O relacionamento de inclusão deve ser usado quando há partes de comportamento comuns a dois ou mais casos de uso. Esta parte de comportamento comum é então extraída para um caso de uso separado, e que será incluído por todos os casos de uso base que têm o comportamento comum. Logo, o principal uso do relacionamento de inclusão é o reuso de partes comuns, sendo que o que é deixado no caso de uso base normalmente não está completo por si só, mas dependente de

partes incluídas para ter significado. Isso é refletido na direção do relacionamento, indicando que o caso de uso base depende do incluído e não vice-versa.

A execução de um caso de uso incluído é análoga à chamada de uma sub-rotina. Todo o comportamento do caso de uso incluído é executado em um único ponto antes que a execução do caso de uso de inclusão seja finalizada.

Na notação UML, o relacionamento de inclusão entre casos de uso é mostrado por uma dependência com a ponta da seta aberta, do caso de uso base para o caso de uso incluído. A seta é rotulada com o estereótipo `<<include>>`.

A Figura 5 a seguir ilustra um exemplo do relacionamento `<<include>>`.

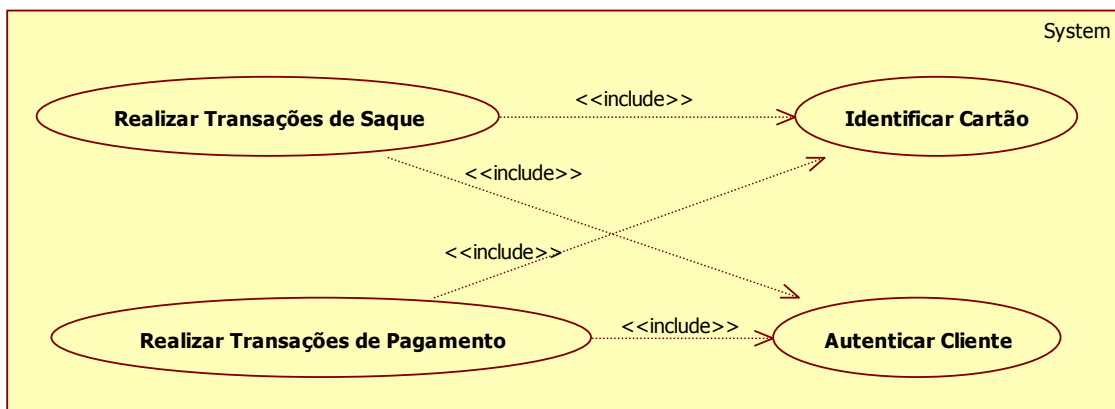


Figura 5 - Exemplo de relacionamento `<<include>>` entre casos de uso
 Fonte: Adaptação de OMG (2007, p.592)

2.4.1.1.5 Considerações sobre Casos de Uso na UML

Seguem algumas considerações sobre os casos de uso na UML.

Hoffmann, *et al* (2009) propõem um meta-modelo para a narrativa textual dos casos de uso de forma a integrá-lo ao meta-modelo da UML, com o objetivo de assegurar a consistência entre o modelo UML e as descrições textuais dos casos de uso, já que não existe um consenso ou formalização para a descrição textual dos casos de uso. A proposta não impõe restrições na escrita em linguagem natural, para que o escritor/leitor não necessite aprender uma notação ou gramática mais complexa. Hoffmann, *et al* também apresentam um protótipo de ferramenta denominada NaUTiluS (**N**arrative **U**se **C**ase **D**escription **T**oolkit for **E**valuation and **S**imulation) para a modelagem de narrativas de casos de uso, que implementa a proposta. A proposta é interessante, pois realmente há uma necessidade de

melhorar a consistência entre as narrativas textuais dos casos de uso (ainda sem consenso sobre padronização) com o modelo UML já estabelecido. Entretanto, como o presente trabalho não pretende estender o meta-modelo UML de casos de uso, a proposta de Hoffmann, *et al* (2009) não será considerada.

Williams, *et al* (2005) propõem uma abordagem para tratar de alguns problemas que existem na prática da modelagem de casos de uso: falta de consistência na definição de casos de uso, falta de alinhamento entre o meta-modelo UML e as representações textuais de casos de uso propostas na literatura, e a falta de uma semântica que permita que casos de uso sejam executáveis e analisáveis. Essa abordagem sugere que os casos de uso sejam mais bem definidos nos âmbitos estrutural e comportamental. Propõem um método no qual casos de uso são desenvolvidos no contexto do modelo de domínio e regras de domínio⁴. Propõem também um realinhamento no meta-modelo UML 2.0 de casos de uso para refletir a estrutura e a capacidade para tratar de alguns problemas associados a casos de uso. Esta é uma linha de trabalho que também não é abordada neste trabalho.

Apesar de os trabalhos mencionados tratarem lacunas importantes, sobretudo a falta de alinhamento entre a narrativa textual e o modelo UML dos casos de uso, no presente trabalho serão consideradas somente as definições da UML.

2.4.2 Utilização de Casos de Uso

Casos de Uso têm sido adotados e utilizados como um artefato-chave no processo de desenvolvimento de software nos projetos de T.I. (Tecnologia da Informação) de várias empresas, independente de seu segmento. Há várias razões que explicam a popularidade e a rápida adoção de casos de uso. Os dois principais motivos são (JACOBSON, *et al*, 1995, p. 15-19 *apud* JACOBSON *et al*, 1999, p.37):

- ✓ “Eles oferecem um meio sistemático e intuitivo de capturar requisitos funcionais do sistema com o foco no valor da perspectiva do usuário.”

⁴ Um modelo de domínio é um modelo dos elementos significantes do domínio da aplicação do sistema.

- ✓ “Eles dirigem todo o processo de desenvolvimento do sistema, já que a maioria das atividades de Análise, Projeto e Testes são realizadas tendo como base os Casos de Uso.” A Figura 6 ilustra a idéia de que casos de uso dão liga às principais disciplinas do RUP.

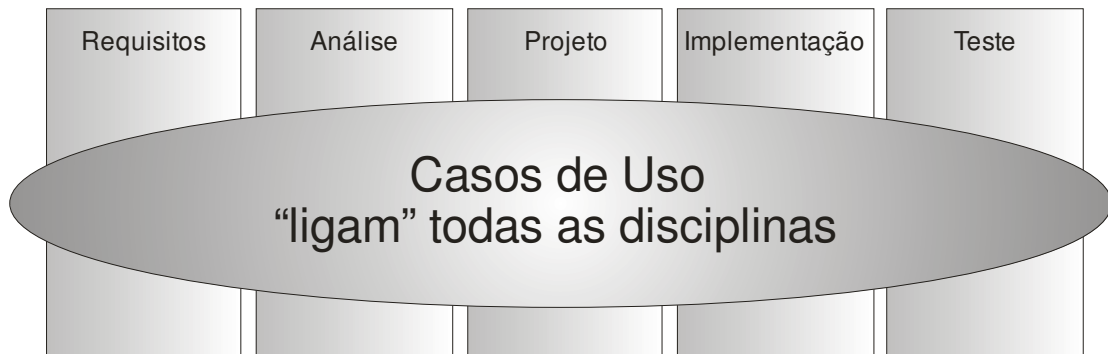


Figura 6 - Casos de Uso dão liga às principais disciplinas do RUP
 Fonte: Adaptado e Traduzido de Jacobson *et al* (1999, p. 57)

“Casos de uso dirigem o processo de desenvolvimento de software. Durante a Disciplina de Requisitos, os analistas podem capturar os requisitos funcionais do sistema através de casos de uso. Os gerentes de projeto podem então planejar o projeto em termos dos casos de uso que serão projetados e construídos. Durante as Disciplinas de Análise e de Projeto, analistas e projetistas criam a realização dos casos de uso em termos de classes ou subsistemas. Os desenvolvedores implementam os componentes na Disciplina de Construção. E finalmente na Disciplina de Testes, os analistas de testes verificam se o sistema atende corretamente aos requisitos dos casos de uso do ponto de vista do usuário. Em outras palavras, os casos de uso ligam todas as atividades no desenvolvimento do sistema” (JACOBSON *et al*, 1999, p.57).

Uma das perguntas que mais atormenta as pessoas que trabalham com casos de uso é a seguinte: “Qual é o nível de detalhe que deve ter o caso de uso?”. Isso ocorre porque não existe uma resposta padrão e única para essa pergunta.

Uma segunda pergunta que gera muitas dúvidas aos Analistas de Requisitos que trabalham com casos de uso é: “Se não devo incluir detalhes da interface de usuário, detalhes de dos dados armazenados ou trocados com outros sistemas, ou outros requisitos de interface dentro da Especificação de Caso de Uso, onde eles devem ficar?”. Embora muitas pessoas saibam que detalhes de projeto, interface de

usuário, formato de dados, regras de negócio corporativas, requisitos não funcionais, não devem estar na Especificação de Caso de Uso, também existem muitas pessoas que trabalham com casos de uso que acabam desvirtuando o objetivo do caso de uso, incluindo nele outros itens não pertinentes. Esse problema parece decorrer do fato de ainda não existir um modelo consensual de integração entre a Especificação de Caso de Uso com as especificações de outros requisitos de sistema.

Uma pesquisa de abordagens baseadas em cenários conduzida no projeto CREWS (*Cooperative Requirements Engineering With Scenarios*) mostrou que dentre 13 abordagens, 8 recomendam o uso de descrições de sistema através de textos em linguagem natural (ROLLAND *et al*, 1997, p. 3 *apud* ROLLAND e ACHOUR, 1998). A principal razão parece ser que a linguagem natural fornece uma forma de expressar o problema através de uma representação de fácil entendimento (KARAT, 1995, p. 3 *apud* ROLLAND e ACHOUR, 1998).

Entretanto, Lilly (2000) argumenta que uma das armadilhas mais comuns de casos de uso escritos por profissionais é que o cliente não entende os casos de uso. Jagielska, *et al* (2006), acreditam que isso não ocorre devido a problemas tradicionalmente associados a casos de uso, como por exemplo casos de usos ambíguos ou vagos, mas devido à cultura dos profissionais estar assentada predominantemente em aspectos computacionais, o que os impele a escrever utilizando o vocabulário computacional na perspectiva do sistema de informação. Acreditam também que melhorar a legibilidade e acessibilidade de casos de uso para pessoas não-técnicas pode melhorar significativamente a comunicação nos projetos, que por sua vez pode melhorar o processo de levantamento de requisitos. Eles sugerem que a introdução de termos e conhecimentos técnicos nos casos de uso pode resultar em menor qualidade dos sistemas por causa do impacto que isso tem na comunicação com os envolvidos não-técnicos, e conseqüentemente no processo de levantamento de requisitos. Isso também pode resultar em requisitos importantes não entendidos quando discussões entre analistas e envolvidos se concentram em questões técnicas.

Para Anderson (2005), a modelagem de casos de uso é amplamente utilizada como técnica para o levantamento de requisitos, mas nem sempre leva a um acordo claro entre usuários e desenvolvedores. Smialek (2005) diz que ao se perguntar aos

desenvolvedores de software quais características eles necessitam dos requisitos, eles provavelmente responderão: precisão na definição do escopo do sistema. E se perguntarmos aos usuários a mesma questão, eles provavelmente responderão: a facilidade na compreensão do contexto do nosso negócio do dia a dia. Então, conclui que infelizmente, requisitos precisos e formais são difíceis de serem lidos e entendidos por pessoas comuns (não-técnicas).

Percebe-se então que em muitos casos há dificuldade para pessoas técnicas e não técnicas chegarem a um consenso sobre a linguagem para descrever os requisitos.

Nas seções a seguir são apresentados alguns enfoques existentes atualmente, com o objetivo de apresentar propostas para tentar responder às questões mencionadas acima.

2.5 Gabaritos de Especificação de Caso de Uso

Nesta seção serão apresentados dois gabaritos de especificação de caso de uso bastante difundidos atualmente: um proposto pelo RUP (2006) e um proposto por Cockburn (2004). Estes gabaritos serão utilizados como base para propor o gabarito de especificação de caso de uso por perfil de leitor no capítulo 3.

2.5.1 Gabarito de Especificação de Caso de Uso do RUP

O gabarito de Especificação de Caso de Uso proposto pelo RUP (ver **Anexo A**) é bastante difundido nas comunidades de desenvolvimento de software. Ele é simples, sintético e possui as seguintes seções:

1. Breve Descrição: Contém uma breve descrição do caso de uso.
2. Fluxo Básico de Eventos: Contém o fluxo de eventos⁵ do caso de uso.
3. Fluxos Alternativos: Contém os fluxos alternativos⁶ do caso de uso.
4. Sub-fluxos: Contém os sub-fluxos⁷ do caso de uso.

⁵ Fluxo de eventos: “Descrição textual do que o sistema faz com o caso de uso (não como os problemas específicos são solucionados pelo sistema).” (RUP, 2006)

⁶ Fluxo alternativo: “Comportamento alternativo, que ocorre no fluxo principal, geralmente devido a exceções.” (RUP, 2006)

5. Cenários Chave: Contém os cenários⁸ mais importantes do caso de uso.
6. Pré-condições: Contém as condições que devem ser satisfeitas para que o caso de uso seja iniciado.
7. Pós-condições: Contém as possíveis condições ou estados após o término do caso de uso.
8. Pontos de extensão: Contém os pontos de extensão do caso de uso.
9. Requisitos especiais: Contém os requisitos não funcionais específicos do caso de uso.
10. Informações Adicionais: Contém informações ou referências adicionais ao caso de uso.

2.5.2 Gabarito de Especificação de Caso de Uso de Cockburn

O gabarito de Especificação de Caso de Uso proposto por Cockburn (ver **Anexo B**) não é tão difundido quanto o proposto pelo RUP, mas é bastante conhecido na comunidade de estudo de Casos de Uso. Apresenta um melhor detalhamento de informações do que o proposto pelo RUP, e contém as seguintes seções:

1. Nome do Caso de uso: O nome do caso de uso.
2. Descrição Resumida: Uma breve descrição do caso de uso.
3. Escopo: O escopo do sistema a que pertence o caso de uso.
4. Nível: O nível de abstração da escrita do caso de uso.
5. Versão: Utilizado para controle de versões do documento.
6. Status: Utilizado para controle de status do documento, podendo indicar um rascunho, ou documento em desenvolvimento, finalizado, aprovado pelo usuário.
7. Revisão: Utilizado para controle e histórico de revisões do documento.

⁷ Sub-fluxo: “Um segmento ou parte do caso de uso que tenha um propósito claro e que seja atômico, no sentido de que são realizadas todas ou nenhuma das ações descritas no sub-fluxo.” (RUP, 2006)

⁸ Cenário: “Cenário é uma instância de caso de uso descrita, um subconjunto de um caso de uso. Seqüência específica de ações que ilustra comportamentos. Um cenário pode ser usado para ilustrar uma interação ou a execução da instância de um caso de uso.” (RUP, 2006)

8. Contexto de Uso: Uma breve descrição de quando e onde o caso de uso é utilizado.
9. Pré-condições: A pré-condição de um caso de uso anuncia que o sistema garantirá que é verdadeira antes de permitir o início do caso de uso.
10. Atores⁹: Atores primários e secundários do caso de uso.
11. Acionador: “O acionador (gatilho) especifica o evento que faz o caso de uso começar. Às vezes o acionador precede o primeiro passo de um caso de uso, às vezes ele é o primeiro passo.” (Cockburn, 2004, p. 92)
12. Cenário de sucesso principal: “O cenário¹⁰ no qual o objetivo do ator primário é alcançado e todos interesses dos *stakeholders* são satisfeitos.” (Cockburn, 2004, p. 94)
13. Extensões: São extensões¹¹ ao cenário de sucesso principal.
14. Garantias de sucesso: “A garantia de sucesso estabelece quais interesses dos *stakeholders* são satisfeitos depois de uma conclusão bem sucedida do caso de uso, ou após o término do cenário de sucesso principal ou ao término de um caminho alternativo bem sucedido. Geralmente é escrito para ser adicionado às garantias mínimas.” (Cockburn, 2004, p. 91)
15. Garantias mínimas: “As garantias mínimas são as menores promessas que o sistema faz aos *stakeholders*, particularmente quando o objetivo do ator principal não pode ser alcançado. Elas valem quando o objetivo é alcançado, mas elas não são de interesse real quando o objetivo principal é abandonado.” (Cockburn, 2004, p. 91)
16. *Stakeholders*¹² e interesses: Pessoas envolvidas, interessadas ou afetadas.
17. Requisitos Especiais: Requisitos não funcionais que devem ser aplicados ao caso de uso.

⁹ Ator: algo com comportamento. Pode ser um sistema mecânico, sistema computacional, pessoa, organização ou alguma combinação desses. (Cockburn, 2004, p. 239)

¹⁰ Cenário: uma seqüência de ações e interações que ocorrem sob certas condições, expressos sem condições ou desvios. (Cockburn, 2004, p. 239)

¹¹ Extensão de cenário: um fragmento de cenário que começa sob uma condição particular em outro cenário. (Cockburn, 2004, p. 240)

¹² Stakeholder: é alguém ou algo que tem interesse legal no comportamento do caso de uso. (Cockburn, 2004, p. 65)

2.5.3 Considerações sobre os Gabaritos de Especificação de Caso de Uso Apresentados

Esta seção tem como objetivo apresentar considerações e pontos relevantes observados sobre os gabaritos apresentados nas seções 2.3.1 e 2.3.2.

A seção “Escopo” existente no gabarito proposto por Cockburn (2004) tem como objetivo apresentar ao leitor o escopo do desenvolvimento do caso de uso em questão. Ele pode ser:

- Negócio (caixa-preta): que indica um caso de uso no contexto de negócio (visão da empresa) sem preocupações sobre questões internas de processos ou procedimentos.
- Negócio (caixa-branca): que indica um caso de uso no contexto de negócio (visão da empresa) com preocupações internas de seus processos.
- Sistema (caixa-preta): que indica um caso de uso no contexto de sistema descrevendo o que o sistema faz.
- Sistema (caixa-branca): que indica um caso de uso no contexto de sistema descrevendo como o sistema funciona internamente.
- Componente: que apresenta um caso de uso no contexto de implementação.

A utilização dessa divisão de escopos de desenvolvimento é interessante, pois deixa claro ao leitor o tipo de visão que terá com o caso de uso. O ponto que pode ser questionado sobre a utilização desse conceito é que apesar dos diferentes domínios, não é proposta nenhuma alteração ou configuração do gabarito, nem nas orientações de preenchimento para cada um dos escopos de desenvolvimento – o que faria bastante sentido.

A seção “Nível” presente no gabarito proposto por Cockburn (2004) prega o conceito de níveis de casos de uso de acordo com o nível de objetivo. Esses níveis podem ser “Nível de resumo”, “Nível de objetivo do usuário” e “Nível de sub-funções”, de forma que o nível de detalhamento das informações aumenta na ordem em que foram citados. (Ver seção 2.6 do presente trabalho)

O emprego desse conceito é interessante se utilizado isoladamente do conceito de Escopo apresentado anteriormente, pois o uso dos dois conceitos juntos pode causar algumas estranhezas, como por exemplo, um caso de uso com escopo

de negócio (caixa-preta) no nível de sub-função, ou um caso de uso com escopo de componente no nível de resumo.

Assim como apontado anteriormente, este conceito também pode ser questionado, pois não possui uma alteração ou configuração do gabarito nem das orientações de preenchimento por seção para cada nível.

As seções “Versão”, “Revisão” e “Status” presentes no gabarito proposto por Cockburn (2004), não precisariam ser necessariamente seções no gabarito do caso de uso. Poderiam ser utilizados como atributos do documento em si.

A seção “Acionador” está presente somente no gabarito proposto por Cockburn (2004). Porém, esta informação estará na seção “Fluxo de eventos” quando utilizado o gabarito proposto pelo RUP (2006) como uma descrição que antecede o primeiro passo do caso de uso, ou como o primeiro passo do caso de uso¹³. Aparentemente, existindo a seção “Acionador”, a informação da descrição de como o caso de uso é iniciado ganha mais evidência.

A sub-seção “Fluxo Básico”, elemento da seção “Fluxo de Eventos” no gabarito proposto pelo RUP (2006), equivale à seção “Cenário de Sucesso Principal” existente no gabarito proposto por Cockburn (2004). Neste caso, aparentemente o nome da seção “Cenário de Sucesso Principal” é mais intuitivo do que “Fluxo Básico”.

A sub-seção “Fluxos Alternativos”, elemento da seção “Fluxo de Eventos” no gabarito proposto pelo RUP (2006), equivale à seção “Extensões” existente no gabarito proposto por Cockburn (2004). Neste caso, aparentemente o nome da seção “Fluxos alternativos” é mais intuitivo do que “Extensões”.

As seções “Garantias de Sucesso” e “Garantias Mínimas” só estão presentes no gabarito proposto por Cockburn (2004). São seções cujo conteúdo é bastante interessante aos *stakeholders*.

A seção “*Stakeholders* e Interessados” também só aparece no gabarito proposto por Cockburn. É uma seção importante para que fique registrado quem são as pessoas que estão envolvidas e interessadas naquele caso de uso.

¹³ Dependendo de como o caso de uso é estruturado: com o acionador ou “ação gatilho” sendo o primeiro passo do caso de uso ou a primeira sentença que antecede o primeiro passo.

A seção “Pontos de Extensão” está presente no gabarito proposto pelo RUP (2006), porém as orientações de preenchimento do gabarito não explicam muito bem qual deve ser o seu conteúdo, e tão pouco os exemplos publicados pelo RUP (2006) para o documento possuem essa seção preenchida para que se tenha uma idéia do conteúdo que se espera desta seção.

A seção “Requisitos Especiais”, cujo nome não é muito intuitivo, que está presente nos gabaritos propostos pelo RUP (2006) e por Cockburn (2004), tem o objetivo de citar os requisitos não funcionais específicos do caso de uso. Para que fosse mais intuitivo, a seção poderia se chamar “Requisitos não-funcionais”.

Convém ressaltar que o fato de se utilizar um modelo não assegura que o caso de uso estará correto, completo, claro e conciso. Isso dependerá de quem elabora o caso de uso. Porém um gabarito bem elaborado, estruturado e com as devidas orientações de preenchimento pode ser considerado o passo inicial para se elaborar um caso de uso. As considerações apontadas nesta seção serão utilizadas como uma das bases para a elaboração da proposta dos Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor no capítulo 3.

As seções 2.6 e 2.7 seqüentes descrevem duas abordagens com o intuito de analisar o problema de vários leitores com objetivos distintos (perfis diferentes) terem acesso ao mesmo caso de uso com informações que não lhe são pertinentes, ou do problema de não se saber o nível de detalhamento ideal dos casos de uso.

2.6 Abordagem RSI (*Requirements, Services, Interface*) para Análise de Casos de Uso

Collins-Cope (2001) propõe o padrão RSI (*Requirement / Service / Interface*) para análise de casos de uso. O padrão RSI para análise de casos de uso separa casos de uso em três categorias principais, que são representadas com estereótipos usando notação UML conforme Tabela 1:

Tabela 1 - Estereótipos para casos de uso na abordagem RSI

R	<< <i>requirement</i> >>
S	<< <i>service</i> >>
I	<< <i>inteface</i> >>

Segundo Collins-Cope (2001), a abordagem RSI para análise de casos de uso pode ser usada:

- Como um arcabouço para a tomada de decisões nos aspectos da granulação, estrutura e conteúdo da análise de casos de uso e seus entregáveis;
- Em projetos médios a grandes, nos quais é desejável decompor os papéis de análise / projeto do sistema / interface do usuário;
- Em projetos que requerem uma visão do sistema orientada a componentes;
- Em projetos que requerem um alto grau de rigor e rastreabilidade no desenvolvimento do processo.

Nas sub-seções a seguir são apresentados os estereótipos propostos na abordagem RSI e a descrição de cada um deles.

2.6.1 Casos de Uso de Requisito de Negócio (*Business Requirement Use Cases*)

O nome do estereótipo de caso de uso <<*requirement*>> será chamado neste trabalho de <<requisito>>. Um caso de uso com o estereótipo <<requisito>> define um processo de negócio no qual é necessário algum tipo de automação por sistema. Casos de uso <<requisito>> podem ser documentados com os seguintes itens:

- O ator;
- O objetivo do caso de uso;
- Uma decomposição orientada a processo do caso de uso em uma seqüência de passos;
- Uma lista de extensões que tratam os desvios e exceções que podem ocorrer na seqüência normal de eventos;
- Uma lista de variações (em tipos de atores) para evitar explosão de cenário de caso de uso.

A seguir, nos Quadros 2 e 3, são apresentados exemplos de caso de uso <<requisito>>, adaptados de Collins-Cope (2001):

Caso de uso <<requisito>>: Processar cheques e créditos

Objetivo: Dar condições ao Caixa para processar os papéis associados a cheques e créditos, com a entrada de informações relevantes no sistema do banco.

Passos:

1. Os cheques e créditos são entregues em lotes de papéis na mesa do Caixa (não automatizado).
2. O Caixa pega o próximo cheque ou crédito e busca as informações relevantes da conta no banco no sistema (automatizado).
3. O Caixa entra com os detalhes dos cheques ou créditos (automatizado).

Extensões:

2a. O cheque ou crédito não está relacionado a uma conta no sistema do banco.

2a1. O cheque ou crédito é colocado na pilha de papéis rejeitados (não automatizado).

Quadro 2 - Exemplo de caso de uso <<requisito>> “Processar cheques e créditos”
Fonte: Adaptação de Collins-Cope (2001)

Caso de uso <<requisito>>: Fazer transferência interbancária

Objetivo: Dar condições para leitura e gravação de arquivos enviados via rede do banco.

Passos:

1. Arquivos de transferência interbancária são enviados todas as noites através da rede do banco para um local definido no sistema do banco. Arquivos de acordo com o formato definido (automatizado, mas não faz parte da funcionalidade deste sistema).
2. Em um horário configurável, o sistema do banco lê e processa os créditos e débitos do arquivo (automatizado).
3. Os créditos e débitos são lançados no sistema do banco.

Extensões:

1a. A transferência falha.

1a1. A falha na transferência é logada no sistema externo (não automatizado neste sistema).

2a. O arquivo de transferência não está disponível.

2a1. Uma mensagem é gravada no log do sistema. O caso de uso termina (automatizado).

2b. Erro de formato no arquivo de transferência.

2b1. O log do erro é gravado no arquivo de log de saída. Se possível, o restante do arquivo de entrada é processado normalmente (automatizado).

3a. A conta especificada na transação não é uma conta válida.

3b1. O log do erro é gravado no arquivo de log de saída com detalhes da transação (crédito ou débito). Se possível, o restante do arquivo de entrada é processado normalmente (automatizado).

Quadro 3 - Exemplo de caso de uso <<requisito>> “Fazer transferência interbancária”
Fonte: Adaptação de Collins-Cope (2001)

2.6.2 Casos de Uso de Serviço (*Service Use Cases*)

O nome do estereótipo de caso de uso <<service>> será chamado neste trabalho de <<serviço>>. Um caso de uso <<serviço>> define as funções oferecidas pelo sistema de maneira independente de qualquer preocupação relacionada a interface. Casos de uso <<serviço>> podem ser documentados com os seguintes itens:

- Os objetivos do serviço;
- Uma lista de parâmetros de entrada detalhando as informações (caso necessário) que são passadas para o caso de uso do ambiente que o chamou.
- Uma lista de parâmetros de saída, detalhando a informação (caso necessário) que é retornada do caso de uso para o ambiente que o chamou após seu término. Ambos os parâmetros de entrada e saída podem ser descritos em termos de objetos em uma especificação associada de modelo de objetos.
- As pré-condições do caso de uso, descrevendo que condições necessitam ser verdadeiras para o sistema antes do caso de uso ser iniciado.

- As pós-condições do caso de uso, descrevendo qualquer mudança que será feita ao estado interno do sistema assim que o caso de uso seja finalizado.

Duas sub-divisões de casos de uso <<serviço>> são tipicamente utilizadas:

1. Casos de uso <<serviço de consulta>>: são utilizados por casos de uso <<interface>> para fornecer informações necessárias à construção da interface (usuário). Os parâmetros de entrada para casos de uso <<serviço de consulta>> são tipicamente usados para fornecer um critério de seleção através do qual um conjunto de objetos do sistema é identificado. Esses objetos são então retornados nos parâmetros de saída. Por exemplo, em um sistema bancário, um duplo clique em um dado cliente de uma lista de clientes, pode gerar uma lista de contas associadas ao cliente selecionado. Para obter essa lista de contas do cliente selecionado, um caso de uso <<serviço de consulta>> poderia ser utilizado para selecionar as contas por cliente.
2. Casos de uso <<serviço de atualização>>: são utilizados por casos de uso <<interface>> para mudar o estado interno do sistema. Os parâmetros de entrada para casos de uso <<serviço de atualização>> são tipicamente objetos retornados pela chamada prévia de um caso de uso <<serviço de consulta>>. Casos de uso <<serviço de atualização>> normalmente não utilizam critério de seleção como no <<serviço de consulta>>.

No Quadro 4 segue um exemplo de caso de uso de serviço, adaptado de Collins-Cope (2001):

Caso de uso <<serviço>>: Adicionar Transação (entrada: oTipoTransacao, oValorTransacao, aConta, oNumCheque)

Entrada:

oTipoTransacao: o tipo da transação a ser adicionada

oValorTransacao: o valor da transação a ser adicionada

aConta: o número da conta da transação a ser adicionada

oNumCheque: o número do cheque, se aplicável

Objetivo: Adicionar uma transação específica à conta especificada

Pré-condição: aConta deve ser um número de conta válido no sistema do banco.

Pós-condição: a transação t (do tipo apropriado) é adicionada a aConta.transacoes, onde t.valor = oValorTransacao, t.numCheque = oNumCheque (se aplicável).

Variantes:

Outros tipos de transações estão previstas para o futuro.

Quadro 4 - Exemplo do caso de uso <<serviço>> “Adicionar transação”

Fonte: Adaptação de Collins-Cope (2001)

2.6.3 Casos de Uso de Interface (*Interface Use Cases*)

O nome do estereótipo de caso de uso <<interface>> será chamado neste trabalho de <<interface>>. Um caso de uso de <<interface>> descreve as funcionalidades relacionadas ao tratamento da interface entre os atores do sistema e os serviços que ele oferece. Casos de uso <<interface>> encarregam-se do papel de tradução das informações fornecidas por um ator em forma aceitável para os casos de uso <<serviço>>. Casos de uso <<interface>> podem ser documentados com os seguintes itens:

- Os objetivos da interface;
- Uma descrição detalhada dos formatos da interfaces usadas. Pode incluir projetos da interface do usuário, layouts de relatórios, formatos de arquivos, descrições de protocolo de interface, etc;
- Uma descrição passo-a-passo dos aspectos funcionais da interface, tais como dinâmicas da interface do usuário (por exemplo: “quando o botão ‘selecionar cliente’ é clicado, a lista ‘contas’ é atualizada”), processamento de arquivo, como o conteúdo do relatório é construído, etc.

A seguir, nos Quadros 5 e 6, são apresentados exemplos de caso de uso de interface da aplicação, adaptados de Collins-Cope (2001):

Caso de uso <<interface>>: Entrar com detalhes da transação

Objetivo: Fornecer a interface que dará condições ao Caixa a entrar com detalhes da transação no sistema.

Formatos:

Entrar com detalhes da transação

Sobrenome do cliente	Cliente	Conta
<input style="width: 100%;" type="text" value="Co"/>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> Cockburn A. Collier R. Collins M. Coverdate P. Confused I. </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> </div>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> 1200456 1233192 </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> </div>
Tipo de transação <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <input type="radio"/> Cheque <input type="radio"/> Crédito </div>	Núm. Cheque <input style="width: 100%;" type="text"/> Valor <input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancela"/>

Funcionalidades:

1. Adicionar um caracter ao campo “Sobrenome do cliente” faz com que a lista de “Cliente” seja atualizada com os nomes que correspondam aos possíveis nomes de todos os clientes cadastrados.
2. Selecionar um nome na lista “Cliente” faz com que os dados da conta do cliente selecionado sejam exibidos na lista “Conta” (usando o <<serviço de consulta>> “selecionar cliente pelo nome”).
3. Clicar no botão “Cheque” faz com que o campo “Núm. Cheque” seja habilitado.
4. Clicar no botão “Crédito” faz com que o campo “Núm. Cheque” seja desabilitado.

Clicar no botão OK faz com que as validações sejam feitas: Conta selecionada, Valor digitado, Número do cheque digitado (se o botão “Cheque” estiver selecionado). Após a validação completa, os dados fornecidos são gravados no sistema (usando o <<serviço de

atualização>> “adicionar transação”).

Quadro 5 - Exemplo do caso de uso << interface>> “Entrar com detalhes da transação”
Fonte: Adaptação de Collins-Cope (2001)

Caso de uso <<interface>>: Processar arquivo de transferência interbancária

Formatos: O arquivo de transferência interbancária é formatado da seguinte forma:

<número da conta>, <tipo de transação>, <valor> [,<número do cheque>]

Por exemplo:

122312 crédito 234.55

123345 cheque 1244.43 019876

O log de erro no arquivo de saída segue o seguinte formato:

<código de erro>, <mensagem relacionada ao erro>

Por exemplo:

217: erro de entrada na linha 234: ‘122341 cheque 3345.3’

Funcionalidade:

Para cada linha do arquivo de transferência interbancária, a transação correspondente é adicionada ao sistema (usando o <<serviço de consulta>> “selecionar conta pelo número” para validar a conta e o <<serviço de atualização>> “adicionar transação” para inserir os dados da transação).

Objetivo: Retornar uma coleção de clientes cujo sobrenome corresponde à string do nome parcial digitado.

Pré-condição: Verdadeiro

Pós-condição:

osClientes.clientes contém todos os clientes de IServicoBanco.cliente onde oNomeString[i] corresponda a IServicoBanco.clientes.sobrenome[i] (onde $0 \leq i < \text{comprimentoString}(\text{oNomeString})$).

Variantes: Nenhuma

Quadro 6 - Exemplo do caso de uso <<interface>> “Processar arquivo de transferência interbancária”
Fonte: Adaptação de Collins-Cope (2001)

2.6.4 Considerações sobre a Abordagem RSI

A abordagem RSI é interessante no sentido de que propõe uma divisão sistêmica dos casos de uso, fazendo com que casos de uso sejam escritos com foco em uma visão / perspectiva do sistema. Por exemplo, pode-se dizer que os casos de uso <<requisito>> têm o foco no processo de negócio, os casos de uso <<interface>> têm o foco nos requisitos de interface do sistema (integração com outros sistemas, interface de usuário) e por fim, os casos de uso <<serviço>> têm o foco nos serviços disponibilizados pelo sistema de forma independente da interface.

Esta abordagem também pode facilitar a separação de papéis na definição dos casos de uso: analistas de negócio (não técnicos) que se encarregam da definição dos casos de uso <<requisito>>, analistas de sistemas que se encarregam da definição dos casos de uso <<serviço>> e especialistas em interface do usuário que se encarregam do desenvolvimento dos casos de uso <<interface>>.

Um ponto interessante da abordagem RSI é que, devido à divisão proposta, a manutenção dos casos de uso pode ser facilitada. Por exemplo, caso exista um caso de uso de serviço que atualmente utilize um caso de uso de interface da aplicação, e em determinado momento deseja-se criar uma nova interface para este serviço, o caso de uso de serviço não precisará sofrer alteração. Será criado somente um caso de uso de interface da aplicação que também passará a ser utilizado pelo caso de uso de serviço.

Outro ponto interessante da abordagem RSI é que a divisão dos casos de uso em <<serviço>> e <<interface>>, facilita o reuso principalmente dos casos de uso <<serviço>> que podem ser mais facilmente reutilizados por não definirem as questões de interface.

A abordagem apresenta uma forma de se dividir casos de uso, de forma que cada um dos tipos tenha determinado enfoque. Apresenta de forma indireta, uma forma de se especificar alguns detalhes dos requisitos, como por exemplo, os requisitos de interface de usuário e formatos de dados e mensagens para integração com outros sistemas, que poderiam ser incluídos nos casos de uso <<interface>>.

Apesar da apresentação de alguns exemplos dos três tipos de casos de uso, um ponto a ser melhorado nesta abordagem é a inclusão da apresentação de

gabaritos de caso de uso para cada um dos tipos descritos e um guia com orientações de preenchimento dos mesmos.

Na seção a seguir é apresentada outra abordagem, bastante conhecida, sobre o nível de detalhamento de casos de uso.

2.7 Nível de Detalhamento dos Casos de Uso por Nível de Objetivo

Cockburn, A. (2004) distingue três níveis principais de casos de uso: resumo, objetivo do usuário e sub-função. Além disso, ele associa uma cor e um nível de altitude hipotético no mundo real aos níveis dos casos de uso:

- ✓ Nível de Resumo (cor: branca, nível de altitude: nível das nuvens / nível das pipas): casos de uso em nível de resumo são os de baixo nível de detalhes (alta granulação), que informam o que deve ser feito no nível estratégico ou no nível de negócio da organização. A cor branca é utilizada como uma metáfora que se refere à cor das nuvens, indicando um nível de abstração mais elevado (nível das nuvens); ou nível das pipas, indicando um nível de abstração alto (porém abaixo do nível das nuvens).
- ✓ Nível de Objetivo do Usuário (cor: azul, nível de altitude: nível do mar): casos de uso em nível de objetivo do usuário são os casos de uso escritos em geral para especificar e capturar os requisitos funcionais no nível de sistema. A cor azul é utilizada como uma metáfora se referindo à cor do mar, que está entre o nível de resumo (granulação mais alta) e o nível de sub-funções (granulação mais baixa).
- ✓ Nível de Sub-funções (cor: índigo/preto, nível de altitude: nível debaixo d'água / nível dos mariscos): casos de uso no nível de sub-funções são os de alto nível de detalhes (baixa granulação), que informam em detalhes o que um determinado passo no caso de uso em nível de objetivo do usuário deve fazer. A cor índigo/preto é utilizada como uma metáfora se referindo ao fundo do mar (ou nível debaixo d'água), indicando o nível de abstração baixo; ou nível dos mariscos, indicando um nível de abstração muito baixo.

A seguir, a Figura 7 ilustra os nomes e as metáforas visuais dos níveis de casos de uso.

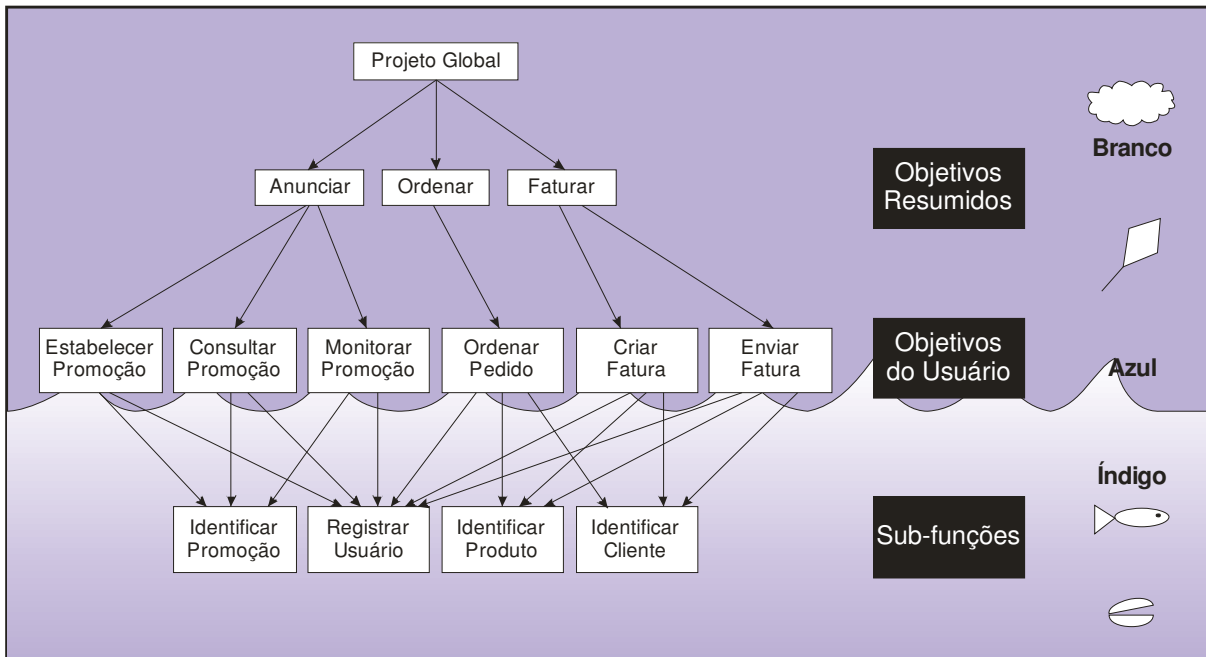


Figura 7 - Níveis de Casos de Uso

Fonte: Cockburn (2004, p. 74)

2.7.1 Exemplo de caso de uso no nível de resumo

O Quadro 7 apresenta um exemplo de caso de uso no nível de resumo.

Caso de uso: Controlar uma Reivindicação

Escopo: Operações da Seguradora

Nível: Resumo de negócio

Versão: Futura

Status: Rascunho

Revisão: Corrente

Contexto de uso: Organizador de Reivindicações lida com reivindicação.

Pré-condições: Ocorreu um sinistro.

Acionador: Uma reivindicação é relatada à seguradora.

Cenário de Sucesso Principal:

1. Uma das partes do relatório que está ciente do evento registra um sinistro à

seguradora.

2. Atendente recebe e designa a reivindicação para um organizador de reivindicações.
3. O organizador de reivindicações designado:
 - a) Conduz uma investigação.
 - b) Avalia os danos.
 - c) Estabelece restrições.
 - d) Negocia a reivindicação.
 - e) Resolve a reivindicação e a fecha.

Extensões: A ser escrita.

Garantias de Sucesso: Reivindicação é resolvida e fechada.

Garantias Mínimas: Nenhuma.

Stakeholders e Interesses:

- Divisão da seguradora que vende apólices de seguros
- Cliente da seguradora que comprou a apólice
- Departamento de seguros que estabelece conduta de mercado
- Divisão de reivindicações da seguradora
- Clientes futuros

Quadro 7 - Caso de uso no nível de resumo “Controlar uma reivindicação (de negócio)”
 Fonte: Adaptação de Cockburn (2004, p. 82)

2.7.2 Exemplo de caso de uso no nível de objetivo do usuário

O Quadro 8 apresenta um exemplo de caso de uso no nível de objetivo do usuário.

Caso de uso: Gerenciar relatórios

Descrição Resumida: Esse caso de uso descreve e controla operações para Criar, Salvar, Excluir, Imprimir, Sair e Exibir Relatórios. Esse caso de uso particular está em um nível de precisão muito baixo e utiliza outros casos de uso para atingir se(s) objetivo(s).

Atores: Usuário (primário); Sistema de arquivos (secundário)

Acionador: Usuário seleciona operações explicitamente usando a interface do Explorer.

Fluxo de eventos:

Fluxo Básico: Abrir, Editar, Imprimir, Salvar e Sair do Relatório

- f) Usuário seleciona Relatório clicando em relatório no Explorer e seleciona Abrir.
- g) Sistema exibe relatório na tela.
- h) Usuário define o *layout* do relatório usando o caso de uso Especificar Especificações de Relatório.
- i) Passo c e d se repetem até que o usuário esteja satisfeito.
- j) Usuário sai do relatório usando o caso de uso Sair do Relatório.
- k) Usuário pode Salvar ou Imprimir Relatório a qualquer momento depois do passo c usando o caso de uso Salvar Relatório ou o Fluxo alternativo Imprimir Relatório.

Fluxos Alternativos:

1. Criar novo relatório:

- a. Usuário seleciona “Criar Novo Relatório” no Explorer pelo clique-direito e selecionando opção do menu *pop-up*.
- b. Fluxo do caso de uso continua com Fluxo Básico até o passo b.

2. Excluir relatório:

- a. Usuário seleciona Relatório clicando em relatório no Explorer e seleciona Excluir.
- b. Sistema abre relatório (ou torna corrente se ele já estiver aberto) e pede validação do usuário para excluir relatório.
- c. Relatório é fechado e recursos são limpos.
- d. Sistema remove entrada do relatório da lista de relatórios e dados do relatório são removidos do meio de armazenamento.

3. Imprimir relatório:

- a. Usuário seleciona Relatório clicando em relatório no Explorer e seleciona Imprimir, ou usuário seleciona opção de impressão do relatório corrente (um relatório sendo editado/exibido no Fluxo Básico deste caso de uso).
- b. Usuário seleciona impressora para enviar relatório e opções de impressão

específicas da impressora, ou usuário seleciona Imprimir Relatório para Arquivo.

- c. Sistema carrega relatório e formatos. Sistema envia trabalho de impressão para sistema operacional ou imprime relatório para arquivo de relatório designado. Sistema fecha relatório.

4. Copiar relatório:

- a. Usuário seleciona Relatório clicando em relatório no Explorer e seleciona Copiar.
- b. Sistema pede nome do novo relatório e valida o nome (que não deve existir).
- c. Sistema repete b até usuário entrar com um nome válido (inexistente), opta por salvar sobre relatório existente, ou cancela completamente operação de cópia.
- d. Sistema salva relatório com nome designado como um novo relatório.
- e. Se cópia está substituindo um relatório existente, relatório existente é removido.

5. Renomear relatório:

- a. Usuário seleciona Relatório clicando em relatório no Explorer e seleciona Renomear.
- b. Usuário entra com novo nome, sistema valida que nome é válido (se o nome não é o mesmo do anterior, se ainda não existe, se caracteres dos nomes são inválidos, etc.).
- c. Sistema repete b até nome válido ser aceito ou usuário cancela operação do caso de uso com seleção de “cancela”.
- d. Sistema atualiza Lista de Relatórios com o novo nome para Relatório selecionado.

Requisitos Especiais:

1. **Plataforma:** O tipo de plataforma deve ser conhecido para controle das operações de exibição de relatório e outras considerações de IU.

Pré-condições: Um elemento de dado existe na máquina e foi selecionado como o elemento corrente.

Pós-condições:

1. **Pós-condições de sucesso:** Sistema espera por interação de usuário. Relatório pode ser carregado e exibido, ou usuário pode ter saído (fechado) o relatório. Todas as alterações foram salvas conforme solicitação do usuário, cópia em papel foram produzidas conforme solicitado, e Lista de Relatório foi devidamente atualizada como necessário.
2. **Pós-condições de falha:** Sistema espera por usuário. A seguir algumas possibilidades de estado:
 - a. Relatório pode estar carregado
 - b. Lista de Relatório continua válida

Pontos de Extensão: Nenhum

Quadro 8 - Caso de uso no nível de objetivo do usuário “Gerenciar Relatórios”

Fonte: Adaptação de Cockburn (2004, p. 146)

2.7.3 Exemplo de caso de uso no nível de sub-funções

O Quadro 9 apresenta um exemplo de caso de uso no nível de sub-funções.

Caso de uso: Aplicar uma política de seleção de acesso

Ator primário: objeto Cliente

Escopo: *Framework* de Serviço Concorrente

Nível: Sub-função

Cenário de sucesso principal:

Objetivo no Contexto: Bloqueador de recurso deve determinar qual (se alguma) requisição em espera deve ser servida.

Nota: Esta estratégia é um ponto de variabilidade.

1. Bloqueador de recurso seleciona a requisição em espera mais antiga.
2. Bloqueador de recurso concede acesso à(s) requisição(ões) selecionada(s) fazendo seu processo capaz de executar.

Extensões:

1a. Bloqueador de recurso descobre nenhuma requisição em espera:

1a1. Sucesso!

1b. Bloqueador de recurso descobre uma requisição em espera a ser atualizada de um

acesso compartilhado para uso exclusivo:

1b1. Bloqueador de recurso seleciona a requisição atualizada.

1c. Bloqueador de recurso seleciona uma requisição que é para acesso compartilhado:

1c1. Recurso repete [passo 1] até que próximo seja para acesso exclusivo.

Variações:

1. O critério de ordenação de seleção pode ser alterado.

Quadro 9 - Caso de uso no nível de sub-função “Aplicar uma política de seleção de acesso”
Fonte: Cockburn (2004, p. 61)

2.7.4 Considerações sobre a abordagem de Cockburn

A abordagem de Cockburn é interessante, pois divide os casos de uso em níveis de objetivo, de forma que para cada nível representa um nível abstração. Cockburn (2004) apresenta muitos exemplos da utilização dos casos de uso por nível de objetivo, porém, não existe um gabarito nem um guia de orientação de preenchimento por nível de objetivo dos casos de uso. Esta questão remete a considerações sobre a utilização de casos de uso segundo vários pontos de vista ou perspectivas. A seção a seguir apresenta algumas abordagens sobre este tema.

2.8 Outras abordagens que consideram múltiplos pontos de vista no levantamento de requisitos

Richards, Fure e Aguilera (2003) apresentam uma abordagem para capturar requisitos a partir de múltiplos pontos de vista dos envolvidos no levantamento de requisitos, chamada RECOCASE (*RECOnciliation of functional requirements Computer Aided Software Engineering*), com o intuito de amenizar 2 pontos considerados fracos relacionados à especificação de requisitos através de casos de uso. O primeiro diz respeito à utilização de descrições textuais, ao passo que a UML é amplamente de natureza visual, e o segundo ao processo de levantamento de requisitos com a participação de um pequeno número de envolvidos tendo seu ponto de vista considerado ou representado. Essa abordagem inclui o uso de guias de descrição de casos de uso, uma linguagem controlada para dar suporte à tradução de linguagem natural, um modelo de processo de engenharia de requisitos e um

grupo de suporte à decisão. A abordagem RECOCASE trata especificamente questões de vários pontos de vista, encorajando a participação, identificação e reconciliação de conflitos entre eles. Essa abordagem é bastante válida, pois tendo o envolvimento de todos os interessados no levantamento de requisitos, é provável que os requisitos estarão mais completos e, caso haja conflito de interesse entre os envolvidos, estes possam ser resolvidos antes do projeto e da construção do sistema.

Smialek (2005) acredita que o meta-modelo UML para o caso de uso precisa de uma melhoria em sua notação para que possa considerar o ponto de vista da ampla audiência dos casos de uso: usuários, analistas, projetistas, projetistas da interface do usuário e testadores, já que cada um desses papéis necessita de uma notação apropriada. Ele propõe a idéia de notação para cenários de casos de uso para acomodar necessidades de diferentes papéis nos projetos de desenvolvimento de software. Alguns papéis necessitariam somente de sentenças simples e informais em linguagem natural com referência a um vocabulário de domínio. Outros papéis necessitam da relação e mapeamento para elementos de interface do usuário e das mensagens trocadas dentro do sistema a ser desenvolvido. Segundo ele, a notação de casos de uso deveria ser a composição de várias notações baseadas em texto estruturado, diagramas de interação e diagramas de atividades, com um mapeamento entre elementos específicos dessas notações e os elementos de domínio estático e modelos de projeto. Esta abordagem tem uma idéia bem próxima à idéia do presente trabalho. No entanto, ao invés de apresentar notações diferentes por papel, este trabalho propõe diferentes gabaritos utilizando somente texto em linguagem natural para diferentes perfis de leitores.

Costa, Shull e Melo (2006) descrevem um método para estender o RUP com um guia de inspeção de requisitos através da incorporação de princípios da técnica de leitura baseada na perspectiva (PBR – *Perspective-Base Reading*) para inspecionar os artefatos de requisitos. O método fornece suporte à identificação de defeitos do ponto de vista dos atores que irão usar os artefatos inspecionados. Isso é feito com o fornecimento de cenários que ajudam a explicar o que deve ser verificado para que se possa encontrar possíveis defeitos da perspectiva em questão. O método PBR oferece um guia para os pontos de vista do projetista, testador e cliente. Para cada um desses pontos de vista, o inspetor é aconselhado a

aplicar uma abordagem baseada em cenários na leitura dos requisitos. Cada cenário consiste de um conjunto de questões e atividades que guiam o processo de inspeção relacionando os requisitos às práticas de trabalho cotidianas de um envolvido específico. Durante a tarefa de responder às questões e realizar as atividades, o inspetor toma notas dos defeitos potenciais descobertos que podem interferir nas responsabilidades típicas do envolvido. Por exemplo, da perspectiva do testador, o inspetor verificaria se o plano de testes pode ser criado para os requisitos. Quando o inspetor encontra algum problema, um defeito nos requisitos então é identificado. Para integrá-lo ao RUP, eles elaboraram novos cenários correspondentes aos atores da disciplina de requisitos do RUP: analista de sistemas, especificador de requisitos e arquiteto de software. O objetivo do método PBR é criar condições para identificar defeitos de classes que seriam então encontrados somente pelos usuários dos artefatos após a entrega, durante o curso normal das atividades de desenvolvimento. Essa abordagem apresenta uma idéia a ser avaliada, considerando que o inspetor consiga de fato visualizar problemas sob a perspectiva de um projetista, testador e cliente, e que a verificação seja realizada eficientemente.

2.9 Requisitos Ausentes nos Casos de Uso

Como já dito anteriormente, os casos de uso descrevem apenas os requisitos comportamentais do sistema.

“Eles não devem conter requisitos não-funcionais, regras de negócio, projetos de interface com o usuário, descrição de dados, comportamento de máquina de estados finito, e provavelmente algumas outras informações” (COCKBURN *et al*, 2004, p.158).

Esses requisitos não devem estar presentes nos casos de uso, mas deverão ser documentados em algum outro lugar. Segundo o RUP (2006), os requisitos não-funcionais devem ser documentados em um documento chamado **Especificações Suplementares** (ver **Anexo C**), um artefato gerado na Disciplina de Requisitos. O projeto de interface com o usuário pode ser documentado através de um artefato chamado **Protótipo da Interface do Usuário**.

De acordo com Adolph (2002), os requisitos de desempenho, formato de dados e detalhes da interface do usuário podem ser removidos do texto do caso de uso e documentados separadamente como “Adornos”, de forma a deixar mais fácil a leitura do caso de uso, além de deixá-lo mais robusto no que diz respeito a mudanças de tecnologias e no projeto da interface do usuário. Porém, não se pode perder essas informações que ajudam no entendimento do caso de uso ou que é de valor aos desenvolvedores. Apenas porque alguns dados descrevem detalhes específicos ou são altamente técnicos não significa que a informação possa ser descartada. Muitos desses requisitos não funcionais podem ser informações úteis aos desenvolvedores na construção do sistema. Pelo fato desses requisitos serem muito específicos ao caso de uso, é preciso que essas informações fiquem bem próximas, para que os leitores sejam alertados sobre sua existência. Uma alternativa é criar seções adicionais ao gabarito da especificação de caso de uso, que fiquem fora da descrição dos cenários do caso de uso. Nessas seções adicionais poderão ser colocadas as informações suplementares que sejam convenientes que fiquem associadas ao caso de uso.

“Formatos de dados não são parte do caso de uso, mas o caso de uso indica a necessidade dos dados utilizados, trocados ou armazenados pelo sistema. Desta forma, uma abordagem é a ligação do caso de uso para a descrição dos dados através de *hiperlinks*” (COCKBURN *et al*, 2004, p.161).

Esta é uma abordagem fácil, simples e funcional. É uma abordagem interessante para se ter um caso de uso com o foco somente na interação do ator e o sistema, mas referenciando ou ligando determinado passo, por exemplo, no qual existe uma interface visual com o usuário ao protótipo de uma tela.

Segundo Cockburn (2004), algumas equipes de projeto colocam requisitos de descrição de dados ou formato de dados em um documento chamado “**Requisitos de Dados**” ou “**Formatos de Dados Externos**” e os referenciam nos casos de uso. Independentemente do requisito não funcional que se tenha necessidade de associar ao caso de uso, a abordagem pode ser única e simples: criar um documento à parte, especificando tais requisitos e referenciando-os nos casos de uso.

A seguir, a Figura 8 ilustra os o modelo de requisitos “Eixo e raios” adaptada de Cockburn (2004), onde os casos de uso estão no centro e nos raios estão os requisitos não-comportamentais.

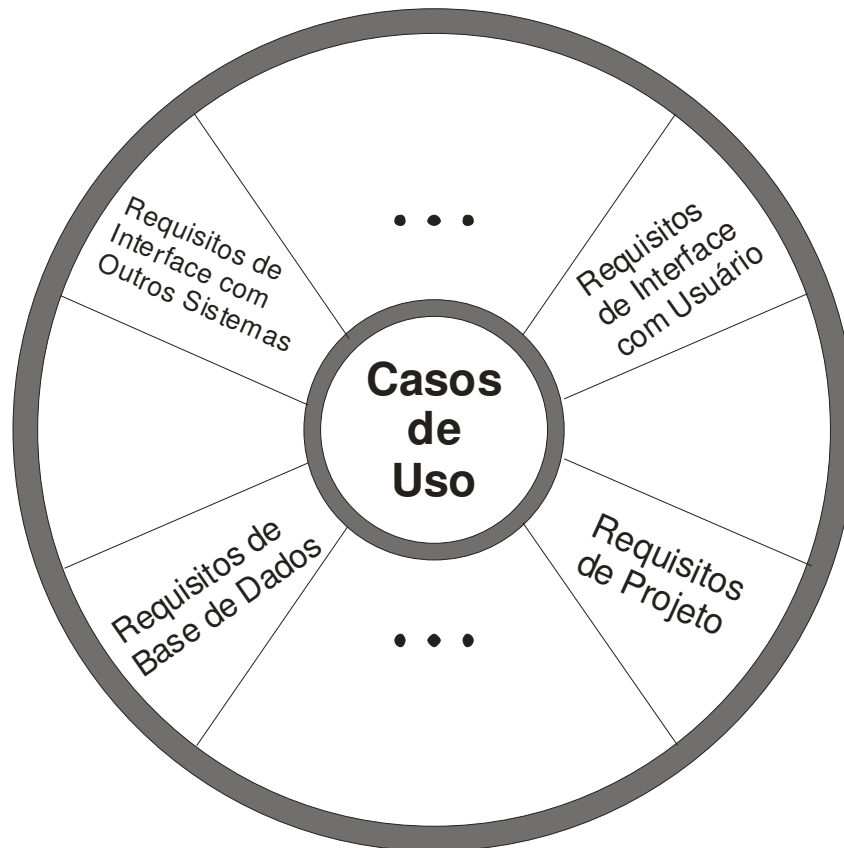


Figura 8 - Modelo de Requisitos “Eixo e raios”

Fonte: Adaptado de Cockburn (2004)

Seja qual for a forma adotada, o caso de uso deve estar “ligado” à essa documentação com requisitos de interface, dentre outros, de forma que possa auxiliar o trabalho dos desenvolvedores principalmente.

Um conceito relevante que será utilizado neste trabalho é o de interface. Segundo a OMG (2007), na UML:

“Uma interface é um tipo de classificador que representa uma declaração de um conjunto coerente de características e obrigações públicas. Uma interface especifica um contrato; qualquer instância de um classificador que realiza a interface deve atender a este contrato. As obrigações que podem estar associadas com a interface na forma de vários tipos de restrições (tais como pré e pós-condições) ou

especificações de protocolo, que pode impor restrições de ordenação sobre as interações através da interface.” (OMG, 2007, p.88)

“Interfaces são declarações, logo elas não são instanciáveis. Uma especificação da interface é implementada por uma instância de um classificador instanciável, que significa que o classificador instanciável apresenta uma fachada pública de acordo com a especificação da interface. Um dado classificador pode implementar mais de uma interface e uma interface pode ser implementada por um número diferente de classificadores.” (OMG, 2007, p.88)

As sub-seções a seguir mostram alguns artefatos propostos pelo RUP (2006) na Disciplina Requisitos que são utilizados para documentar os requisitos não capturados ou não pertinentes às Especificações de Caso de Uso.

2.9.1 Especificação Suplementar

Segundo o RUP (2006), as Especificações Suplementares descrevem os requisitos de sistema que não são capturados imediatamente nos casos de uso do modelo de casos de uso. Entre os requisitos estão incluídos:

- Requisitos legais, de regulamentação e padrões de aplicativo;
- Atributos de qualidade do sistema a ser criado, incluindo requisitos de usabilidade, confiabilidade, desempenho e suportabilidade;
- Outros requisitos, como sistemas operacionais e ambientes, requisitos de compatibilidade e restrições de projeto.

No gabarito do artefato Especificação Suplementar (RUP, 2006), existe a seção Interfaces, onde devem ser definidas as interfaces apoiadas pelo aplicativo ou sistema, como as interfaces do usuário, interfaces de hardware, interfaces de software e interfaces de comunicação. As interfaces do usuário, de software e de comunicação seriam as seções que mais interessariam para especificar os requisitos de interface contemplados neste trabalho: requisitos de interface com o usuário e requisitos de interface com outros sistemas.

Nos casos de tais seções não conterem tantas informações, ou seja, caso o sistema a ser construído não tenha muitas especificações de interfaces, o documento de Especificação Suplementar pode ser utilizado sem grandes problemas. Porém, observa-se que, em muitos casos, o sistema a ser construído possui muitas definições de interface: interface do usuário (todas as definições de dados exibidos na tela) e interfaces com outros sistemas existentes (troca de mensagens e informações com diversos sistemas). Para esse cenário, ou para um cenário onde as definições de interfaces sejam consideradas razoáveis, torna-se difícil o trabalho de organizar todas essas informações em um único documento. As pessoas podem acabar se perdendo em muitas informações.

Outro ponto a ser considerado é que o fato de as informações das definições das interfaces estarem em um documento específico do projeto ou do sistema a ser construído, pode causar re-trabalho, pois sempre que as definições originais forem alteradas, alguém deverá se lembrar de atualizar a devida seção no documento de Especificação Suplementar. O ideal seria que as definições e especificações das interfaces existissem organizadas de acordo com o seu contexto de uso e origem, e elas fossem disponibilizadas. Assim elas seriam escritas e documentadas somente em um único lugar, bastando que as aplicações e sistemas que fizessem uso dessas interfaces, apenas referenciassem essa especificação original (utilizando um padrão ou modelo). As especificações estariam sempre atualizadas, desde que fosse garantido que a origem estivesse atualizada. Isso diminuiria o re-trabalho e aumentaria a reutilização das especificações de interface.

Considerando e analisando todos esses pontos, no capítulo 4 será apresentada uma proposta de gabaritos de Especificação de Requisitos de Interface associados a casos de uso, para que tais requisitos sejam especificados e documentados da melhor forma, e ligados diretamente a partir dos casos de uso.

2.9.2 Protótipo da Interface do Usuário

Segundo o RUP (2006), o protótipo da interface do usuário pode se manifestar como:

- Esboços em papel ou figura;
- *Bitmaps* (ou imagens) feitas com uma ferramenta de desenho;
- Protótipo de telas interativo e executável.

No RUP (2006) não é apresentado um gabarito, mas apresenta as diretrizes gerais para a criação da interface do usuário.

Anderson (2005) acredita que detalhes da interface do usuário devem ficar fora da especificação funcional, mas que devem estar ligados a ela.

Phillips e Kemp (2002) propõem dois artefatos de apoio – casos de uso tabulares estendidos e agrupados (*clusters*) de elementos de interface de usuário – que funcionam como uma ponte entre as duas atividades centrais relacionadas ao projeto de interface de usuário do RUP: modelagem de interface de usuário e prototipação da interface de usuário. A principal entrada para essas atividades é o modelo de casos de uso, que descreve como o sistema é usado. Com a proposta de agrupamentos de elementos de interface de usuário, os elementos de interface de usuário podem ser obtidos de uma coluna dos casos de uso tabulares estendidos e organizados para formarem os agrupamentos. Essa abordagem identifica e modela a interface de usuário necessária para um caso de uso, entretanto, o presente trabalho apresenta outro enfoque para a especificação de interface de usuário, em um artefato distinto (Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>) possibilitando uma descrição detalhada da interface de usuário.

Shirogane e Fukazawa (2002) propõem um método para gerar protótipos da interface gráfica do usuário - GUI (*Graphical User Interfaces*) - de uma aplicação a partir de diagramas de casos de uso e descrições de cenários. As estruturas de controle das interfaces gráficas do usuário são extraídas de diagramas de casos de uso e cenários, e elas são incluídas na geração dos protótipos GUI.

Considerando que a grande maioria dos sistemas possui uma interface visual com o usuário, um dos gabaritos de Especificação de Requisitos de Interface a ser proposto (no capítulo 4) com o estereótipo <<interface do usuário>> pode ser utilizado para se documentar e especificar a interface com o usuário.

2.10 Questões sobre Casos de Uso Abordadas no Trabalho

Um questionamento feito por Winters, J. e Schneider G. (2001), é “Como saber quando se tem o nível de detalhes ideal nos casos de uso?”. Para se chegar a uma resposta a essa pergunta, eles consideraram os seguintes fatores:

- ✓ “Quem precisará ler este documento e aprová-lo?”
- ✓ “Quem precisará usar este documento?”
- ✓ “Qual o uso que será feito deste documento?”

A primeira conclusão a que chegaram é que diferentes públicos possuem diferentes necessidades com relação ao conteúdo dos casos de uso, de forma que deve-se saber se as especificações dos casos de uso serão destinadas aos gerentes, aos usuários ou aos desenvolvedores.

“Definitivamente não funciona tentar colocar todos os diferentes pontos de vista juntos em um único documento. Primeiro porque ele tende a ficar muito extenso e é mais fácil trabalhar com documentos menores. Segundo porque se todas as informações de todos os pontos de vista forem colocados juntos, os casos de uso ficarão confusos para as pessoas que terão de lê-los e usá-los.” (SCHNEIDER, 2001, p. 84)

A segunda conclusão é que os casos de uso têm vários propósitos.

“É aconselhável considerar todos os propósitos quando se determina o nível de detalhamento dos casos de uso, saber se o caso de uso vai ser usado para descrever os requisitos de sistema como parte de um contrato com o cliente, ou se ele vai ser usado para criar os casos de teste caixa-preta, se vai ser usado para criar o manual de usuário do sistema, ou se vai ser utilizado para documentar novos processos corporativos. Se a resposta for todas as opções, então serão necessárias mais de uma versão para cada caso de uso.” (SCHNEIDER, 2001, p. 84)

A partir dos problemas de se escrever casos de uso únicos que serão lidos por pessoas com perfis e objetivos diferentes, de se desconhecer o nível de detalhamento ideal para casos de uso por existir perfis distintos de leitores, e de não

se ter um artefato padrão para especificação de requisitos de interface integrados ao caso de uso, os enfoques de Collins-Cope (2001) e Cockburn (2004) dão um bom direcionamento para abordar os problemas acima citados. Eles serão utilizados como base, juntamente com os gabaritos de Especificação de Caso de Uso propostos pelo RUP (2006) e Cockburn (2004), para propor os Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor no capítulo 3 e, em seguida, um artefato de Especificação de Requisitos de Interface no capítulo 4.

O próximo capítulo apresenta uma abordagem para se trabalhar o problema de pessoas com perfis e objetivos distintos terem acesso aos casos de uso contendo informações que não lhe são pertinentes, apresentando a criação de gabaritos de especificações de caso de uso para dois diferentes perfis de leitores: Cliente e Comunidade Técnica.

3 GABARITOS DE ESPECIFICAÇÃO DE CASOS DE USO POR PERFIL DE LEITOR

Conforme discutido anteriormente, os Casos de Uso muitas vezes são lidos por pessoas de diferentes perfis e com objetivos distintos. Com isso, pode ocorrer o problema de os casos de uso possuírem informações pertinentes a um grupo de leitores, porém não serem úteis a outros, ou então faltar informações úteis a alguns leitores, mas que não são de interesse de outros. Com isso, há muita discussão sobre qual o nível de detalhes ideal de um caso de uso. Entretanto, neste trabalho não se pretende discutir o nível de detalhes ideal de um caso de uso, mas propor gabaritos de especificações de casos de uso por perfil de leitor, de forma que cada perfil de leitor, composto por leitores com objetivos similares e necessidades comuns, ao ler os casos de uso tenha um documento direcionado para o seu perfil, contendo somente as informações que lhe sejam pertinentes, com vocabulário e jargão próprios.

3.1 Influências e Fontes de Inspiração para a Proposta dos Gabaritos de Especificação de Casos de Uso por Perfil de Leitor

As abordagens apresentadas no capítulo 2 deste trabalho serviram de inspiração para o desenvolvimento da proposta. Os gabaritos de especificação de casos de uso do RUP (2006) e de Cockburn (2004) serão utilizados como base para a elaboração de um gabarito-base de especificação de casos de uso. Este último será usado como alicerce para a elaboração da proposta dos gabaritos de especificação de casos de uso por perfil de leitor. A abordagem de Cockburn (2004) mostra a necessidade de se ter diferentes formas de apresentar os casos de uso com diferentes níveis de objetivo. Esta última abordagem inspirou a idéia de se ter diferentes formas de apresentar os casos de uso, dependendo do perfil do leitor e de suas necessidades. Os perfis de leitores (cliente e comunidade técnica) foram inspirados pelas audiências citadas no Guia para o Desenvolvimento de uma Especificação de Requisitos de Sistema (IEEE Std 1233-1998) e nos perfis de leitores de casos de uso do RUP (2006). Apesar de o trabalho tratar de especificação de requisitos de software e o guia ser de especificação de requisitos de sistema, entende-se que o software é parte integrante de um sistema que o

envolve, e assume-se que todas as considerações sobre o sistema recaem sobre o sistema de software, abstraindo-se os elementos que não fazem parte do sistema de software. Em suma, considera-se neste trabalho que todos os estímulos e respostas do sistema sejam considerados estímulos e respostas do sistema de software. Dessa forma, pode-se considerar as audiências do Guia para o Desenvolvimento de uma Especificação de Requisitos de Sistema como inspiração para a definição dos perfis de leitores dos casos de uso.

Finalmente, os casos de uso tratados no presente trabalho dizem respeito a casos de uso de sistemas de software, isto é, na definição de casos de uso apresentada na seção 2.4.1.1.2, o termo sistema deve ser entendido como sistema de software.

Segundo o glossário do IEEE (1990), segue as definições de sistema, software e sistema de software:

Sistema: “Uma coleção de componentes organizados para realizar uma função específica ou um conjunto e funções.” (IEEE, 1990)

Software: “Programas de computador, procedimentos, e possíveis documentações associadas e dados pertinentes à operação de um sistema computacional.” (IEEE, 1990)

Sistema de software: “Software projetado para facilitar a operação e manutenção de um sistema computacional e seus programas associados; por exemplo, sistemas operacionais, montadores, utilitários.” (IEEE, 1990)

Mesmo a UML oferecendo um conjunto padrão de estereótipos para relacionamentos de casos de uso, o mesmo não ocorre para os próprios casos de uso. García, *et al* (2003), propõem estereótipos para casos de uso para representar casos de uso de diferentes níveis de abstração, já que não há um padrão de estereótipos para os casos de uso.

Jacobson (2004) também apresenta a idéia de adicionar estereótipos a casos de uso, pois há muitas formas de classificar casos de uso, como por exemplo: principal, secundário e terciário; negócio, software e sistema; e assim por diante.

Para a apresentação dos gabaritos de especificação de casos de uso por perfil de leitor, serão utilizados estereótipos nos casos de uso para apresentar os perfis (cliente e comunidade técnica). A idéia de utilização de estereótipos foi

inspirada na abordagem RSI de Collins-Cope (2001) que apresenta o tipo de caso de uso (*requirement*, *service* ou *interface*) através de estereótipos apropriados.

A figura 9, adaptada de IEEE Std 1233 (1998), apresenta o contexto para desenvolvimento de casos de uso de sistemas de software.

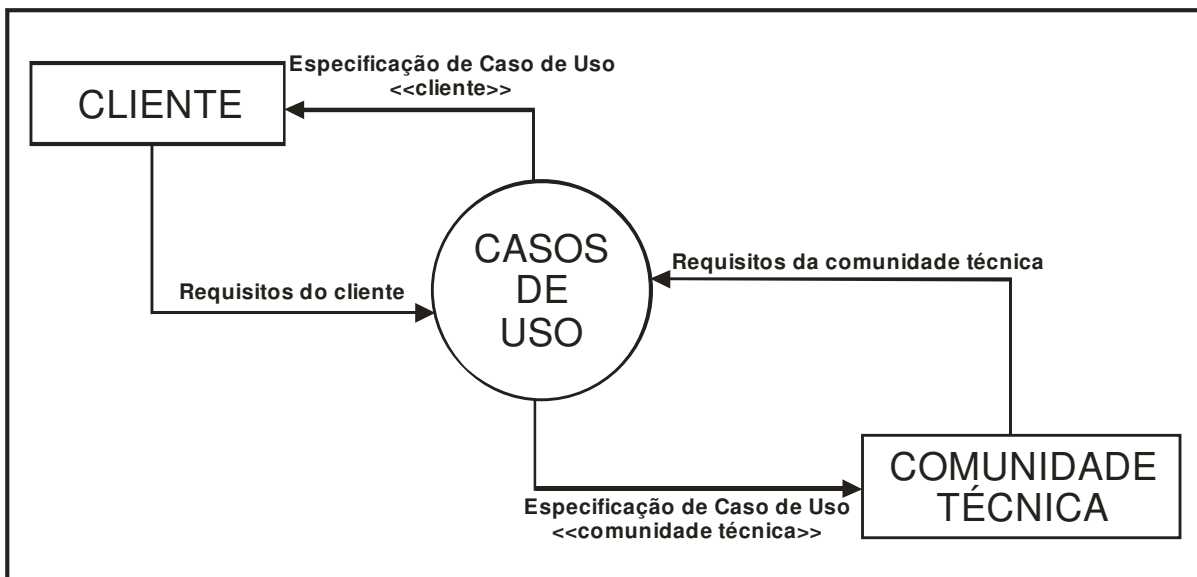


Figura 9 - Contexto para desenvolvimento de casos de uso
Fonte: Adaptação de IEEE (1998a)

Os casos de uso têm como insumo os requisitos do cliente e os requisitos da comunidade técnica. O cliente tem acesso à Especificação de Caso de Uso <<cliente>> e a comunidade técnica tem acesso à Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>. O perfil Cliente será apresentado na seção 3.3.1 e o perfil Comunidade Técnica será apresentado na seção 3.3.2. Os gabaritos de Especificação de Caso de Uso dos perfis Cliente e Comunidade Técnica serão apresentados nas seções 3.6.1 e 3.6.2 respectivamente.

3.2 Perfil de Leitor de Casos de Uso

Antes de apresentar a proposta de gabaritos de especificação de casos de uso por perfil de leitor, seguem as definições e as descrições dos perfis de leitores de casos de uso utilizados no trabalho.

Neste trabalho, entende-se como **Perfil de Leitor de Casos de Uso** um grupo de pessoas que faz uso do caso de uso com expectativas ou focos

semelhantes e que busca nos casos de uso informações comuns utilizando um vocabulário ou jargão próprio.

Para a definição dos perfis de leitores das especificações de casos de uso, este trabalho utiliza como base os perfis de leitores citados no Guia para Desenvolvimento de uma Especificação de Requisitos de Sistemas (IEEE Std 1233-1998) e nos diferentes perfis de leitores de casos de uso citados no RUP (2006).

Este capítulo descreve os perfis de leitores de Casos de Uso que serão considerados no trabalho: quem são, quais suas expectativas e objetivos em relação ao artefato. A partir desses perfis, são verificadas as necessidades de cada perfil e é definido um gabarito-base. Com o gabarito-base e ancorada nas necessidades de cada perfil, é elaborada e apresentada a **Proposta dos Gabaritos do Artefato Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor**: as descrições dos gabaritos, suas estruturas e orientações de preenchimento.

3.3 Perfis de Leitores Considerados no Trabalho

Segundo o RUP (2006), os usuários dos casos de uso de sistema são os seguintes:

- “Os **clientes** utilizarão os casos de uso para entenderem o comportamento do sistema e, como eles precisam aprovar o fluxo de eventos do caso de uso, também o utilizarão para aprovar o resultado da modelagem de casos de uso.”
- “Possíveis **usuários** utilizarão o caso de uso para compreender o comportamento do sistema.”
- “Os **arquitetos de software** utilizarão os casos de uso para identificar a funcionalidade da arquitetura.”
- “As pessoas que **analisam, projetam e implementam** o sistema utilizarão o caso de uso para entender o comportamento do sistema e refiná-lo.”
- “Os **projetistas de caso de uso** utilizarão os fluxos de eventos do caso de uso para localizar as classes. (Esses são os artefatos mais importantes para os designers de caso de uso.)”

- “Os **testadores** utilizarão o caso de uso como base para identificar os casos de teste.”
- “Os **gerentes** utilizarão os casos de uso para planejar e acompanhar a modelagem de casos de uso.”
- “Os **escritores da documentação** utilizarão os casos de uso para entender que seqüência de uso deve ser descrita na documentação (como o guia do usuário do sistema, por exemplo).”

Para o (IEEE, 1998a), uma especificação de requisitos de sistema normalmente tem dois públicos principais:

“A Especificação de Requisitos do Sistema pode ser destinada a dois públicos principais e serve essencialmente para documentar um acordo entre o cliente e a comunidade técnica.

Cliente é um termo coletivo que pode incluir o cliente do sistema proposto, o patrocinador, a pessoa que fará o aceite da entrega e os gerentes que serão responsáveis por fiscalizar a implementação, operação e manutenção do sistema. Apesar de eles serem competentes em suas áreas de responsabilidade e na aplicação para a qual o sistema está sendo definido, eles geralmente não são familiarizados com o vocabulário e representações técnicas que são utilizadas freqüentemente para especificar requisitos. Já que o objetivo principal da análise de requisitos do sistema é assegurar que a Especificação de Requisitos do Sistema seja entendida, é necessário fornecer ao cliente uma representação de uma Especificação de Requisitos do Sistema em uma linguagem que o cliente entenda e que seja completa, concisa e clara.

A Especificação de Requisitos do Sistema também deve comunicar os requisitos do cliente para a comunidade técnica. A **comunidade técnica** inclui os analistas, as pessoas que fazem estimativas, os projetistas, o pessoal da garantia da qualidade, os certificadores, os desenvolvedores, os engenheiros, os integradores, os testadores, o pessoal da manutenção e os construtores. Para esse público a representação da Especificação de Requisitos do Sistema deve ser tecnicamente precisa e apresentada de forma que o sistema solicitado possa ser projetado, construído e testado.”. (IEEE, 1998a, p. 06)

A partir desta apresentação de usuários de casos de uso e especificação de requisitos de sistema são derivados os perfis de leitores, para os quais serão criados os gabaritos de Especificação de Caso de Uso.

Os clientes, usuários do sistema, gerentes e escritores da documentação (RUP) foram enquadrados no perfil denominado “**Cliente**”, pois eles geralmente não estão familiarizados com o vocabulário e representações técnicas utilizadas freqüentemente para especificar requisitos.

Os analistas, projetistas, implementadores e arquitetos (RUP) foram enquadrados no perfil denominado “**Comunidade Técnica**”, pois eles desejam uma especificação de requisitos com detalhes técnicos, apresentados de forma que a solução do sistema solicitado possa ser projetada, construída e testada.

Dessa forma, basicamente os perfis estão divididos em pessoas técnicas (comunidade técnica) e pessoas não-técnicas (cliente). Os perfis serão indicados através da utilização de estereótipos nos casos de uso: <<cliente>> para os casos de uso do perfil cliente e <<comunidade técnica>> para os casos de uso do perfil comunidade técnica.

Nas sub-seções a seguir, os perfis de leitores são apresentados mais detalhadamente.

3.3.1 Perfil: Cliente

O caso de uso para o perfil cliente deve ter o intuito de apresentar a visão de como o sistema a ser construído irá funcionar, como o usuário irá interagir com o sistema e como o sistema responderá a suas interações, isento de detalhes e linguajar técnicos.

Neste trabalho, o leitor de casos de uso com o perfil cliente é o leitor que tem interesse em obter uma visão externa do funcionamento do sistema (caixa-preta). Não lhe interessam as regras internas embutidas na construção do sistema, ou como o sistema será implementado.

O caso de uso para o perfil cliente deve conter informações suficientes para que o leitor consiga entender os passos da interação com o sistema, como se chega

ao resultado esperado, todos os fluxos alternativos e exceções que podem ocorrer, as regras definidas pelo cliente e as regras de interesse do usuário.

Para os casos de uso destinados a este perfil, será utilizado o estereótipo <<cliente>>.

3.3.2 Perfil: Comunidade Técnica

O caso de uso para o perfil comunidade técnica deve ter o intuito de apresentar a visão de como o sistema a ser construído vai funcionar, como o usuário irá interagir com o sistema e como o sistema responderá a suas interações, porém com mais detalhes e utilizando quando necessário linguagem técnica.

Neste trabalho, o leitor de casos de uso com o perfil comunidade técnica abrange as perspectivas de alguns leitores de casos de uso de papéis citados no RUP: arquiteto de software, analistas de sistemas, projetistas e implementadores. Este perfil tem interesse em obter uma visão interna geral do funcionamento do sistema.

O caso de uso para o perfil da comunidade técnica deve referenciar informações mais detalhadas sobre o funcionamento interno do sistema, definições de integração / comunicação com outros sistemas, dados recebidos/enviados de/para outro sistema, informações que devem ser gravadas, informações existentes que devem ser consultadas, informações exibidas na tela; com interesse sobre tipo do dado, tamanho e formato desses dados e informações.

Para os casos de uso destinados a este perfil, será utilizado o estereótipo <<comunidade técnica>>.

3.4 Necessidades por Perfil de Leitor

Para que se possa elaborar a proposta dos gabaritos de especificação de caso de uso por perfil de leitor, são verificadas as necessidades básicas de cada perfil, baseadas em seus objetivos, qual uso será feito do caso de uso, quais informações são importantes e pertinentes a cada perfil, para que, a partir de um

gabarito-base, seja elaborada a proposta dos gabaritos de especificação de caso de uso por perfil de leitor.

As necessidades por perfil são questões ou assuntos de interesse do perfil do leitor na leitura de um caso de uso. Elas foram definidas e serão utilizadas como hipótese para o trabalho.

Consideram-se as seguintes necessidades do perfil Cliente:

- Visão do produto: descreve as funcionalidades que o produto vai disponibilizar aos usuários;
- Visão externa do sistema (caixa-preta): apresenta o produto da perspectiva do usuário do sistema, descrevendo como ele poderá ser utilizado pelo usuário;
- Fluxo de eventos e fluxos alternativos (caixa-preta): descreve a interação do(s) usuário(s) com o produto dos possíveis cenários na utilização do produto pela perspectiva do usuário;
- Regras definidas pelo cliente que devem ser aplicadas ao produto: apresenta as regras definidas pelos clientes ou envolvidos na definição do produto, que devem ser embutidas nele, descrevendo quando, onde e em quais condições devem ser utilizadas;
- Regras de interesse do usuário para utilização do produto: apresenta as regras que devem ser de conhecimento do usuário, para que ele possa utilizar o produto, descrevendo quando, onde e em quais condições devem ser utilizadas.

Consideram-se as seguintes necessidades do perfil Comunidade Técnica:

- Visão interna do sistema (caixa-branca): apresenta o produto (software) da perspectiva de um arquiteto de sistemas, descrevendo o software internamente;
- Visão dos relacionamentos de inclusão e extensão dos casos de uso: apresenta uma visão geral do software através da descrição dos relacionamentos de inclusão e extensão existentes entre os casos de uso que compõem o software;

- Fluxo de eventos e fluxos alternativos (caixa-branca): descreve a interação do(s) usuário(s) com o sistema em possíveis cenários de utilização do software na perspectiva de um arquiteto de sistema;
- Regras a serem implementadas pelo sistema: apresenta as regras que devem ser implementadas pelo software, descrevendo quando, onde e em quais condições devem ser aplicadas;
- Especificação da interface do usuário: apresenta um esboço ou a própria especificação da interface do usuário, descrevendo as informações existentes na interface do usuário do software;
- Especificação das interfaces e integração com outros sistemas: apresenta a especificação das interfaces com os sistemas que o software deve se integrar.

3.5 Gabarito-base de Especificação de Caso de Uso

Antes da elaboração da proposta dos gabaritos de especificação de caso de uso por perfil de leitor, será apresentado um gabarito-base de especificação de caso de uso para a elaboração da proposta de especificação de casos de uso por perfil de leitor. Este gabarito-base resulta de conceitos, idéias, abordagens e dos gabaritos de especificação de caso de uso apresentados no capítulo 2, nas seções 2.5.1 e 2.5.2, e das necessidades de cada perfil apresentadas anteriormente na seção 3.4.

No quadro 10 que segue é apresentado o gabarito-base de especificação de caso de uso:

Nome do Caso de Uso: *O nome do caso de uso deve expressar uma idéia clara do que ele deve fazer. Normalmente é expresso através de uma frase e iniciada por um verbo.*
Proveniente do gabarito de especificação de caso de uso proposto por Cockburn (2004).

Objetivo: *O objetivo desejado pelo usuário quando da utilização do caso de uso.*
Origem: Adequação proveniente da seção “Contexto de uso” do gabarito de especificação de caso de uso proposto por Cockburn (2004).

Atores: *Atores primários e secundários do caso de uso.*
Proveniente da seção “Atores” do gabarito de especificação de caso de uso proposto por Cockburn (2004).

<p>Pré-condições: <i>As condições que devem ser satisfeitas para que o caso de uso possa ser iniciado. Cada pré-condição deve possuir um nome significativo que expresse sua idéia e uma descrição.</i></p> <p>Proveniente dos gabaritos de especificação de caso de uso proposto por Cockburn (2004) e pelo RUP (2006).</p>
<p>Pós-condições: <i>As condições que devem ser satisfeitas após o caso de uso ser finalizado. Cada pós-condição deve possuir um nome significativo que expresse sua idéia e uma descrição.</i></p> <p>Proveniente dos gabaritos de especificação de caso de uso proposto por Cockburn (2004) e pelo RUP (2006).</p>
<p>Cenário de Sucesso Principal: <i>O cenário de sucesso principal descreve a interação entre o(s) usuário(s) e o sistema, detalhando os comportamentos do sistema em resposta aos estímulos do(s) usuário(s) sobre o sistema para que se atinja o objetivo.</i></p> <p>Proveniente do gabarito de especificação de caso de uso proposto por Cockburn (2004). Também existente no gabarito de especificação de caso de uso proposto pelo RUP (2006) na seção “Fluxo Básico de Eventos”. Refere-se à necessidade do fluxo de eventos tanto para o perfil cliente quanto para comunidade técnica.</p>
<p>Cenários Alternativos: <i>Lista dos cenários alternativos ou de exceção que podem ocorrer durante a execução do caso de uso. Cada cenário alternativo deve ter um nome significativo que expresse a idéia do cenário e a descrição da interação entre o(s) usuário(s) e o sistema, detalhando os comportamentos externos do sistema em resposta aos estímulos do(s) usuário(s) sobre o sistema.</i></p> <p>Adequação proveniente da seção “Extensões” do gabarito de especificação de caso de uso proposto por Cockburn (2004) e da seção “Sub-fluxos” do gabarito de especificação de caso de uso proposto pelo RUP (2006). Refere-se à necessidade dos fluxos alternativos tanto para o perfil cliente quanto para comunidade técnica.</p>
<p>Regras: <i>As regras que devem ser aplicadas pelo sistema específicas ao caso de uso. Elas devem ter um título significativo e uma descrição detalhada do que, como e onde devem ser utilizadas. Podem também ter um código ou um rótulo que a identifique e que possa ser apresentado no respectivo passo do fluxo de eventos em que ela seja utilizada.</i></p> <p>Proveniente das necessidades: Regras definidas pelo cliente que devem ser aplicadas ao produto e Regras de interesse do usuário para utilização do produto do perfil cliente; e Regras a serem implementadas pelo sistema do perfil comunidade técnica.</p>

Quadro 10 - Gabarito-base de Especificação de Caso de Uso

Fonte: Elaborado pela autora

O gabarito-base de especificação de caso de uso apresentado no Quadro 10, será utilizado como base para a elaboração da proposta da especificação de caso de uso por perfil de leitor.

3.6 Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor

Os perfis de leitores de Casos de Uso considerados neste trabalho são o de Cliente e da Comunidade Técnica, como descrito nas seções 3.3.1 e 3.3.2.

Nas sub-seções a seguir são apresentados os gabaritos de Especificação de Caso de Uso para cada perfil, criados a partir do gabarito-base apresentado na seção 3.5, e considerando as necessidades de cada perfil apresentadas nas seções 3.4.1 e 3.4.2. Os perfis são representados através da utilização de um estereótipo. Desta forma, novos gabaritos de especificação de caso de uso podem ser elaborados para novos perfis de leitores que não foram contemplados neste trabalho. Nos gabaritos, a menção à UML significa que as definições adotadas devem seguir as definições correspondentes da UML apresentadas no capítulo 2, seção 2.4.1.

3.6.1 Gabarito de Especificação de Caso de Uso <<cliente>>

O gabarito da Especificação de Caso de Uso para o perfil <<cliente>> possui a seguinte estrutura:

<p>Sistema: <i>O sistema ao qual o caso de uso pertence.</i> Proveniente da necessidade de visão externa do sistema do perfil cliente.</p>
<p>Nome do Caso de Uso: <i>O nome do caso de uso deve expressar uma idéia clara do que ele deve fazer. Normalmente é expresso através de uma frase e iniciada por um verbo.</i> Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso.</p>
<p>Funcionalidade: <i>A(s) funcionalidade(s) do produto disponibilizada(s) através do caso de uso.</i> Origem: Proveniente da necessidade de visão do produto do perfil cliente.</p>
<p>Objetivo: <i>O objetivo desejado pelo usuário quando da utilização do caso de uso.</i> Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso.</p>
<p>Usuários: <i>Os usuários ou grupo de usuários que interagem com o sistema ao qual pertence o caso de uso.</i></p>

<p>Derivado da seção “Atores” do gabarito-base de especificação de caso de uso.</p>
<p>Acionador: <i>Ação que dá início à execução do caso de uso na visão externa do sistema.</i> Derivado da necessidade do fluxo de eventos e fluxos alternativos (caixa-preta) do perfil cliente com o intuito de evidenciar a ação que dá início ao caso de uso.</p>
<p>Pré-condições: <i>As condições na visão externa do sistema que devem ser satisfeitas para que o caso de uso possa ser iniciado. Cada pré-condição deve possuir um nome significativo que expresse sua idéia e uma descrição.</i> Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso.</p>
<p>Pós-condições: <i>As condições na visão externa do sistema que devem ser satisfeitas após o caso de uso ser finalizado. Cada pós-condição deve possuir um nome significativo que expresse sua idéia e uma descrição.</i> Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso.</p>
<p>Cenário de Sucesso Principal: <i>O cenário de sucesso principal descreve a interação entre o(s) usuário(s) e o sistema, detalhando os comportamentos externos do sistema em resposta aos estímulos do(s) usuário(s) sobre o sistema para que se atinja o objetivo.</i> Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso e da necessidade do fluxo de eventos e fluxos alternativos (caixa-preta) do perfil cliente.</p>
<p>Cenários Alternativos: <i>Lista dos cenários alternativos ou de exceção que podem ocorrer durante a execução do caso de uso. Cada cenário alternativo deve ter um nome significativo que expresse a idéia do cenário e a descrição da interação entre o(s) usuário(s) e o sistema, detalhando os comportamentos externos do sistema em resposta aos estímulos do(s) usuário(s) sobre o sistema.</i> Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso e da necessidade do fluxo de eventos e fluxos alternativos (caixa-preta) do perfil cliente.</p>
<p>Regras: <i>As regras definidas pelo cliente que devem ser aplicadas pelo sistema específicas ao caso de uso, descritas do ponto de vista do cliente / usuário. Elas devem ter um título significativo e uma descrição detalhada do que, como e onde devem ser utilizadas. Podem também ter um código ou um rótulo que a identifique e que possa ser apresentado no respectivo passo do cenário em que ela seja utilizada.</i> Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso e das necessidades de se terem regras definidas pelo cliente que devem ser aplicadas ao produto e regras de interesse do usuário para utilização do produto.</p>

Quadro 11 - Gabarito de Especificação de Caso de Uso <<cliente>>

Fonte: Elaborado pela autora

3.6.1.1 Exemplo de Especificação de Caso de Uso <<cliente>>

A seguir é apresentado um exemplo¹⁴ de uma Especificação de Caso de Uso para o perfil <<cliente>>:

Sistema: ATM.
Nome do Caso de Uso: Sacar dinheiro no Terminal de Auto-Atendimento
Funcionalidade: Transação de Saque na ATM
Objetivo: Disponibilizar a transação de saque nos terminais de auto-atendimento
Usuários: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Cliente do banco</u>: tem como objetivo realizar transações de saque em um Terminal de Auto-Atendimento.
Acionador: Inserção do cartão do cliente na leitora de cartões da ATM.
Pré-condições: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente do banco com seu cartão do banco.
Pós-condições: <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Transação de saque realizada com sucesso</u>: saque autorizado pelo banco, valor em dinheiro liberado para o cliente do banco, valor debitado da conta do cliente. 2. <u>Transação de saque não realizada</u>: saque não autorizado pelo banco, ou transação cancelada pelo cliente, ou falha/erro na transação, ou valor em dinheiro não liberado para o cliente do banco, valor não debitado da conta do cliente.
Cenário de Sucesso Principal: <ol style="list-style-type: none"> 1. O cliente do banco insere seu cartão do banco no leitor de cartões. 2. O sistema lê os dados do cartão. [REG 01] 3. O sistema solicita a digitação da senha. 4. O cliente do banco digita sua senha. 5. O sistema valida a senha digitada. 6. O sistema exibe as transações disponíveis. 7. O cliente do banco seleciona a opção "Saque". 8. O sistema exibe os valores de saque. 9. O cliente do banco seleciona o valor do saque desejado. 10. O sistema solicita a confirmação do saque. 11. O cliente do banco confirma o saque. 12. O sistema informa que a transação de saque está sendo processada. 13. O sistema solicita autorização do saque para o banco do cliente.

¹⁴ O conteúdo do exemplo de Especificação de Caso de Uso <<cliente>> é meramente ilustrativo.

14. O sistema exibe o resultado do saque.
15. O sistema dispensa o dinheiro através do dispensador de notas. [[REG 05](#)]
16. O sistema solicita ao cliente que retire o dinheiro.
17. O cliente do banco retira o dinheiro.
18. O sistema exibe a tela de finalização da transação.
19. O sistema encerra o caso de uso.

Cenários Alternativos:

- FA1 - Erro na leitura dos dados do cartão

No passo 2 do fluxo básico, caso o sistema não consiga ler e obter os dados do cartão:

1. O sistema exibe tela informativa de erro com a mensagem “Erro na leitura do cartão. Por favor, insira novamente o cartão.”.
2. O cliente do banco insere o cartão novamente. [[REG 06](#)]
3. O caso de uso retorna para o passo 2 do fluxo básico.

- FA2 – Cartão não reconhecido

No passo 2 do fluxo básico, caso o sistema não reconheça o cartão através dos dados obtidos:

1. O sistema exibe tela informativa de erro com a mensagem “Cartão não reconhecido.”. [[REG 06](#)]
2. O caso de uso é encerrado.

- FA3 – Senha inválida

No passo 5 do fluxo básico, o sistema verifique que a senha é inválida:

1. O sistema exibe tela informativa de erro com a mensagem “Senha inválida.”. [[REG 06](#)]
2. O caso de uso é encerrado.

- FA4 – Nenhuma transação disponível ao cliente

No passo 6 do fluxo básico, caso o sistema verifique que não existem transações disponíveis para o cliente:

1. O sistema exibe a tela informativa de erro com a mensagem “Transações indisponíveis para o cliente no momento. Por favor, tente mais tarde.” [[REG 06](#)]
2. O caso de uso é encerrado.

- FA5 – Demora na seleção da opção de saque [[REG 03](#)]

No passo 7 do fluxo básico, caso o cliente do banco não selecione a opção de saque dentro do tempo estipulado para interação com o sistema:

1. O sistema exibe tela informativa de erro com a mensagem “Demora

na escolha da opção.”. [REG 06]

2. O caso de uso é encerrado.

○ FA6 – Demora na seleção do valor de saque [REG 03]

No passo 9 do fluxo básico, caso o cliente do banco não selecione uma opção de valor de saque dentro do tempo estipulado para interação com o sistema:

1. O sistema exibe tela informativa de erro com a mensagem “Demora na escolha da opção.”. [REG 06]

2. O caso de uso é encerrado.

○ FA7 – Opção outro valor de saque

No passo 9 do fluxo básico, caso o cliente do banco selecione a opção “Outro valor”:

1. O sistema solicita digitação do valor do saque.

2. O cliente do banco digita o valor do saque desejado.

3. O sistema valida o valor do saque. [REG 02]

4. O caso de uso retorna para o passo 10 do fluxo básico.

○ FA8 – Valor de saque inválido

No passo 3 do fluxo alternativo 7, caso o cliente do banco digite um valor que não pode ser composto com os valores de notas disponíveis:

1. O sistema exibe a mensagem “Valor inválido. Digite um valor múltiplo de X.” na tela de digitação do valor do saque.

2. O caso de uso retorna para o passo 2 do fluxo alternativo 7.

○ FA9 – Valor de saque menor que o valor da menor nota

No passo 3 do fluxo alternativo 7, caso o cliente do banco digite um valor menor que o valor da menor nota disponível:

1. O sistema exibe a mensagem “Valor inválido. Digite um valor maior que de X” na tela de digitação do valor do saque.

2. O caso de uso retorna para o passo 2 do fluxo alternativo 7.

○ FA10 – Valor de saque maior que o valor máximo dispensável

No passo 3 do fluxo alternativo 7, caso o cliente do banco digite um valor maior que o valor máximo dispensável:

1. O sistema exibe a mensagem “Valor inválido. Digite um valor menor que de Y.” na tela de digitação do valor do saque.

2. O caso de uso retorna para o passo 2 do fluxo alternativo 7.

○ FA11 – Demora na confirmação do saque [REG 03]

No passo 11 do fluxo básico, caso o cliente do banco não selecione a opção de confirmação do saque dentro do tempo estipulado para interação com o

sistema:

1. O sistema exibe a mensagem de erro “Demora na confirmação do saque. Transação não efetuada.”.
2. O caso de uso é encerrado.

○ FA12 – Falha na solicitação de autorização do saque

No passo 13 do fluxo básico, caso o sistema verifique que ocorreu uma falha na solicitação de autorização do saque:

1. O sistema exibe tela informativa de erro com a mensagem “Ocorreu uma falha de comunicação com seu banco. Transação não efetuada. Por favor, tente novamente.”. [[REG 06](#)]
2. O caso de uso é encerrado.

○ FA14 – Saldo insuficiente para saque

No passo 13 do fluxo básico, caso o sistema verifique que nos dados da resposta da autorização do saque que o saldo é insuficiente para saque:

1. O sistema exibe a tela de saldo insuficiente indicando o valor do saldo e oferecendo nova tentativa de saque.
2. O cliente digita o valor do saque.
3. O sistema valida o valor do saque. [[REG 02](#)]
4. O caso de uso retorna para o passo 10 do fluxo básico.

○ FA15 – Transação não autorizada pelo banco

No passo 13 do fluxo básico, caso o sistema verifique que nos dados da resposta da autorização do saque que o banco não autorizou o saque:

1. O sistema exibe a tela de transação de saque não autorizada pelo banco e o motivo informado pelo banco.
2. O caso de uso é encerrado.

○ FA16 – Falha ao dispensar o dinheiro

No passo 15 do fluxo básico, caso o sistema verifique que ocorreu uma falha ao dispensar o dinheiro:

1. O sistema exibe a tela de erro ao dispensar o dinheiro - transação não efetivada.
2. O caso de uso é encerrado.

○ FA17 – Demora na retirada do dinheiro [[REG 04](#)]

No passo 17 do fluxo básico, caso o sistema verifique que ocorreu demora na retirada do dinheiro:

1. O sistema recolhe o dinheiro.
2. O sistema exibe a tela de demora na retirada do dinheiro -

transação não efetivada.

3. O caso de uso é encerrado.

○ FA18 – Cancelamento da transação de saque pelo cliente

Nos passos 4, 7, 9 ou 11 do fluxo básico, caso o cliente do banco aperte a tecla “CANCELAR”:

1. O sistema exibe a tela de finalização da transação.
2. O caso de uso é encerrado.

Regras:

- [REG 01] Identificação do cartão: o sistema deve verificar os dados do cartão e reconhecer somente os cartões emitidos pelo banco. Caso o sistema verifique os dados do cartão e não reconheça o cartão como um cartão emitido pelo banco, o sistema deve exibir a mensagem informativa “Cartão não reconhecido.”.
- [REG 02] Validação do valor do saque: o sistema deve validar o valor de saque solicitado pelo cliente. Para isso, o sistema deve obter os valores das notas disponíveis na máquina.
 - O valor do saque deve ser maior do que a menor nota disponível na máquina.
 - O valor do saque deve ser múltiplo da menor nota disponível na máquina.
 - O valor da menor nota disponível na máquina deve ser exibido no lugar de X, nas mensagens de erro de valor de saque inválido e valor de saque menor do que o da menor nota.
 - O valor do saque deve ser de até 20 vezes o valor da maior nota disponível na máquina (Z). Este valor deve ser calculado ($20 \times Z$) e exibido no lugar de Y, na mensagem de erro de valor do saque maior que o valor máximo dispensável.
- [REG 03] Demora na interação com o sistema: o sistema deve considerar como situação de demora na interação com o sistema o caso em que o cliente fique sem interagir com o sistema por mais de 30 segundos.
- [REG 04] Demora na retirada do dinheiro pelo cliente: o sistema deve considerar como situação de demora na retirada do dinheiro o caso em que o cliente não retire o dinheiro do dispensador de notas dentro de 20 segundos após o dispensador de notas ter liberado as notas.
- [REG 05] Composição das notas liberadas: o sistema deve verificar os valores de notas disponíveis na máquina e compor o valor do saque com a menor quantidade de notas possível.
- [REG 06] Tempo de exibição das telas informativas de erro: o sistema deve exibir

as telas informativas de erro por 20 segundos.

Quadro 12 - Exemplo de Especificação de Caso de Uso <<cliente>>
 Fonte: Elaborado pela autora

3.6.2 Gabarito de Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>

O gabarito da Especificação de Caso de Uso para o perfil de <<comunidade técnica>> possui a seguinte estrutura:

Nome do Caso de Uso: *O nome do caso de uso deve expressar uma idéia clara do que ele deve fazer. Normalmente é expresso através de uma frase e iniciada por um verbo. Na UML, o nome do caso de uso é definido como o atributo "Name" do elemento "UseCase".*

Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso.

Sistema: *O sistema ao qual o caso de uso pertence.*

Proveniente da necessidade de visão interna do sistema do perfil comunidade técnica.

Atores: *Os atores caracterizam os usuários do sistema ou outros sistemas que interagem com o sistema ao qual pertence o caso de uso. Deve conter a lista de atores principais e secundários do caso de uso, e uma breve descrição de cada um. Na UML, um ator é definido como o elemento "Actor".*

Proveniente da seção "Atores" do gabarito-base de especificação de caso de uso.

Pré-condições: *As condições (em nível de implementação) que devem ser satisfeitas para que o caso de uso possa ser iniciado. Cada pré-condição deve possuir um nome significativo que expresse sua idéia e uma descrição (em nível de implementação). Na UML, uma pré-condição é definida pela associação "precondition" do tipo "Constraint".*

Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso.

Fluxo de Eventos: *O fluxo de eventos do caso de uso descreve a interação entre o(s) ator(es) e o sistema, detalhando os comportamentos internos do sistema em resposta aos eventos sobre o sistema. O fluxo de eventos é composto pelo fluxo básico, que representa o fluxo principal de sucesso, e pelos fluxos alternativos, que representam os fluxos alternativos ou de exceção. O fluxo de eventos pode ser representado através do conteúdo do pacote "CommonBehaviors".*

Proveniente das seções "Cenários de sucesso principal" e "Cenários alternativos" do gabarito-base de especificação de caso de uso.

Pós-condições: *As condições (em nível de implementação) que devem ser satisfeitas após o caso de uso ser finalizado. Cada pós-condição deve possuir um nome significativo*

que expresse sua idéia e uma descrição (em nível de implementação). Na UML, uma pós-condição é definida pela associação “postcondition” do tipo “Constraint”.

Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso.

Regras: As regras definem regras de cálculos ou validações que devem ser implementadas pelo sistema no caso de uso. Elas devem ter um título significativo e uma descrição detalhada do que, como e onde devem ser utilizadas. Podem também ter um código ou um rótulo que a identifique e que possa ser apresentado no respectivo passo do fluxo de eventos que seja pertinente sua utilização. Uma regra pode ser representada por uma “Constraint” na UML.

Proveniente do gabarito-base de especificação de caso de uso.

Inclusões: Uma inclusão define que o comportamento de um caso de uso deve ser adicionado ao caso de uso base, quando especificado com o relacionamento <<include>>. Na UML, é definido como o relacionamento “Include” ao elemento “UseCase”.

Proveniente da necessidade de visão dos relacionamentos de inclusão e extensão do caso de uso.

Extensões: Uma extensão define que o comportamento de um caso de uso pode ser adicionado ao caso de uso base, quando especificado com o relacionamento <<extend>>. Na UML, é definido como o relacionamento “Extend” ao elemento “UseCase”.

Proveniente da necessidade de visão dos relacionamentos de inclusão e extensão do caso de uso.

Pontos de Extensão: Os pontos de extensão definem os pontos no comportamento do caso de uso onde o comportamento pode ser estendido pelo comportamento de outro caso de uso, especificado com o relacionamento <<extend>>. Na UML, é definido como a característica “ExtensionPoint” do elemento “UseCase”.

Proveniente da necessidade de visão dos relacionamentos de inclusão e extensão do caso de uso.

Quadro 13 - Gabarito de Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>

Fonte: Elaborado pela autora

Além do gabarito proposto apresentado no Quadro 13, para a Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>, segue também uma sugestão de padrão de formatação de texto a ser utilizado no fluxo de eventos do caso de uso, de forma a facilitar a identificação visual dos elementos presentes na frase:

- Ator: texto normal, sublinhado.
- “Caso de uso” (incluído ou de extensão): texto normal, sublinhado e entre aspas. Pode ser exibido com um *link* para o documento de Especificação de Caso de Uso.
- Especificação de Requisitos de Interface: texto itálico e sublinhado. Pode ser exibido com um *link* para o documento de Especificação de Requisitos de Interface.

3.6.2.1 Exemplo de Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>

A seguir é apresentado um exemplo¹⁵ de uma Especificação de Caso de Uso para o perfil <<comunidade técnica>>:

Nome do Caso de Uso: Sacar dinheiro
Sistema: ATM
Atores: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Cliente do banco</u>: tem como objetivo utilizar o caso de uso para realizar transações de saque em um Terminal de Auto-Atendimento. • <u>Sistema de Controle de Transações Originadas nos Terminais de Auto-Atendimento do Banco</u>: tem como objetivo receber as solicitações de transações dos Terminais de Auto-Atendimento do banco e enviar a resposta de autorização das transações.
Pré-condições: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema ATM disponível. • Link de comunicação com o Sistema de Controle de Transações Originadas nos Terminais de Auto-Atendimento do Banco disponível.
Fluxo de Eventos: <ul style="list-style-type: none"> • Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none"> 1. O <u>cliente do banco</u> insere seu cartão do banco no leitor de cartões da ATM. 2. O sistema obtém os dados do cartão através do leitor de cartões. 3. O sistema executa o caso de uso “<u>Autenticar cliente</u>”. 4. O sistema obtém a lista de transações disponíveis para o cliente.

¹⁵ O conteúdo do exemplo de Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>> é meramente ilustrativo

5. O sistema exibe a tela de [menu de transações¹⁶](#) para o cliente.
6. O cliente do banco seleciona a transação de saque.
7. O sistema exibe a tela de [menu de valores de saque¹⁷](#) para o cliente.
8. O cliente do banco seleciona a opção com o valor do saque desejado.
9. O sistema exibe a tela de [confirmação do saque¹⁸](#) para o cliente.
10. O cliente do banco seleciona a tecla para confirmação do saque.
11. O sistema exibe a tela informativa [aguarde o processamento da transação¹⁹](#) para o cliente.
12. O sistema envia a mensagem de [solicitação de autorização de saque²⁰](#) para o Sistema de Controle de Transações Originada nos Terminais de Auto-Atendimento do Banco.
13. O sistema recebe a mensagem de [resposta da autorização de saque²¹](#).
14. O sistema verifica os dados da resposta da autorização de saque.
15. O sistema exibe a tela informativa de [resultado do saque²²](#) para o cliente.
16. O sistema dispensa o dinheiro através do dispensador de notas.
17. O sistema exibe a tela informativa [retire seu dinheiro²³](#) para o cliente.
18. O cliente do banco retira o dinheiro.
19. O sistema registra os dados da transação.

¹⁶ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Menu de Transações

¹⁷ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Menu de Valores de Saque

¹⁸ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Confirmação do Saque

¹⁹ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Aguarde o Processamento da Transação

²⁰ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>>: Solicitação de Autorização de Transação

²¹ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>>: Resposta de Autorização de Transação

²² Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Resultado do Saque

²³ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Retire seu Dinheiro

²⁴ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Finalização da Transação

²⁵ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Informativa de Erro

²⁶ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Digitação do Valor do Saque

²⁷ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Saldo Insuficiente Indicando Saldo Insuficiente e Oferecendo Nova Tentativa de Saque

²⁸ Ver Capítulo 4: Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Finalização da Transação

20. O sistema exibe a tela de [finalização da transação](#)²⁴.

21. O sistema encerra o caso de uso.

- Fluxos alternativos:

- FA1 - Erro na leitura dos dados do cartão

No passo 2 do fluxo básico, caso o sistema não consiga obter os dados do cartão:

1. O sistema exibe tela [informativa de erro](#)²⁵ com a mensagem “Erro na leitura do cartão. Por favor, insira novamente o cartão.” [REG 06]
2. O caso de uso retorna para o passo 2 do fluxo básico.

- FA2 – Cartão não reconhecido

No passo 2 do fluxo básico, caso o sistema não reconheça o cartão como um cartão do banco válido através dos dados obtidos:

1. O sistema exibe tela [informativa de erro](#)²⁵ com a mensagem “Cartão não reconhecido.” [REG 06]
2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
3. O caso de uso é encerrado.

- FA3 – Erro na autenticação do cliente

No passo 3 do fluxo básico, caso ocorra algum erro durante a execução do caso de uso “Autenticar Cliente”:

1. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
2. O caso de uso é encerrado.

- FA4 – Nenhuma transação disponível ao cliente

No passo 4 do fluxo básico, caso o sistema verifique que não existem transações disponíveis para o cliente:

1. O sistema exibe tela [informativa de erro](#)²⁵ com a mensagem “Transações indisponíveis para o cliente no momento. Por favor, tente mais tarde.” [REG 06]
2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
3. O caso de uso é encerrado.

- FA5 – *Time-out* na seleção da opção de saque

No passo 6 do fluxo básico, caso o cliente do banco não selecione a opção de saque dentro do tempo estipulado de *time-out* na interação com o sistema:

1. O sistema exibe tela [informativa de erro](#)²⁵ com a mensagem “Demora na escolha da opção.”. [REG 06]
2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.

3. O caso de uso é encerrado.
- FA6 – *Time-out* na seleção do valor de saque
No passo 8 do fluxo básico, caso o cliente do banco não selecione uma opção de valor de saque dentro do tempo estipulado de *time-out* na interação com o sistema:
 1. O sistema exibe tela [informativa de erro²⁵](#) com a mensagem “Demora na escolha da opção.”. [REG 06]
 2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
 3. O caso de uso é encerrado.
 - FA7 – Opção outro valor de saque
No passo 8 do fluxo básico, caso o cliente do banco selecione a opção “Outro valor”:
 1. O sistema exibe a tela de [digitação do valor do saque²⁶](#) para o cliente.
 2. O cliente do banco digita o valor do saque.
 3. O sistema valida o valor do saque.
 4. O caso de uso retorna para o passo 9 do fluxo básico.
 - FA8 – Valor de saque inválido
No passo 3 do fluxo alternativo 7 ou 14, caso o cliente do banco digite um valor que não pode ser composto com os valores de notas disponíveis:
 1. O sistema exibe a mensagem “Valor inválido. Digite um valor múltiplo de X” na tela de [digitação do valor do saque²⁶](#).
 2. O caso de uso retorna para o passo 2 do fluxo alternativo 7 ou 14.
 - FA9 – Valor de saque menor que o valor da menor nota
No passo 3 do fluxo alternativo 7 ou 14, caso o cliente do banco digite um valor menor que o valor da menor nota disponível:
 1. O sistema exibe a mensagem “Valor inválido. Digite um valor maior que de X” na tela de [digitação do valor do saque²⁶](#).
 2. O caso de uso retorna para o passo 2 do fluxo alternativo 7 ou 14.
 - FA10 – Valor de saque maior que o valor máximo dispensável
No passo 3 do fluxo alternativo 7 ou 14, caso o cliente do banco digite um valor maior que o valor máximo dispensável:
 1. O sistema exibe a mensagem “Valor inválido. Digite um valor menor que de X” na tela de [digitação do valor do saque²⁶](#).
 2. O caso de uso retorna para o passo 2 do fluxo alternativo 7 ou 14.
 - FA11 – *Time-out* na confirmação do saque

No passo 10 do fluxo básico, caso o cliente do banco não selecione a opção de confirmação do saque dentro do tempo estipulado de *time-out* na interação com o sistema:

1. O sistema exibe tela [informativa de erro²⁵](#) com a mensagem “Demora na confirmação do saque. Transação não efetuada.”. [\[REG 06\]](#)
 2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
 3. O caso de uso é encerrado.
- FA12 – Falha no envio da mensagem de solicitação de autorização do saque

No passo 12 do fluxo básico, caso o sistema verifique que ocorreu uma falha ao enviar a mensagem de solicitação de autorização do saque:

1. O sistema exibe tela [informativa de erro²⁵](#) com a mensagem “Ocorreu uma falha de comunicação com seu banco. Transação não efetuada. Por favor, tente novamente.”. [\[REG 06\]](#)
 2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
 3. O caso de uso é encerrado.
- FA13 – Falha ou *time-out* no recebimento da mensagem de resposta da autorização do saque

No passo 13 do fluxo básico, caso o sistema verifique que ocorreu uma falha ou *time-out* no recebimento da mensagem de resposta da autorização do saque:

1. O sistema exibe tela [informativa de erro²⁵](#) com a mensagem “Ocorreu uma falha de comunicação com seu banco. Transação não efetuada. Por favor, tente novamente.”. [\[REG 06\]](#)
 2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
 3. O caso de uso é encerrado.
- FA14 – Saldo insuficiente para saque

No passo 14 do fluxo básico, caso o sistema verifique que nos dados da resposta da autorização do saque que o saldo é insuficiente para saque:

1. O sistema exibe a tela de [saldo insuficiente indicando o valor do saldo e oferecendo nova tentativa de saque²⁷](#).
 2. O cliente do banco digita o valor do saque.
 3. O sistema valida o valor do saque.
 4. O caso de uso retorna para o passo 9 do fluxo básico.
- FA15 – Transação não autorizada pelo banco

No passo 14 do fluxo básico, caso o sistema verifique que nos dados da resposta da autorização do saque que o banco não autorizou o saque:

1. O sistema exibe a tela [informativa de erro²⁵](#) com a mensagem “Transação não autorizada. Por favor entre em contato com o banco através da Central de Atendimento.”. [REG 06]
 2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
 3. O caso de uso é encerrado.
- FA16 – Falha ao dispensar o dinheiro

No passo 16 do fluxo básico, caso o sistema verifique que ocorreu uma falha ao dispensar o dinheiro:

1. O sistema exibe tela [informativa de erro²⁵](#) com a mensagem “Erro ao dispensar o dinheiro. Transação não efetivada.”. [REG 06]
 2. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
 3. O caso de uso é encerrado.
- FA17 – *Time-out* na retirada do dinheiro

No passo 18 do fluxo básico, caso o sistema verifique que ocorreu *time-out* na retirada do dinheiro:

1. O sistema recolhe o dinheiro.
 2. O sistema exibe tela [informativa de erro²⁵](#) com a mensagem “*Time-out* na retirada do dinheiro. Transação não efetivada.”. [REG 06]
 3. O sistema registra no log os dados do erro ocorrido.
 4. O caso de uso é encerrado.
- FA18 – Cancelamento da transação de saque pelo cliente

Nos passos 6, 8 ou 10 do fluxo básico, caso o cliente do banco aperte a tecla “CANCELAR”:

1. O sistema exibe a tela de [finalização da transação²⁸](#).
2. O caso de uso é encerrado.

Pós-condições:

1. Transação de saque realizada com sucesso: saque autorizado pelo banco, valor em dinheiro liberado para o cliente do banco, dados da transação registrados.
2. Transação não realizada: saque não autorizado ou transação cancelada pelo cliente do banco ou erro ao dispensar o dinheiro ou indisponibilidade do sistema de auto-atendimento ou indisponibilidade do sistema de controle de transações originadas nas ATMs dos Bancos.

Regras:

- [REG 01] Identificação do cartão: o sistema deve verificar os dados do cartão e

reconhecer somente os cartões emitidos pelo banco. Caso o sistema verifique os dados do cartão e não reconheça o cartão como um cartão emitido pelo banco, o sistema deve exibir a mensagem informativa “Cartão não reconhecido.”.

- [REG 02] Validação do valor do saque: o sistema deve validar o valor de saque solicitado pelo cliente. Para isso, o sistema deve obter os valores das notas disponíveis na máquina.
 - O valor do saque deve ser maior do que a menor nota disponível na máquina.
 - O valor do saque deve ser múltiplo da menor nota disponível na máquina.
 - O valor da menor nota disponível na máquina deve ser exibido no lugar de X, nas mensagens de erro de valor de saque inválido e valor de saque menor do que o da menor nota.
 - O valor do saque deve ser de até 20 vezes o valor da maior nota disponível na máquina (Z). Este valor deve ser calculado ($20 \times Z$) e exibido no lugar de Y, na mensagem de erro de valor do saque maior que o valor máximo dispensável.
- [REG 03] Time-out do cliente na interação com o sistema: o sistema deve considerar como situação de *time-out* do cliente na interação com o sistema o caso em que o cliente fique sem interagir com o sistema por mais de 30 segundos.
- [REG 04] Time-out na retirada do dinheiro pelo cliente: o sistema deve considerar como situação de *time-out* na retirada do dinheiro o caso em que o cliente não retire o dinheiro do dispensador de notas dentro de 20 segundos após o dispensador de notas ter liberado as notas.
- [REG 05] Time-out no recebimento da resposta de autorização do saque: o sistema deve considerar como situação de *time-out* no recebimento da resposta de autorização do saque caso a resposta não seja recebida dentro de 30 segundos após o envio da solicitação de autorização do saque.
- [REG 06] Tempo de exibição das telas informativas de erro: o sistema deve exibir as telas informativas de erro por 20 segundos.

Inclusões: Autenticar Cliente

Extensões: Consultar Saldo

Pontos de Extensão: Seleção da Opção “Consultar Saldo” após Tentativa de Saque indicando Saldo Insuficiente.

Quadro 14 - Exemplo de Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>

Fonte: Elaborado pela autora

3.7 Análise dos Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor

O objetivo principal deste trabalho é propor Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor, contemplando dois perfis de leitores: cliente e comunidade técnica – de forma que cada um desses perfis tenha um gabarito da Especificação de Caso de Uso próprio, com o foco e objetivo direcionados à expectativa de cada perfil.

Os gabaritos propostos foram apresentados ao longo deste capítulo e aqui será feita uma análise preliminar.

Para o perfil de leitor cliente, o gabarito de Especificação de Caso de Uso não é muito diferente do gabarito-base nem dos gabaritos de Especificação de Caso de Uso apresentados no capítulo 2. Alguns detalhes a destacar são as seções “Produto”, “Funcionalidade” e “Usuários”. A seção “Produto” pode ser bastante interessante na visão do cliente, para que possa associar o caso de uso a seu produto, que é algo mais próximo a ele. A seção “Funcionalidade” visa apresentar as funcionalidades oferecidas através do caso de uso na visão do cliente. A seção “Usuários” corresponde ao conceito de atores dos casos de uso, porém, a diferença é que os usuários são somente os usuários do sistema, de forma que enxerguem apenas o sistema, do ponto de vista externo. Os outros sistemas que interagem com o sistema especificado pelo caso de uso (que seriam também atores) não precisam ser explícitos, ou melhor, devem ser transparentes aos usuários.

Uma preocupação maior diz respeito ao atendimento às próprias definições do gabarito em si, ou seja, o cuidado durante a escrita do caso de uso, para que se mantenha a visão externa do funcionamento do sistema (caixa-preta), isenta de detalhes e linguajar técnicos. Este é um cuidado muito importante que os escritores de caso de uso devem ter ao utilizar a proposta de Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor, para o perfil Cliente.

Para o perfil de leitor comunidade técnica, o gabarito de Especificação de Caso de Uso também não é muito diferente do gabarito-base nem dos gabaritos de Especificação de Caso de Uso apresentados no capítulo 2. O detalhe que merece destaque é a sugestão de um padrão de formatação do texto a ser utilizada no fluxo

de eventos do caso de uso, que facilita a identificação visual dos elementos presentes na frase. O quadro abaixo ilustra essa sugestão:

- Ator: texto normal, sublinhado.
- “Caso de uso” (incluído ou de extensão): texto normal, sublinhado e entre aspas. Pode ser exibido com um *link* para o documento de Especificação de Caso de Uso.
- Especificação de Requisitos de Interface: texto itálico e sublinhado. Pode ser exibido com um *link* para o documento de Especificação de Requisitos de Interface.

Quadro 15 – Sugestão de padrão de formatação do texto em Especificações de Caso de Uso

Fonte: Elaborado pela autora

Para o perfil comunidade técnica, a utilização de um padrão de formatação do texto parece interessante e útil aos leitores. A utilização de *links* para outros casos de uso e para as especificações de requisitos de interface deve ocorrer em um ambiente onde não se tenha o problema de perda da referência da localização dos arquivos, para que os documentos não fiquem com *links* inexistentes em algum momento.

Deve existir o cuidado durante a escrita do caso de uso tanto para a comunidade técnica, como para o perfil cliente. Desta forma, é recomendado aos escritores de caso de uso que utilizem a proposta de Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor, tendo em mente que para a comunidade técnica é desejável que se tenha uma visão interna do sistema. Neste caso, devem ser apresentados os relacionamentos de inclusão e extensão do caso de uso, a interação entre atores e sistema do caso de uso (caixa-branca) e, quando necessário descrever a interface com o usuário e a interface com outros sistemas utilizando o artefato Especificação de Requisitos de Interface proposto neste trabalho (apresentado com detalhes no capítulo 4).

4 ARTEFATO ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE INTERFACE

Conforme discutido anteriormente, os Casos de Uso devem conter somente os requisitos funcionais do sistema de software. Com isso, pode ocorrer o problema de não se saber onde especificar outros tipos de requisitos, agrupados normalmente na seção de requisitos não funcionais, como por exemplo, os requisitos de interface. Existem artefatos com o propósito de especificar esses outros requisitos que não são normalmente capturados nos casos de uso, como os requisitos legais e reguladores, atributos de qualidade e restrições de projeto, dentre outros.

Tais artefatos podem ser de difícil leitura por conterem todos os requisitos não capturados nos casos de uso, dificultando a localização e referência de tais requisitos a partir dos casos de uso. Deseja-se uma forma alternativa para especificar e referenciar um dos tipos de requisito não capturado nos casos de uso, mas que seja de interesse dos leitores do perfil Comunidade Técnica. Em particular, neste trabalho, serão considerados os requisitos de interface. Um dos tipos de requisitos de interface que será utilizado como exemplo neste trabalho, é o que agrupa os requisitos de interface com o usuário. Nesse caso, é muito provável que a especificação da interface com o usuário seja específica de um caso de uso, de forma que se possa criar um único documento para se especificar os requisitos de interface com o usuário deste caso de uso e referenciá-lo a partir do caso de uso. Isso facilitaria a leitura dessa documentação.

Outro exemplo de tipo de requisito de interface utilizado neste trabalho é o requisito de interface com outros sistemas. Da mesma forma, para os sistemas com os quais é preciso se integrar, é necessário informar a interface para a integração. Neste caso, é indicado que essa especificação da interface do sistema ao qual se deseja integrar seja um documento único e específico para tal propósito, de forma que possa ser referenciado pelos casos de uso que necessitem se comunicar com este sistema.

Neste trabalho pretende-se apresentar a proposta de um artefato para especificar requisitos de interface, sendo apresentados dois tipos de requisitos de interface: interface do usuário e interface com outros sistemas.

4.1 Influências e Fontes de Inspiração para a Proposta do Artefato Especificação de Requisitos de Interface

A seção “Requisitos ausentes” do capítulo 2, que aborda as questões dos requisitos não incluídos nos casos de uso, mas altamente relacionados com os casos de uso, citado por Cockburn (2004) foi fonte de inspiração para a proposta de um artefato denominado “Especificação de Requisitos de Interface”, neste trabalho então tendo foco somente nos requisitos de interface associados aos casos de uso (e não em todos os requisitos não incluídos nos casos de uso, que fica como sugestão para trabalhos futuros). Outra fonte de inspiração para a proposta da Especificação de Requisitos de Interface foi a abordagem de Collins-Cope (2001) que utiliza um tipo de caso de uso com estereótipo <<interface>> para especificar casos de uso de interface.

4.2 Requisitos de Interface

Antes de iniciar a apresentação da proposta do artefato Especificação de Requisitos de Interface, segue a definição de requisito de interface utilizada no trabalho.

Neste trabalho, entende-se como **Requisito de Interface** “um requisito que especifica um item externo com o qual o sistema / componente do sistema deve interagir, ou que estabelece restrições sobre formatos, tipos de dados, protocolos, ou outros fatores causados por tal interação”, de acordo com o IEEE (1990).

Ao final deste capítulo é apresentada uma proposta do artefato denominado de **Especificação de Requisitos de Interface**, cujo objetivo é ser um documento para a especificação de Requisitos de Interface, tais como *layouts* de mensagens e formatos de dados para a integração com outros sistemas. Além disso, especificam-se *layouts* de formatos de dados da interface do usuário, úteis aos desenvolvedores de sistema e que podem ser utilizados integrados à Especificação de Caso de Uso <<comunidade técnica>>, sendo referenciados a partir do caso de uso quando necessário.

Para o artefato Especificação de Requisitos de Interface serão apresentados os gabaritos, sua estrutura e orientações de preenchimento de acordo com um

estereótipo. O estereótipo da Especificação de Requisitos de Interface indicará o tipo de requisito de interface. Desse modo, a forma de utilização deste artefato pode ser estendida a outros tipos de Requisitos de Interface que não são apresentados neste trabalho, criando novos estereótipos.

Neste trabalho, serão apresentados os seguintes estereótipos para o artefato Especificação de Requisitos de Interface: <<interface do usuário>> e <<mensagem>>.

O estereótipo <<interface do usuário>> deve ser utilizado para uma Especificação de Requisitos de Interface de um *layout* de formato de dados da interface do usuário.

O estereótipo <<mensagem>> deve ser utilizado para uma Especificação de Requisitos de Interface de um *layout* de formato de dados de mensagens (troçadas com outros sistemas).

4.3 Necessidades das Especificações de Requisitos de Interface

Para que se possa elaborar a proposta do gabarito de especificação de requisitos de interface, são verificadas as necessidades de cada tipo a ser apresentado neste trabalho para que então seja elaborada a proposta do artefato.

As necessidades das especificações de requisitos de interface são questões ou itens de informações importantes para uma especificação de requisitos de interface. Elas foram definidas e serão utilizadas como hipótese para o trabalho.

Consideram-se as seguintes necessidades utilizadas neste trabalho para uma especificação de requisitos de interface do usuário:

- Textos fixos exibidos: apresenta os atributos dos textos fixos exibidos na interface do usuário;
- Textos compostos exibidos: apresenta os atributos dos textos compostos exibidos na interface do usuário;
- Campos variáveis: apresenta os atributos e regras de composição dos campos variáveis exibidos na interface do usuário;

- Campos de entrada de dados: apresenta os atributos dos campos de entrada de dados exibidos na interface do usuário;
- Imagens: apresenta os atributos e a localização das imagens exibidas na interface do usuário.

Consideram-se as seguintes necessidades utilizadas neste trabalho para uma especificação de requisitos de interface de *layout* de mensagens trocadas entre os sistemas:

- Protocolo: apresenta as informações sobre o protocolo a ser utilizado na troca de mensagens com outros sistemas;
- Tipo da mensagem: apresenta informações sobre o tipo da mensagem trocada com outro sistema;
- Estrutura / Esquema da mensagem: apresenta informações sobre a estrutura / esquema da mensagem trocada com outro sistema.

4.4 Gabarito da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>

A Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> pode ser utilizada para apresentar o *layout* da interface do usuário (por exemplo: as telas do sistema), os dados e o formato dos dados exibidos. Segue o gabarito da Especificação de Requisitos de Interface com o estereótipo <<interface do usuário>>:

Descrição: <i>Breve descrição da interface do usuário.</i>
Modelo: <i>Modelo ou draft da interface do usuário contendo os itens que a compõe (textos fixos, textos compostos, campos variáveis, campos de entrada de dados e imagens).</i>
Exemplo: <i>Protótipo da interface do usuário contendo dados fictícios para exemplificar os itens que a compõe (textos fixos, textos compostos, campos variáveis, campos de entrada de dados e imagens).</i>
Textos Fixos: <i>Textos fixos (que não variam) exibidos na interface do usuário. Devem ter as seguintes especificações:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Índice:</i> <i>identificador único na interface do usuário</i> • <i>Localização:</i> <i>localização do item</i>

- *Valor: texto fixo*
- *Alinhamento: tipo de alinhamento do texto fixo (esquerda, centralizado, direita)*
- *Informações da Fonte: tipo, tamanho, cor e estilo da fonte*

Textos Compostos: *Textos compostos por texto fixo e campos variáveis exibidos na interface do usuário. Devem ter as seguintes especificações:*

- *Índice: identificador único na interface do usuário*
- *Localização: localização do item*
- *Valor (textos fixos + campos variáveis)*
 - *Textos fixos: índice do texto fixo*
 - *Campos variáveis: índice do campo variável*
- *Alinhamento: tipo de alinhamento do texto fixo (esquerda, centralizado, direita)*
- *Informações da Fonte: tipo, tamanho, cor e estilo da fonte*
- *Regra de exibição: descrição da regra para exibição do texto composto*

Campos Variáveis: *Campos variáveis exibidos na interface do usuário. Devem ter as seguintes especificações:*

- *Índice: identificador único na interface do usuário*
- *Nome: nome que identifica o campo variável*
- *Localização: localização do item*
- *Tipo: tipo e tamanho da informação (inteiro(tamanho), decimal(tamanho inteiro, tamanho decimal), alfanumérico(tamanho), data(tamanho), monetário(tamanho sem pontos e vírgulas))*
- *Formato: formato do dado*
- *Formato de exibição: formato de exibição do dado*
- *Alinhamento: tipo de alinhamento do texto fixo (esquerda, centralizado, direita)*
- *Informações da Fonte: tipo, tamanho, cor e estilo da fonte*
- *Pode se repetir? É uma lista?: indicar se é uma lista de informações*
- *Regra de exibição: descrição da regra para exibição do campo variável*

Campos de Entrada de Dados: *Campos para entrada de dados pelo usuário na interface. Devem ter as seguintes especificações:*

- *Índice: identificador único na interface do usuário*
- *Nome: nome que identifica o campo de entrada*
- *Localização: localização do item*
- *Tipo: tipo e tamanho da informação (inteiro(tamanho), decimal(tamanho inteiro, tamanho decimal), alfanumérico(tamanho), data(tamanho), monetário(tamanho sem pontos e vírgulas))*

- *Formato: formato do dado*
- *Máscara de Captura: formato de captura do dado*
- *Valor default: valor inicial e default do campo*
- *Ordem de captura: ordem de captura entre os campos de entrada*
- *Alinhamento: tipo de alinhamento do texto fixo (esquerda, centralizado, direita)*
- *Informações da Fonte: tipo, tamanho, cor e estilo da fonte*
- *Pode se repetir? É uma lista?: indicar se é uma lista de informações*
- *Regra de captura ou validação do campo: descrição da regra para captura ou validação do campo*

Imagens: *Imagens exibidas na interface do usuário. Devem ter as seguintes especificações:*

- *Índice: identificador único na interface do usuário*
- *Nome: nome que identifica a imagem*
- *Localização: localização do item*
- *Alinhamento: tipo de alinhamento do texto fixo (esquerda, centralizado, direita)*
- *Regra de exibição: descrição da regra para exibição da imagem*
- *Nome do arquivo da imagem: nome do arquivo que contém a imagem*

Quadro 16 - Gabarito da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>
Fonte: Elaborado pela autora

4.4.1 Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>

A seguir, nos Quadros de 17 a 26, são apresentados exemplos²⁹ de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado ao exemplo de Especificação de Caso de Uso para o perfil comunidade técnica apresentado no capítulo 3, Quadro 13:

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Menu de Transações

Descrição: *Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Menu de transações” utilizadas no caso de uso “Sacar Dinheiro”.*

²⁹ Os exemplos de Especificação de Requisitos de Interface, assim como os dados dos exemplos são meramente ilustrativos.

Modelo e Exemplo:

TF1		Escolha uma transação	
TF2	TF6	Pagamento	Saque
TF3	TF7	Depósito	Extrato
TF4	TF8	Transferência	Saldo
TF5	TF9	Investimento	Serviços

Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo - Fonte
TF1	Escolha uma transação	Posição Vertical: 40 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Negrito
TF2	Pagamento	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM1	Arial	24	Preto	Normal
TF3	Depósito	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM2	Arial	24	Preto	Normal
TF4	Transferência	Alinhamento Horizontal e Vertical	Arial	24	Preto	Normal

		Centralizado em IM3				
TF5	Investimento	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM4	Arial	24	Preto	Normal
TF6	Saque	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM5	Arial	24	Preto	Normal
TF7	Extrato	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM6	Arial	24	Preto	Normal
TF8	Saldo	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM7	Arial	24	Preto	Normal
TF9	Serviços	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM8	Arial	24	Preto	Normal
Textos Compostos: <i>Não se aplica.</i>						
Campos Variáveis: <i>Não se aplica.</i>						
Campos de Entrada de Dados: <i>Não se aplica.</i>						
Imagens:						

Índice	Nome	Localização / Alinhamento	Regra de Exibição	Nome do arquivo da imagem
IM1	Opção Menu 1	Posição Vertical: 140 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	Exibir se a opção associada exibida em TF2 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM2	Opção Menu 2	Posição Vertical: 240 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	Exibir se a opção associada exibida em TF3 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM3	Opção Menu 3	Posição Vertical: 340 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	Exibir se a opção associada exibida em TF4 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM4	Opção Menu 4	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	Exibir se a opção associada exibida em TF5 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM5	Opção Menu 5	Posição Vertical: 140 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	Exibir se a opção associada exibida em TF6 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM6	Opção Menu 6	Posição Vertical: 240 pixels Posição Horizontal:	Exibir se a opção associada exibida em TF7 estiver disponível para o	opcao_menu.jpg

		350 pixels	cliente.	
IM7	Opção Menu 7	Posição Vertical: 340 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	Exibir se a opção associada exibida em TF8 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM8	Opção Menu 8	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	Exibir se a opção associada exibida em TF9 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg

Quadro 17 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Menu de transações”
Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Menu de Valores de Saque

Descrição: Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Menu de valores de saque” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.

Modelo e Exemplo:

TF1		Escolha o valor do saque	
TF2	TF6	R\$ 10,00	R\$ 100,00
TF3	TF7	R\$ 30,00	R\$ 130,00
TF4	TF8	R\$ 50,00	R\$ 150,00
TF5	TF9	R\$ 80,00	Outro Valor

Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo - Fonte
--------	-------	---------------------------------	-----------------	--------------------	----------------	-------------------

TF1	Escolha o valor do saque	Posição Vertical: 40 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Negrito
TF2	R\$ 10,00	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM1	Arial	24	Preto	Normal
TF3	R\$ 30,00	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM2	Arial	24	Preto	Normal
TF4	R\$ 50,00	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM3	Arial	24	Preto	Normal
TF5	R\$ 80,00	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM4	Arial	24	Preto	Normal
TF6	R\$ 100,00	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM5	Arial	24	Preto	Normal

TF7	R\$ 130,00	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM6	Arial	24	Preto	Normal
TF8	R\$ 150,00	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM7	Arial	24	Preto	Normal
TF9	Outro Valor	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM8	Arial	24	Preto	Normal

Textos Compostos: *Não se aplica.*

Campos Variáveis: *Não se aplica.*

Campos de Entrada de Dados: *Não se aplica.*

Imagens:

Índice	Nome	Localização / Alinhamento	Regra de Exibição	Nome do arquivo da imagem
IM1	Opção Menu 1	Posição Vertical: 140 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	Exibir se a opção associada exibida em TF2 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM2	Opção Menu 2	Posição Vertical: 240 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	Exibir se a opção associada exibida em TF3 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg

IM3	Opção Menu 3	Posição Vertical: 340 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	Exibir se a opção associada exibida em TF4 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM4	Opção Menu 4	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	Exibir se a opção associada exibida em TF5 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM5	Opção Menu 5	Posição Vertical: 140 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	Exibir se a opção associada exibida em TF6 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM6	Opção Menu 6	Posição Vertical: 240 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	Exibir se a opção associada exibida em TF7 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM7	Opção Menu 7	Posição Vertical: 340 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	Exibir se a opção associada exibida em TF8 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg
IM8	Opção Menu 8	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	Exibir se a opção associada exibida em TF9 estiver disponível para o cliente.	opcao_menu.jpg

Quadro 18 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Menu de valores de saque”

Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Confirmação do Saque

Descrição: Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Confirmação do saque” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.

Modelo e Exemplo:

TF1		Confirme a transação de saque	
TF2	CV1	Valor do saque: R\$ 190,00	
TF3	CV2	Data:	10/02/2008
TF4		Confirma?	
TF5	TF6	Não	Sim

Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo - Fonte
TF1	Confirme a transação de saque	Posição Vertical: 40 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Negrito
TF2	Valor do saque:	Posição Vertical: 150 pixels Alinhamento Horizontal: Esquerda	Arial	24	Branco	Normal

TF3	Data:	Vertical: 250 pixels Alinhamento Horizontal: Esquerda	Arial	24	Branco	Normal
TF4	Confirma	Vertical: 350 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Normal
TF5	Não	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM1	Arial	24	Preto	Normal
TF6	Sim	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM2	Arial	24	Preto	Normal

Textos Compostos: *Não se aplica.*

Campos Variáveis:

Índice	Nome	Tipo	Formato	Formato Exibição	Localização / Alinhamento	Fonte	Lista ?	Regras Exibição
CV1	Valor do saque	Mone-tário	Numérico	999.999.999,99	Posição Vertical: 150 pixels Alinhamento Horizontal:	Arial, 24, Branco, Normal	Não	Formatar o valor em formato monetário

					Esquerda			rio (pontos separa ndo as casas de milhare s e vírgula separa ndo as casas decimai s), e exibir “R\$” antes do valor.
CV2	Data do saque	Data	Numéri co	DD/MM/ AAAA	Vertical: 250 pixels Alinhament o Horizontal: Esquerda	Arial, 24, Branco, Normal	Não	Format ar o valor em formato data dia com dois dígitos / mês com dois dígitos / ano com dois dígitos.

Campos de Entrada de Dados: *Não se aplica.*

Imagens:

Índice	Nome	Localização / Alinhamento	Regra de Exibição	Nome do arquivo da imagem
IM1	Opção Menu 4	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	-	opcao_menu.jpg
IM2	Opção Menu 8	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	-	opcao_menu.jpg

Quadro 19 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Confirmação do saque”
Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>:
Sacar Dinheiro – Aguarde o Processamento da Transação

Descrição: *Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Aguarde o processamento da transação” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.*

Modelo e Exemplo:



Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo – Fonte
TF1	Aguarde o processamento da transação	Alinhamento Vertical e Horizontal Centralizado na tela	Arial	44	Branco	Negrito
Textos Compostos: Não se aplica.						
Campos Variáveis: Não se aplica.						
Campos de Entrada de Dados: Não se aplica.						
Imagens: Não se aplica.						

Quadro 20 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Aguarde o processamento da transação”
Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Resultado do Saque

Descrição: Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Resultado do saque” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.

Modelo e Exemplo:

TF1	Saque Autorizado
TF2 CV1	Valor do saque: R\$ 190,00
TF3 CV2	Data: 10/02/2008
TF4	Aguarde a liberação do dinheiro

Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo - Fonte		
TF1	Saque Autorizado	Posição Vertical: 120 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Negrito		
TF2	Valor do saque:	Posição Vertical: 220 pixels Alinhamento Horizontal: Esquerda	Arial	24	Branco	Normal		
TF3	Data:	Posição Vertical: 320 pixels Alinhamento Horizontal: Esquerda	Arial	24	Branco	Normal		
TF4	Aguarde a liberação do dinheiro	Vertical: 420 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Negrito		
Textos Compostos: <i>Não se aplica.</i>								
Campos Variáveis:								
Índice	Nome	Tipo	Forma- to	Forma- to Exibi-	Locali- zação / Alinha-	Fonte	Lista?	Regras Exibi- ção

				ção	mento			
CV1	Valor do saque	Monetário	Numérico	999.99 9.999,9 9	Posição Vertical : 220 pixels Alinhamento Horizontal: Esquerda	Arial, 24, Branco, Normal	Não	Formatar o valor em formato monetário (pontos separando as casas de milhares e vírgula separando as casas decimais), e exibir "R\$" antes do valor.
CV2	Data do saque	Data	Numérico	DD/MM /AAAA	Posição Vertical : 320 pixels Alinhamento Horizontal: Esquerda	Arial, 24, Branco, Normal	Não	Formatar o valor em formato data dia com dois dígitos / mês

								com dois dígitos / ano com dois dígitos.
Campos de Entrada de Dados: <i>Não se aplica.</i>								
Imagens: <i>Não se aplica.</i>								

Quadro 21 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Resultado do saque”
Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Retire seu Dinheiro

Descrição: *Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Retire seu dinheiro” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.*

Modelo e Exemplo:

TF1	Retire o dinheiro
-----	-------------------------

Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização /	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo – Fonte

TF1	Retire o dinheiro	Alinhamento Vertical e Horizontal Centralizado	Arial	44	Branco	Negrito
Textos Compostos: <i>Não se aplica.</i>						
Campos Variáveis: <i>Não se aplica.</i>						
Campos de Entrada de Dados: <i>Não se aplica.</i>						
Imagens: <i>Não se aplica.</i>						

Quadro 22 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Retire seu dinheiro”
Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Finalização da Transação

Descrição: *Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Finalização da transação” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.*

Modelo e Exemplo:

TF1		Transação Concluída com Sucesso	
TF2		Deseja realizar uma nova transação ?	
TF3	TF4	Não	Sim

Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo – Fonte
TF1	Transação Concluída	Posição Vertical: 150	Arial	24	Branco	Negrito

	com Sucesso	pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado				
TF2	Deseja realizar uma nova transação?	Posição Vertical: 350 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Normal
TF3	Não	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM1	Arial	24	Preto	Normal
TF4	Sim	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM2	Arial	24	Preto	Normal

Textos Compostos: *Não se aplica.*

Campos Variáveis: *Não se aplica.*

Campos de Entrada de Dados: *Não se aplica.*

Imagens

Índice	Nome	Localização / Alinhamento	Regra de Exibição	Nome do arquivo da imagem
IM1	Opção Menu 4	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	-	opcao_menu.jpg

IM2	Opção Menu 8	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	-	opcao_menu.jpg
-----	-----------------	--	---	----------------

Quadro 23 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Finalização da transação”
Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Informativa de Erro

Descrição: *Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Informativa de Erro” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.*

Modelo e Exemplo:

CV1	Demora na escolha da opção.
------------	------------------------------------

Textos Fixos: *Não se aplica.*

Textos Compostos: *Não se aplica.*

Campos Variáveis:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo – Fonte
CV1	Mensagem informativa de erro informada	Alinhamento Vertical e Horizontal Centralizado	Arial	30	Branco	Negrito

	pelo caso de uso.	na tela				
--	-------------------	---------	--	--	--	--

Campos de Entrada de Dados: *Não se aplica.*

Imagens: *Não se aplica.*

Quadro 24 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Informativa de Erro”
Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>: Sacar Dinheiro – Digitação do Valor do Saque

Descrição: *Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Digitação do Valor do Saque” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.*

Modelo e Exemplo:

<p>TF1</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center;">CED1</div> <p>TF2</p> <p>TF3</p>	<p>Digite o valor do saque</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center;">R\$ 190,00</div> <p>e tecle “ENTRA”</p> <p>Valores de notas disponíveis: R\$ 10,00 e R\$ 50,00</p>
CV1	

Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo – Fonte
TF1	Digite o valor do saque	Posição Vertical: 180 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Negrito

TF2	e tecla "ENTRA"	Posição Vertical: 380 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Negrito
TF3	Valores de notas disponíveis:	Posição Vertical: 420 pixels Alinhamento Horizontal: Esquerda	Arial	20	Branco	Normal

Textos Compostos: *Não se aplica.*

Campos Variáveis:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo - Fonte
CV1	Valores das notas disponíveis na máquina.	Posição Vertical: 420 pixels Posição Horizontal: 320 pixels	Arial	20	Branco	Normal

Campos de Entrada de Dados:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo - Fonte
CED1	Valor do saque a ser digitado pelo ator do caso	Posição Vertical: 280 pixels	Arial	24	Preto	Normal

	de uso.	Alinhamento Horizontal: Centralizado				
--	---------	--	--	--	--	--

Imagens: Não se aplica.

Quadro 25 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Digitação do Valor do Saque”

Fonte: Elaborado pela autora

Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>>:
Sacar Dinheiro – Saldo Insuficiente Indicando Valor do Saldo e Oferecendo Nova Tentativa de Saque

Descrição: Este layout de formato de dados faz parte da Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e se refere às descrições da tela “Saldo Insuficiente Indicando Valor do Saldo e Oferecendo Nova Transação de Saque” utilizada no caso de uso “Sacar Dinheiro”.

Modelo e Exemplo:

<p>TF1</p> <p>TF2 CV1</p> <p>TF3</p>	<p>Saldo Insuficiente</p> <p>Saldo Atual: R\$ 54,23</p> <p>Deseja realizar um saque de outro valor?</p>		
<p>TF4</p>	<p>TF5</p>	<p>Não</p>	<p>Sim</p>

Textos Fixos:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo – Fonte
TF1	Saldo Insuficiente	Posição Vertical: 120 pixels Alinhamento	Arial	24	Branco	Negrito

		Horizontal: Centralizado				
TF2	Saldo Atual:	Posição Vertical: 220 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Negrito
TF3	Deseja realizar um saque de outro valor?	Posição Vertical: 320 pixels Alinhamento Horizontal: Centralizado	Arial	24	Branco	Normal
TF3	Não	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM1	Arial	24	Preto	Normal
TF4	Sim	Alinhamento Horizontal e Vertical Centralizado em IM2	Arial	24	Preto	Normal

Textos Compostos: *Não se aplica.*

Campos Variáveis:

Índice	Valor	Localização / Alinhamento	Tipo - Fonte	Tamanho - Fonte	Cor - Fonte	Estilo – Fonte
--------	-------	---------------------------------	-----------------	--------------------	----------------	-------------------

CV1	Valor do saldo do cliente em formato monetário.	Posição Vertical: 220 pixels Posição Horizontal: 320 pixels	Arial	24	Branco	Normal
Campos de Entrada de Dados: <i>Não se aplica.</i>						
Imagens:						
Índice	Nome	Localização / Alinhamento	Regra de Exibição	Nome do arquivo da imagem		
IM1	Opção Menu 4	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 1 pixel	-	opcao_menu.jpg		
IM2	Opção Menu 8	Posição Vertical: 440 pixels Posição Horizontal: 350 pixels	-	opcao_menu.jpg		

Quadro 26 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> associado à Especificação de Caso de Uso Sacar dinheiro – Tela “Saldo Insuficiente Indicando o Valor do Saldo e Oferecendo Nova Tentativa de Saque”
Fonte: Elaborado pela autora

4.5 Gabarito da Especificação de Requisitos de Interface

<<mensagem>>

A Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>> pode ser utilizado para apresentar o *layout* de mensagens trocadas com outros sistemas, os dados e o formato dos dados presentes nas mensagens.

Descrição: <i>Breve descrição informando o objetivo da mensagem e os sistemas que enviam/recebem a mensagem.</i>
Protocolo: <i>Protocolo utilizado para envio/recebimento da mensagem.</i>
Tipo da mensagem: <i>Tipo da mensagem.</i>
Especificação da mensagem: <i>Esquema da mensagem.</i>
Exemplo: <i>Exemplo da mensagem contendo dados fictícios para exemplificar os itens que a compõe (textos fixos, textos compostos, campos variáveis, campos de entrada de dados e imagens).</i>
Campos: <i>Campos da mensagem. Devem ter as seguintes especificações:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Índice: identificador único na interface do usuário</i> • <i>Nome: nome que identifica o campo</i> • <i>Tipo: tipo e tamanho da informação (inteiro(tamanho), decimal(tamanho inteiro, tamanho decimal), alfanumérico(tamanho), data(tamanho), monetário(tamanho sem pontos e vírgulas))</i> • <i>Formato: formato do dado</i> • <i>Pode se repetir? É uma lista?: indicar se é uma lista de informações</i> • <i>Domínio do campo: descrição dos domínios dos valores do campo</i>

Quadro 27 - Gabarito da Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>>

Fonte: Elaborado pela autora

4.5.1 Exemplos de Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>>

A seguir, no Quadro 28, é apresentado um exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>> de solicitação de autorização de transação, associado ao exemplo de Especificação de Caso de Uso para o perfil comunidade técnica apresentado no capítulo 3, Quadro 13:

Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>>: Solicitação de Autorização de Transação

Descrição: <i>Breve descrição informando o objetivo da mensagem e os sistemas que enviam/recebem a mensagem.</i>
Protocolo: <i>Protocolo utilizado para envio/recebimento da mensagem.</i>
Tipo da mensagem: <i>XML.</i>
Especificação da mensagem:

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="valor_transacao">
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:decimal">
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="trilha_cartao">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
          </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
      </xs:element>
      <xs:element name="tipo_transacao">
        <xs:simpleType>
          <xs:restriction base="xs:string">
            <xs:enumeration value="PAGAMENTO"/>
            <xs:enumeration value="DEPOSITO"/>
            <xs:enumeration value="TRANSFERENCIA"/>
            <xs:enumeration value="INVESTIMENTO"/>
            <xs:enumeration value="SAQUE"/>
            <xs:enumeration value="EXTRATO"/>
            <xs:enumeration value="SALDO"/>
            <xs:enumeration value="SERVICOS"/>
          </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
      </xs:element>
      <xs:element name="solicita_autorizacao">
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
            <xs:element ref="dados_cartao"/>
            <xs:element ref="dados_transacao"/>
          </xs:sequence>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
      <xs:element name="numero_atm">
        <xs:simpleType>
          <xs:restriction base="xs:short">
            </xs:restriction>
          </xs:simpleType>
        </xs:element>
        <xs:element name="nsu_transacao">
          <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:short">
              </xs:restriction>
            </xs:simpleType>
          </xs:element>
          <xs:element name="id_chip">
            <xs:simpleType>
              <xs:restriction base="xs:string">
                </xs:restriction>
              </xs:simpleType>
            </xs:element>
            <xs:element name="data_transacao">

```

```

    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:pattern value="((0[1-9]|1[012])(19|20)\d\d)|((0[1-9]|[12][0-9])|3[01])(0[1-9]|1[012])(19|20)\d\d)/">
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:element>
  <xs:element name="hora_transacao">
    <xs:simpleType>
      <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:pattern value="[0-9]{6}"/>
      </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
  </xs:element>
  <xs:element name="dados_transacao">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="data_transacao"/>
        <xs:element ref="hora_transacao"/>
        <xs:element ref="nsu_transacao"/>
        <xs:element ref="numero_atm"/>
        <xs:element ref="tipo_transacao"/>
        <xs:element ref="valor_transacao"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="dados_cartao">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="trilha_cartao"/>
        <xs:element ref="id_chip"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

Exemplo:

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<solicita_autorizacao xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <dados_cartao>
    <trilha_cartao>1236655479236987456214789</trilha_cartao>
    <id_chip>1236655479236987456214789</id_chip>
  </dados_cartao>
  <dados_transacao>
    <data_transacao>15022009</data_transacao>
    <hora_transacao>201655</hora_transacao>
    <nsu_transacao>00012546</nsu_transacao>
    <numero_atm>12345</numero_atm>
    <tipo_transacao>SAQUE</tipo_transacao>
    <valor_transacao>150.00</valor_transacao>
  </dados_transacao>
</solicita_autorizacao>

```

Campos:

Os campos estão especificados na especificação da mensagem.

Quadro 28- Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>> - Solicitação de Autorização de Transação.xsd
 Fonte: Elaborado pela autora

A seguir, no Quadro 29, é apresentado um exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>> de resposta de autorização de transação, associado ao exemplo de Especificação de Caso de Uso para o perfil comunidade técnica apresentado no capítulo 3, Quadro 13:

Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>>: Resposta de Autorização de Transação

Descrição: <i>Breve descrição informando o objetivo da mensagem e os sistemas que enviam/recebem a mensagem.</i>
Protocolo: <i>Protocolo utilizado para envio/recebimento da mensagem.</i>
Tipo da mensagem: XML.
Especificação da mensagem: <pre> <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> <xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"> <xs:element name="valor_transacao"> <xs:simpleType> <xs:restriction base="xs:decimal"/> </xs:simpleType> </xs:element> <xs:element name="tipo_transacao"> <xs:simpleType> <xs:restriction base="xs:string"> <xs:enumeration value="PAGAMENTO"/> <xs:enumeration value="DEPOSITO"/> <xs:enumeration value="TRANSFERENCIA"/> <xs:enumeration value="INVESTIMENTO"/> <xs:enumeration value="SAQUE"/> <xs:enumeration value="EXTRATO"/> <xs:enumeration value="SALDO"/> <xs:enumeration value="SERVICOS"/> </xs:restriction> </xs:simpleType> </xs:element> <xs:element name="resposta_transacao"> <xs:simpleType> <xs:restriction base="xs:string"> <xs:enumeration value="AUTORIZACAO_OK"/> <xs:enumeration value="NAO_AUTORIZADA"/> </xs:restriction> </xs:simpleType> </xs:element> <xs:element name="resposta_autorizacao"> </pre>

```

        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="dados_transacao"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="numero_atm">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:short">
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="nsu_transacao">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:short">
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="hora_solicitacao_transacao">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:string">
                <xs:pattern value="[0-9]{6}"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="hora_resposta_transacao">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:string">
                <xs:pattern value="[0-9]{6}"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="data_transacao">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:string">
                <xs:pattern value="((0[1-9]|1[012])(19|20)\d\d)((0[1-9]|[12][0-9]|3[01])(0[1-9]|1[012])(19|20)\d\d)"/>
            </xs:restriction>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="dados_transacao">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="data_transacao"/>
                <xs:element ref="hora_solicitacao_transacao"/>
                <xs:element ref="hora_resposta_transacao"/>
                <xs:element ref="nsu_transacao"/>
                <xs:element ref="numero_atm"/>
                <xs:element ref="tipo_transacao"/>
                <xs:element ref="valor_transacao"/>
                <xs:element ref="resposta_transacao"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
</xs:schema>

```

Exemplo:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<resposta_autorizacao xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <dados_transacao>
    <data_transacao>15022009</data_transacao>
    <hora_solicitacao_transacao>201655</hora_solicitacao_transacao>
    <hora_resposta_transacao>201659</hora_resposta_transacao>
    <nsu_transacao>00012546</nsu_transacao>
    <numero_atm>12345</numero_atm>
    <tipo_transacao>SAQUE</tipo_transacao>
    <valor_transacao>150.00</valor_transacao>
    <resposta_transacao>AUTORIZACAO_OK</resposta_transacao>
  </dados_transacao>
</resposta_autorizacao>
```

Campos:

Os campos estão especificados na especificação da mensagem.

Quadro 29 - Exemplo de Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>> - Resposta de Autorização de Transação.xsd
Fonte: Elaborado pela autora

4.6 Análise do Artefato Especificação de Requisitos de Interface

Um objetivo derivado do objetivo principal é o de integrar à Especificação de Caso de Uso com perfil comunidade técnica, um novo artefato denominado Especificação de Requisitos de Interface, para a especificação de informações detalhadas de formatos de dados úteis na implementação do sistema, como por exemplo *layouts* de mensagens trocadas com outros sistemas e *layouts* de telas do usuário. Esse artefato pode ser referenciado por um Caso de Uso (“o que fazer”), visando descrever requisitos de interface das funcionalidades cuja forma de implementação já esteja definida, e que devam servir como apoio ao programador durante a construção do sistema.

O artefato e os gabaritos para a Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> e <<mensagem>> propostos foram apresentados ao longo deste capítulo e aqui será feita uma análise deles.

O artefato Especificação de Requisitos de Interface proposto com a utilização de um estereótipo, que explicita o tipo de interface especificada, apresenta a idéia de uso do artefato. Além disso, a utilização do mecanismo de estereótipo UML permite sua aplicação em outros tipos de interface, de acordo com a necessidade.

O gabarito de Especificação de Requisitos de Interface <<interface do usuário>> proposto apresenta a idéia de um artefato para descrever a interface de usuário associada a um caso de uso. O gabarito é uma sugestão de um documento com as seções e informações que inicialmente foram identificadas como úteis à descrição da interface do usuário. Ajustes e personalizações podem ser feitos de acordo com sua necessidade. O nível de detalhe e o preenchimento das informações no documento podem variar de acordo com o propósito de uso do documento, cabendo à pessoa que elabora a especificação adequá-los às situações concretas.

O gabarito de Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>> proposto apresenta a idéia de um artefato para descrever a interface para integração do caso de uso com outros sistemas. O gabarito é uma sugestão inicial de um documento simples com poucas seções, mas cujas informações são extremamente úteis ao perfil comunidade técnica para entender a interface de integração com outros sistemas. O gabarito não precisa ser seguido à risca, mesmo porque cada sistema tem suas particularidades nas mensagens trocadas para integração. Ele é somente uma idéia a ser seguida quando da necessidade de se especificar a integração com outro sistema.

5 CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as considerações finais sobre a proposta de Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor e do Artefato Especificação de Requisitos de Interface apresentados neste trabalho, bem como oportunidades de trabalhos futuros visualizados a partir deste.

5.1 Considerações Finais

A proposta de Gabaritos de Especificação de Casos de Uso por Perfil de Leitor apresentada neste trabalho é uma abordagem que pode ser utilizada por pessoas que já utilizam casos de uso como forma de capturar e descrever os requisitos funcionais de sistemas de software, que são lidos por várias pessoas com diferentes intuits e de diferentes perfis, especialmente, as pessoas que se identificam com os perfis cliente e comunidade técnica descritos.

Espera-se que os perfis de leitores aqui descritos possam ser facilmente identificados em ambientes de especificação ou de desenvolvimento, de tal modo que os usuários de casos de uso em grupos de trabalho ou de pesquisa possam ser classificados neles. Como a escolha desses perfis – cliente e comunidade técnica – foi inspirada nas audiências citadas no Guia para Desenvolvimento de uma Especificação de Requisitos de Sistemas (IEEE Std 1233-1998), acredita-se que eles cubram as duas principais categorias de público interessados na leitura de casos de uso.

Como as propostas de Gabaritos de Especificação de Casos de Uso por Perfil de Leitor não possuem grandes diferenças em relação aos gabaritos de especificação de casos de uso já bastante utilizados e conhecidos hoje, como o proposto pelo RUP (2006) ou por Cockburn (2004), mesmo porque os primeiros foram baseados nestes últimos, espera-se que não haja dificuldades na aplicação e utilização delas.

A principal vantagem identificada na proposta é o fato de que os leitores dos casos de uso terem acesso somente às informações que lhe interessam, de acordo com o seu perfil.

A contribuição do trabalho é a abordagem para apresentar as Especificações de Casos de Uso de acordo com o perfil de leitor, sendo que neste trabalho foram considerados os perfis Cliente e Comunidade Técnica.

Com a elaboração dos exemplos utilizando os gabaritos de Especificação de Casos de Uso propostos, verifica-se que os mesmos são aplicáveis. E os exemplos apresentados foram criados, inspirados em um sistema real.

As necessidades por perfil de leitor - do cliente e da comunidade técnica - foram utilizadas como hipótese neste trabalho e poderão ser melhor avaliadas após a utilização efetiva da proposta num ambiente adequado (por exemplo um grupo que tem experiência na utilização de casos e que se identifica nos perfis cliente e comunidade técnica). Uma forma de avaliação poderia ser a aplicação de um questionário para as pessoas envolvidas. No anexo D segue o esboço de um questionário a ser aplicado com as pessoas envolvidas, um direcionado para pessoas do perfil cliente e outro direcionado para pessoas do perfil comunidade técnica. Este esboço deveria ser aplicado com o objetivo de servir de base para a elaboração dos objetivos principais e secundários de um questionário e de seu plano de tabulação para a avaliação da proposta. Antes de se aplicar os questionários, deve-se elaborar os critérios que serão considerados para a avaliação dos resultados dos questionários. Esses critérios poderão ser definidos dependendo do nível de rigor que se deseja para a aprovação da utilização da proposta.

Inicialmente, para este trabalho, estava prevista uma avaliação preliminar, nos moldes acima, através do emprego da proposta num ambiente real e adequado para o estudo – no caso a empresa na qual trabalha a autora – envolvendo pessoas que já utilizam casos de uso e que se encaixam nos perfis cliente e comunidade técnica. Entretanto, por diversas razões, não houve a possibilidade de realizá-la. No entanto, existe o firme propósito de fazê-la.

Um fator importante para o sucesso da utilização da proposta dos Gabaritos de Especificação de Casos de Uso por Perfil de Leitor é a preocupação em se ter uma redação clara e objetiva, e com o vocabulário e jargão direcionados ao perfil do leitor.

Vale também ressaltar que a proposta definiu e apresentou dois tipos de perfis de leitores (cliente e comunidade técnica), mas que isso não deve ser

considerado como a única divisão que se possa ter de perfis de leitores de casos de uso. A utilização da proposta, num ambiente real, pode considerá-la como uma divisão inicial de perfis de leitores de casos de uso, podendo então de acordo com a realidade do ambiente de desenvolvimento, incorporar outros perfis e necessidades, ou definindo-se outros perfis de leitores mais apropriados.

Com relação ao artefato Especificação de Requisitos de Interface, espera-se que seu objetivo aqui apresentado inspire a utilização de um documento para especificação de requisitos de interface, que possam ser referenciados a partir dos casos de uso, de forma a deixar tais requisitos fora dos casos de uso, porém referenciados.

Com a elaboração do exemplo do artefato de Especificação de Requisitos de Interface para interface do usuário apresentado neste trabalho, pode se verificar que o gabarito é aplicável. Porém convém analisar e repensar uma nova forma de facilitar o trabalho da especificação e documentação para que o mesmo não fique tão extenso, como por exemplo utilizando protótipos, e também deixando-o mais flexível – deixando algumas seções opcionais.

Acredita-se que a Especificação de Requisitos de Interface <<mensagem>> possa ser utilizada para especificar a integração com outros sistemas, sendo referenciado a partir dos casos de uso. No entanto, o gabarito aqui apresentado ficou simples, podendo não tratar de detalhes importantes requeridos por desenvolvedores em determinados projetos. Desta forma, o gabarito pode ser adaptado conforme as necessidades, e fica a idéia para sua aplicação.

5.2 Oportunidades para Trabalhos Futuros

Com base nas principais lacunas deste trabalho, podemos as principais oportunidades de trabalhos futuros, para a continuidade desta linha de pesquisa:

- Estudo de caso para avaliar a proposta dos Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor em uma empresa real, para os perfis de leitores Cliente e Comunidade Técnica, para se avaliar a aceitabilidade e a eficácia da proposta em cenários definidos de utilização;

- Estudo de caso para avaliar o artefato Especificação de Requisitos de Interface como documento auxiliar referenciado nos casos de uso, direcionados para o perfil de leitor Comunidade Técnica, usando os tipos de interface <<interface do usuário>> e <<mensagem>> apresentados, como também a apresentação de uma proposta de gabaritos para novos tipos de interface, para se avaliar a aceitação da proposta para o perfil Comunidade Técnica;
- Desenvolvimento de uma ferramenta para automatizar a proposta de Especificações de Casos de Uso por Perfil de Leitor para os perfis cliente e comunidade técnica.

Estas são as sugestões para trabalhos futuros a princípio mais iminentes. Porém, existem outras possibilidades de extensão deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ADOLPH, S. et al. **Patterns for Effective Use Cases**. 1. ed. Boston, MA: Addison-Wesley, 2002, 272 p.
- ANDERSON, B. **Formalism, technique and rigour in Use Case Modeling**. In: Journal of Object Technology, Vol. 04, No. 06, 2005, p. 15-28.
- BITTNER, K; SPENCE, I. **Use Case Modeling**. Boston, MA: Addison-Wesley Professional, 1. ed. 2002, 368 p.
- CHEUNG, K. S.; CHEUNG, T. Y.; CHOW, K. O. **A petri-net-based synthesis methodology for use-case-driven system design**. In: Journal of System and Software, Vol. 79, No. 06, 2006. p. 772-790.
- COCKBURN, A. **Escrevendo Casos de Uso Eficazes: Um Guia Prático para Desenvolvedores de Software**. Tradução de Roberto Vedoato. Porto Alegre: Bookman, 2004, 254 p.
- COLLINS-COPE, M. **The RSI Approach to Use Case Analysis**. Ratio Group Ltd., V.1.0, Nov 2001.
- COLLINS-COPE, M. **Multi-Application Use Case Analysis**. Ratio Group Ltd., V.1.0, Feb 2002. Disponível em: < http://ratio.co.uk/whitepaper_8.pdf>. Acesso em: 20.09.2007
- COSTA, P.; SHULL, F.; MELO, W. **Getting requirements right: The Perspective-Based Reading technique and the Rational Unified Process**. 2006. Disponível em: < http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/sep06/melo_costa_shull/>. Acesso em: 30 jun. 2009.
- DIAS, F. et al. **Elaboration of use case specifications – an approach based on use case fragments**. In: Symposium on Applied Computing, 2008. p. 614-618.
- GARCÍA, J. et al. **Specifying use case behavior with interaction models**. In: Journal of Object Technology, Vol. 02, No. 02, 2003, p. 01-17.
- GOMES, L.; COSTA, A.; MEIRA, P. **From Use Cases to Building Monitoring Systems through Petri Nets**. In: Proceedings of IEEE International Symposium on Industrial, Vol. 04, 2005. p. 1447-7901452

GRADY, Robert. **Practical Software Metrics for Project Metrics and Process Improvement**. 1. ed. Englewood Cliffs; NJ: Prentice Hall PTR, 1992, 32 p.

HOFFMAN, V. et al. **Towards the integration of UML – and textual Use Case Modeling**. In: Journal of Object Technology, Vol. 08, No. 03, 2009, p. 85-100.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. **IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology** (IEEE Std 610.12-1990). IEEE, 1990.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. **IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications** (IEEE Std 1233-1998). IEEE, 1998a.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. **IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications** (IEEE Std 830-1998). IEEE, 1998b.

JACOBSON, I; BOOCH, G; RUMBAUGH, J. **The Unified Software Development Process**. 1. ed. Boston, MA: Addison-Wesley, 1999, 463 p.

JACOBSON, I. **Use cases – Yesterday, today and tomorrow**. In: Software and Systems Modeling, Vol. 03, No. 03, 2004. p. 210-220.

JACOBSON, I; CHRISTERSON, M. **A growing consensus on use cases**. Journal of Object-Oriented Programming, Vol. 7, No. 1, March-April 1995. p. 15-19

JACOBSON, I. et al. **Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach**. 1. ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1992, 528 p.

JAGIELSKA, D. et al. **How natural is natural language? How well do computer science students write use cases?**. In: Dynamic Languages Symposium, Portland – Oregon - USA, 2006. p. 914-924.

LILLY, S. **Use case Pitfalls: Top 10 Problems from real projects using use cases**. In: Technology of Object-Oriented Languages and Systems, 1999. p. 174-183.

OBJECT MANAGEMENT GROUP. **Unified Modeling Language: Superstructure** (version 2.1.1). OMG, 2007.

PHALP, K.; VINCENT, J.; COX, K. **Assessing the quality of use case descriptions**. In: Software Quality Journal, Vol. 15, No. 01, 2007, p. 69-97.

PHILLIPS, C.; KEMP, E. **In support of user interface design in the Rational Unified Process.** In: ACM International Conference Proceedings Series, Vol. 20, Melbourne – Victoria – Australia, 2002. p. 21-27.

RATIONAL SOFTWARE CORPORATION. **Rational Unified Process.** Cupertino-CA: RSC. Version 7.1, Nov 2006

RICHARDS, D.; FURE, A.; AGUILERA, O. **An approach to visualize and reconcile use case descriptions from multiple viewpoints.** In: 11th IEEE International Requirements Engineering Conference, 2003. p. 373.

ROLLAND, C.; ACHOUR, C. **Guiding the construction of textual use case specifications.** Data & Knowledge Engineering, Vol. 25, No. 1-2, North Holland, Elsevier Science Publishers, 1998. p. 125-160.

SCHNEIDER, G; WINTERS, J. **Applying Use Cases – A Practical Guide.** 2. ed. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2001, 245 p.

SHIROGANE, J.; FUKAZAWA, Y. **GUI Prototype Generation by Merging Use Cases.** In: International Conference on Intelligent User Interfaces, San Francisco – California - USA, 2002. p. 222-223.

SMIALEK, M. **Accommodating Informality with Necessary Precision in Use Case Scenarios.** In: Journal of Object Technology, Vol. 04, No. 06, 2005, p. 59-67.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **CMMI for Development (version 1.2).** Pittsburg,PA: Carnegie Mellon Software Engineering Institute. SEI. Aug 2006.

WILLIAMS, C. et al. **Toward Engineered, Useful Use Cases.** In: Journal of Object Technology, Vol. 04, No. 06, 2005, p. 45-57.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

- ALEXANDER, I. **Misuse Cases: Use Cases with Hostile Intent**. In: IEEE Software, Vol. 20, Issue 1, p. 58-66. 2003.
- ALEXANDER, I.; STEVENS, R. **Writing Better Requirements**. 1. ed. Pearson Education Limited: Addison-Wesley, 2002, 176 p.
- ALEXANDER, I.; ZINK, T. **An Introduction to Systems Engineering With Use Cases**. In: Computer & Control Engineering Journal, Vol. 13, Issue 6, p. 289-297. 2002.
- ALMENDROS-JIMÉNEZ, J.; IRIBARNE, L. **Describing Use Cases with Activity Charts**. In: Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3511, 2005. p. 141-159.
- AMYOT, D.; MUSSBACHER, G. **Bridging the Requirements/Design Gap in Dynamic Systems with Use Case Maps (UCMs)**. In: Proceedings of the 23rd International Conference on Software Engineering. 2001. Toronto-Ontario-Canada. p. 743-744. 2001.
- CHAUDRON, M.; HEE, K.; SOMERS, L. **Use Cases as Workflows**. In: Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2678, 2003. p. 88-103.
- COCKBURN, A. et al. **Structuring Use Cases With Goals**. Journal of Object-Oriented Programming. Sep-Oct 1997; Nov-Dec 1997.
- COX, K.; AURUM, A.; JEFFERY, R. **An Experiment in Inspecting the Quality of Use Case Descriptions**. In: Journal of Research and Practice in Information Technology, Vol. 36, No. 04. Nov 2004.
- DOBING, B.; PARSONS, J. **How UML is Used**. In: Communications of the ACM, Vol. 49, Issue. 05. May 2006. p. 109-113
- DRAZAN, J.; MENCL, V. **Improved Processing of Textual Use Cases: Deriving Behavior Specifications**. In: Proceedings of SOFSEM 2007 LNCS 4362. 2007. Harrachov – Czech Republic.
- GÉNOVA, G.; LLORENS, J. **The Emperor's New Use Case**. In: Journal of Object Technology, Vol. 04, No. 06, 2005. p. 81-94.

- HANSEN, K. **Project Visualization for Software**. In: IEEE Software, Vol. 23, No. 4, p. 84-92. 2006.
- JACOBSON, I.; CHRISTERSON, M. **A Growing Consensus on Use Cases**. Journal of Object-Oriented Programming, Vol. 7, No. 1, March-April 1995. p. 15-19
- JIVAN, E.; GRUNER, S. **Tool Support for More Precise Use Case Specifications**. In: International Conference on Software Engineering, Cape Town - South Africa, 2009, p. 29-32
- KIRNER, D. et al. **Extending Use Cases Throughout the Software Lifecycle**. ACM Sigsoft. Software Engineering Notes, Vol. 24, No. 3, May 1999. p. 66-68.
- LARMAN, C. **Utilizando UML e Padrões**. 3. ed. Tradução de Rosana T. Vaccare Braga, Paulo César Masiero, Rosângela Ap. Dellosso Penteado, Fernão Stella R. Germano. Porto Alegre: Bookman, 2007, 696 p.
- LEFFINGWELL, D; WIDRIG, D. **Managing Software Requirements: A Use Case Approach**. 2. ed. Boston, MA: Addison-Wesley Professional, 2003, 544 p.
- KETTENIS, J. **Getting Started With Use Case Modeling**. Oracle Corporation, May 2007. Disponível em:
<<http://www.oracle.com/technology/products/jdev/collateral/papers/10g/gswUseCaseModeling.pdf>>. Acesso em: 04.02.2008
- SVETINOVIC, D.; et al. **Unified Use Case Statecharts: Case Studies**. In: Requirements Engineering, Vol. 12, No. 04, 2007. p. 245-264.
- WALTON, G.. **Developing and Verifying Rigorous Specifications with Viewpoints, Use Cases, And Sequence-Based Specification Methods**. In: 33rd Hawaii International Conference on System Sciences, Vol. 04, 2000, p. 4004.

ANEXO A
Gabarito de Especificação de Caso de Uso do RUP (2006)

ANEXO A – Gabarito de Especificação de Caso de Uso do RUP (2006)

<Nome da Empresa>

<Nome do Projeto>

Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor

Versão <1.0>

[Observação: O template a seguir é fornecido para uso com o Rational Unified Process. O texto exibido entre colchetes e em itálico foi incluído para orientar o autor e deve ser excluído antes da publicação do documento. Qualquer parágrafo inserido após esse estilo deve ser definido automaticamente como normal (estilo=corpo de texto).]

[Para personalizar campos automáticos no Microsoft Word (que exibem um plano de fundo cinza quando selecionados), selecione Arquivo>Propriedades e substitua o conteúdo dos campos Título, Assunto e Empresa pelas informações adequadas a esse documento. Depois de fechar a caixa de diálogo, para atualizar os campos automáticos no documento inteiro, selecione Editar>Selecionar tudo (ou Ctrl-A) e pressione F9 ou simplesmente clique no campo e pressione F9. Isso deve ser feito separadamente para Cabeçalhos e Rodapés. Alt-F9 alterna entre a exibição de nomes de campos e a do conteúdo de campos. Consulte a ajuda do Word para obter mais informações sobre como trabalhar com campos.]

Histórico da Revisão			
Data	Versão	Descrição	Autor
<dd/mmm/aa>	<x.x>	<detalhes>	<nome>

--

Índice Analítico

1. Breve Descrição
2. Fluxo Básico de Eventos
3. Fluxos Alternativos
 - 3.1. <Área de Funcionalidade>
 - 3.1.1. <A1 Primeiro Fluxo Alternativo>
 - 3.1.2. <A2 Segundo Fluxo Alternativo>
 - 3.2. <Outra Área de Funcionalidade>
 - 3.2.1. <OA1 Primeiro Fluxo Alternativo>
 - 3.2.2. <OA2 Segundo Fluxo Alternativo>
4. Sub-fluxos
 - 4.1. <S1 Primeiro Sub-fluxo>
 - 4.2. <S2 Segundo Sub-fluxo>
5. Cenários Chave
6. Pré-condições
 - 6.1. <Pré-condição 1>
7. Pós-condições
 - 7.1. <Pós-condição 1>
8. Pontos de Extensão
 - 8.1. <Nome do Ponto de Extensão>
9. Requisitos Especiais
 - 9.1. <Primeiro Requisito Especial>
10. Informações Adicionais

Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor

[O template a seguir é fornecido para uma Especificação de Caso de Uso, que contém as propriedades textuais do caso de uso. Este documento é usado com uma ferramenta de gerenciamento de requisitos, como o Rational RequisitePro, para especificar e marcar os requisitos contidos nas propriedades do caso de uso.

Os diagramas de caso de uso podem ser desenvolvidos em uma ferramenta de modelagem visual, como o Rational Rose. Um relatório de caso de uso, com todas as propriedades, pode ser gerado com o Rational SoDA. Para obter mais informações, consulte os mentores de ferramentas do Rational Unified Process.]

Breve Descrição

[A descrição relata brevemente o papel e a finalidade do caso de uso. Um único parágrafo será suficiente para essa descrição.]

Fluxo Básico de Eventos

[Este caso de uso é iniciado quando o ator pratica alguma ação. Os casos de uso sempre são iniciados por atores. O caso de uso descreve o que o ator faz e o que o sistema faz em resposta. Ele deve ser elaborado como um diálogo entre o ator e o sistema.

O caso de uso descreve o que ocorre no sistema, mas não como ou por quê. Se forem trocadas informações, seja específico no que diz respeito ao conteúdo que é passado e retornado. Por exemplo, não é muito esclarecedor dizer que o ator fornece informações do cliente. É melhor dizer que ele fornece o nome e o endereço do cliente. É útil fazer uso de um Glossário de Termos para manter a complexidade do caso de uso sob controle — poderá ser conveniente definir termos como, por exemplo, informações do cliente neste glossário, a fim de evitar que o caso de uso fique repleto de detalhes.

As alternativas simples poderão ser apresentadas no texto do caso de uso. Se forem necessárias apenas algumas frases para descrever o que acontece quando há uma alternativa, faça essa descrição diretamente na seção Fluxo de Eventos. Se o fluxo alternativo for mais complexo, use uma seção separada para descrevê-lo. Por exemplo, uma sub-seção Fluxo Alternativo explica como descrever

alternativas mais complexas.

Fluxos de eventos complexos devem ser estruturados em sub-fluxos. Desta forma, se melhora a leitura do objetivo principal do texto. Os sub-fluxos podem ser chamados por várias vezes de diversos lugares. Lembre-se que um caso de uso pode realizar sub-fluxos em sequências opcionais, em “loops” ou mesmo muitas vezes ao mesmo tempo.

Às vezes, uma figura vale por mil palavras, embora não haja nada que possa substituir uma redação clara e organizada. Se for mais esclarecedor, sinta-se à vontade para colar representações gráficas de interfaces do usuário, fluxos de processo ou outras imagens no caso de uso. Se um fluxograma for útil para apresentar um processo complexo de decisões, utilize-o sem dúvida nenhuma! Assim como no caso de comportamentos dependentes de estado, um diagrama de transição de estado geralmente esclarece o comportamento de um sistema muito mais do que páginas e páginas de texto. Use o meio de apresentação certo para o problema, mas procure evitar o uso de terminologia, notações ou imagens que o público possa não entender. Lembre-se de que sua finalidade é esclarecer e não obscurecer.]

Fluxos Alternativos

[As alternativas mais complexas são descritas em uma seção separada, mencionada na seção Fluxo Básico de Eventos. Pense nas sub-seções Fluxo Alternativo como comportamentos alternativos — cada fluxo alternativo representa um comportamento alternativo geralmente devido a exceções que ocorrem no fluxo principal. O tamanho desses fluxos poderá ser tão extenso quanto o necessário para descrever os eventos associados ao comportamento alternativo.

Comece cada fluxo alternativo com uma linha inicial que indica claramente onde o fluxo alternativo pode ocorrer e sob quais condições é realizado.

Termine cada fluxo alternativo com uma linha que indica claramente onde deve ser retomado o fluxo de eventos principal. Isto deve ser informado explicitamente.

Usar fluxos alternativos melhora e facilita a leitura do caso de uso. Lembre-se de que os casos de uso são apenas descrições textuais e que sua finalidade principal é documentar o comportamento de um sistema de maneira clara, concisa e compreensível.]

< Área de Funcionalidade >

[Frequentemente há vários fluxos alternativos relacionados a uma única área de funcionalidade (por exemplo, especialista em facilidades para saque, manipulação de cartões, manipulação de recibos para o caso de uso de saque em uma ATM). Isso melhora e facilita a leitura se esses conjuntos relacionados de fluxos são agrupados em uma sub-seção nomeado claramente.]

< A1 Primeiro Fluxo Alternativo >

[Descreva o fluxo alternativo, da mesma forma que qualquer outro fluxo de eventos.]

< Um Sub-fluxo Alternativo >

[Os fluxos alternativos, por sua vez, podem ser divididos em subseções, se isso contribuir para maior clareza. Utilize sub-fluxos aqui somente se eles forem aplicáveis a um único fluxo alternativo.]

< A2 Segundo Fluxo Alternativo >

[Pode haver, e muito provavelmente haverá, uma série de fluxos alternativos em um caso de uso. Mantenha cada fluxo alternativo separado para aumentar a clareza.]

< Outra Área de Funcionalidade >

[Pode haver, e na maioria das vezes existirá, várias áreas de funcionalidade, dando origem a conjuntos de fluxos alternativos. Mantenha cada conjunto de fluxos alternativos separados para melhorar a clareza.]

< AN1 Outro Fluxo Alternativo >

Sub-fluxos

< S1 Primeiro Sub-fluxo >

[Um sub-fluxo deve ser um segmento de comportamento dentro de um caso de uso que tem um propósito claro, e é atômico no sentido de que ou todas as ações são realizadas ou nenhuma delas. Podem ser necessários vários níveis de sub-fluxos, mas deve-se evita-los, pois torna o texto mais complexo e difícil de entender.]

< S2 Segundo Sub-fluxo >

[Pode haver, e na maioria das vezes existirá, vários sub-fluxos em um caso de uso. Mantenha cada sub-fluxo separado para melhorar a clareza. Usar sub-fluxos facilita a leitura dos casos de uso, assim como previne que os casos de uso sejam decompostos em hierarquias de casos de uso. Lembre-se de que os casos de uso

são apenas descrições textuais e que sua finalidade principal é documentar o comportamento de um sistema de maneira clara, concisa e compreensível.]

Cenários chave

[Liste os cenários mais importantes do caso de uso. Forneça simplesmente um nome curto e uma descrição para identificar cada cenário chave. Haverá potencialmente muitos cenários possíveis nesta especificação de caso de uso: é importante focar nos cenários mais importantes ou mais frequentemente discutidos que são ou exemplares deste caso de uso ou são importantes ou específicos para o ator ou envolvidos.]

Precondições

[Uma pré-condição de um caso de uso é o estado do sistema que deve estar presente antes de um caso de uso ser realizado.]

< Pré-condição Um >

Pós-condições

[Uma pós-condição de um caso de uso é uma lista dos possíveis estados em que o sistema poderá se encontrar imediatamente depois do término de um caso de uso.]

< Pós-condição Um >

Pontos de Extensão

[Pontos de extensão do caso de uso.]

<Nome do Ponto de Extensão>

[Definição da localização do ponto de extensão no fluxo de eventos.]

Requisitos Especiais

[Normalmente, um requisito especial é um requisito não-funcional específico de um caso de uso, mas que não é especificado de maneira fácil ou natural no texto do fluxo de eventos do caso de uso. Entre os exemplos de requisitos especiais estão incluídos requisitos legais e reguladores, padrões de aplicativos e atributos de qualidade do sistema a ser criado, incluindo requisitos de usabilidade, confiabilidade, desempenho ou suportabilidade. Além disso, outros requisitos — como ambientes e sistemas operacionais, requisitos de compatibilidade e restrições de design — deverão ser capturados nesta seção.]

< Primeiro Requisito Especial >

Informações Adicionais

[Inclua ou forneça referências a qualquer informação necessária para esclarecer o caso de uso. Podem ser diagramas de visão geral, exemplos ou qualquer outra coisa.]

Quadro 30 - Gabarito de Especificação de Caso de Uso do RUP (2006)

Fonte: RUP (2006)

ANEXO B
Gabarito de Especificação de Caso de Uso do Cockburn (2004)

ANEXO B – Gabarito de Especificação de Caso de Uso do Cockburn (2004)

Nome do Caso de Uso: <i>O nome do caso de uso.</i>
Descrição Resumida: <i>Uma breve descrição sobre o caso de uso.</i>
Escopo: <i>O escopo do sistema a que pertence o caso de uso.</i>
Nível: <i>O nível de abstração da escrita do caso de uso.</i>
Versão: <i>Utilizado para controle de versões do documento.</i>
Status: <i>Utilizado para controle de status do documento, podendo indicar um draft, ou documento em desenvolvimento, finalizado, aprovado pelo usuário.</i>
Revisão: <i>Utilizado para controle e histórico de revisões do documento.</i>
Contexto de Uso: <i>Uma breve descrição de quando e onde o caso de uso é utilizado.</i>
Pré-Condições: <i>A pré-condição de um caso de uso anuncia que o sistema garantirá que é verdadeira antes de permitir o início do caso de uso.</i>
Atores: <i>Atores primários e secundários do caso de uso.</i>
Acionador: <i>O acionador (gatilho) especifica o evento que faz o caso de uso começar. Às vezes o acionador precede o primeiro passo de um caso de uso, às vezes ele é o primeiro passo.</i>
Cenário de Sucesso Principal: <i>O fluxo básico que leva ao fim do caso de uso com sucesso.</i>
Extensões: <i>São fluxos alternativos ou de exceção que podem levar ao fim do caso de uso com sucesso.</i>
Garantias de Sucesso: <i>A garantia de sucesso estabelece quais interesses dos stakeholders são satisfeitos depois de uma conclusão bem sucedida do caso de uso, ou após o término do cenário de sucesso principal ou ao término de um caminho de sucesso alternativo. Geralmente é escrito para ser adicionado às garantias mínimas.</i>
Garantias Mínimas: <i>As garantias mínimas são as menores promessas que o sistema faz aos stakeholders, particularmente quando o objetivo do ator primário não pode ser alcançado. Elas valem quando o objetivo é alcançado, mas elas não são de interesse real quando o objetivo principal é abandonado.</i>
Stakeholders e Interessados: <i>Pessoas envolvidas, interessadas ou afetadas.</i>

Quadro 31 – Gabarito da Especificação de Caso de Uso do Cockburn (2004)

Fonte: Cockburn (2004)

ANEXO C
Gabarito de Especificação Suplementar do RUP (2006)

ANEXO C – Gabarito de Especificação Suplementar do RUP (2006)

Especificação Suplementar

Versão <1.0>

[Observação: O template a seguir é fornecido para uso com o Rational Unified Process. O texto em azul exibido entre colchetes e em itálico (style=InfoBlue) foi incluído para orientar o autor e deve ser excluído antes da publicação do documento. Qualquer parágrafo inserido após esse estilo será definido automaticamente como normal (style=Body Text).]

[Para personalizar campos automáticos no Microsoft Word (que exibem um plano de fundo cinza quando selecionados), selecione File>Properties e substitua o conteúdo dos campos Title, Subject e Company pelas informações adequadas a esse documento. Depois de fechar a caixa de diálogo, para atualizar os campos automáticos no documento inteiro, selecione Edit>Select All (ou Ctrl-A) e pressione F9 ou simplesmente clique no campo e pressione F9. Isso deve ser feito separadamente para Cabeçalhos e Rodapés. Alt-F9 alterna entre a exibição de nomes de campos e a do conteúdo de campos. Consulte a ajuda do Word para obter mais informações sobre como trabalhar com campos.]

Histórico da Revisão

Data	Versão	Descrição	Autor
<dd/mmm/aa>	<x.x>	<detalhes>	<nome>

Especificação Suplementar

Introdução

*[A introdução da **Especificação Suplementar** fornece uma visão geral de todo o documento. Ela contém a finalidade, o escopo, as definições, os acrônimos, as abreviações, as referências e a visão geral desta **Especificação Suplementar**.]*

*A **Especificação Suplementar** captura os requisitos de sistema que não são capturados imediatamente nos casos de uso do modelo de casos de uso. Entre os requisitos estão incluídos:*

- *Requisitos legais e reguladores, incluindo padrões de aplicativo.*
- *Atributos de qualidade do sistema a ser criado, incluindo requisitos de usabilidade, confiabilidade, desempenho e suportabilidade.*
- *Outros requisitos, como sistemas operacionais e ambientes, requisitos de compatibilidade e restrições de design.*

Finalidade

*[Especifique a finalidade desta **Especificação Suplementar**.]*

Escopo

*[Uma breve descrição do escopo desta **Especificação Suplementar**; a que Projetos ela está associada e tudo o mais que seja afetado ou influenciado por este documento.]*

Definições, Acrônimos e Abreviações

*[Esta subseção fornece as definições de todos os termos, acrônimos e abreviações necessárias à adequada interpretação da **Especificação Suplementar**. Essas informações podem ser fornecidas mediante referência ao Glossário do projeto.]*

Referências

*[Esta subseção fornece uma lista completa de todos os documentos mencionados na **Especificação Suplementar**. Identifique cada documento por título, número do relatório (se aplicável), data e organização de publicação. Especifique as fontes a partir das quais as referências podem ser obtidas. Essas informações podem ser fornecidas por um anexo ou outro documento.]*

Visão Geral

*[Esta subseção descreve o que o restante da **Especificação Suplementar** contém e explica como o documento está organizado.]*

Funcionalidade

[Esta seção descreve os requisitos funcionais do sistema que são expressos no estilo de linguagem natural. Para muitos aplicativos, isso poderá constituir o volume do Pacote

SRS. Deve-se refletir muito para organizar esta seção. Normalmente, ela é organizada por recurso, mas métodos de organização alternativos (como, por exemplo, organização por usuário ou organização por subsistema) também podem ser apropriados. Os requisitos funcionais podem incluir conjuntos de características, recursos e segurança.

Quando ferramentas de desenvolvimento de aplicativos (como, por exemplo, ferramentas de requisitos, de modelagem, etc.) forem utilizadas para capturar a funcionalidade, esta seção do documento fará referência à disponibilidade desses dados, indicando o local e o nome da ferramenta usada para capturar os dados.]

<Requisito Funcional Um>

[A descrição do requisito deve ser feita aqui.]

Usabilidade

[Esta seção deve incluir todos os requisitos que afetam a usabilidade. Eis alguns exemplos:

- Especifique o tempo de treinamento necessário para que usuários normais e usuários com conhecimentos avançados se tornem produtivos em operações específicas*
- Especifique períodos de tempo mensuráveis para tarefas típicas ou*
- Especifique requisitos que estejam em conformidade com padrões de usabilidade comuns (como, por exemplo, os padrões CUA da IBM ou os padrões GUI da Microsoft)]*

<Requisito de Usabilidade Um>

A descrição do requisito.

Confiabilidade

[Os requisitos de confiabilidade do sistema devem ser especificados aqui. Eis algumas sugestões:

- Disponibilidade – especifique a porcentagem de tempo disponível (xx.xx%), as horas de uso, o acesso à manutenção, as operações de modo degradado, etc.*
- Tempo Médio entre Falhas (MTBF) – normalmente especificado em horas, mas também poderá ser especificado em termos de dias, meses ou anos.*
- Tempo Médio para Reparo (MTTR) – quanto tempo o sistema poderá ficar sem funcionar após uma falha?*
- Exatidão – especifique a precisão (resolução) e exatidão (através de algum padrão conhecido) necessárias na saída dos sistemas.*
- Taxa máxima de erros ou defeitos – geralmente expressa em termos de erros/KLOC (milhares de linhas de código) ou de erros/ponto de função.*

- *Taxa de erros ou defeitos – categorizada em termos de erros de pouca, média ou muita importância: os requisitos devem definir o que se entende por erro “crítico”(por exemplo, perda total de dados ou total incapacidade de usar determinadas partes da funcionalidade do sistema).]*

<Requisito de Confiabilidade Um>

[A descrição do requisito deve ser feita aqui.]

Desempenho

[As características de desempenho do sistema devem ser descritas nesta seção. Inclua tempos de resposta específicos. Quando aplicável, faça referência, por nome, aos Casos de Uso relacionados.]

- *Tempo de resposta de uma transação (médio, máximo)*
- *Taxa de transferência (por exemplo, transações por segundo)*
- *Capacidade (por exemplo, o número de clientes ou de transações que o sistema pode acomodar)*
- *Modos de degradação (o modo aceitável de operação quando o sistema tiver sido degradado de alguma maneira)*
- *Uso de recursos: memória, disco, comunicações, etc]*

<Requisito de Desempenho Um>

[A descrição do requisito deve ser feita aqui.]

Suportabilidade

[Esta seção indica todos os requisitos que aprimorarão a suportabilidade ou manutenibilidade do sistema que está sendo criado, incluindo padrões de codificação, convenções de nomeação, bibliotecas de classes, acesso à manutenção e utilitários de manutenção.]

<Requisito de Suportabilidade Um>

[A descrição do requisito deve ser feita aqui.]

Restrições de Design

[Esta seção deve indicar todas as restrições de design referentes ao sistema que está sendo criado. As restrições de design representam decisões de design que foram impostas e devem ser obedecidas. Entre os exemplos desse tipo de restrição estão linguagens de software, requisitos de processo de software, uso prescrito de ferramentas de desenvolvimento, restrições de design e de arquitetura, componentes comprados, bibliotecas de classes, etc.]

<Restrição de Design Um>

[A descrição do requisito deve ser feita aqui.]

Requisitos de Sistema de Ajuda e de Documentação de Usuário On-line

[Descreve os requisitos (se houver) de documentação de usuário on-line, sistemas de ajuda, observações sobre ajuda, etc.]

Componentes Adquiridos

[Esta seção descreve todos os componentes adquiridos a serem usados no sistema, restrições de utilização ou de licenciamento aplicáveis e quaisquer padrões associados de compatibilidade/interoperabilidade ou de interface.]

Interfaces

[Esta seção define as interfaces que devem ser suportadas pelo aplicativo. Ela deve conter especificidades, protocolos, portas e endereços lógicos adequados, entre outros, para que o software possa ser desenvolvido e verificado em relação aos requisitos de interface.]

Interfaces do Usuário

[Descreva as interfaces de usuário que deverão ser implementadas pelo software.]

Interfaces de Hardware

[Esta seção define todas as interfaces de hardware que devem ser suportadas pelo software, incluindo a estrutura lógica, os endereços físicos, o comportamento esperado, etc.]

Interfaces de Software

[Esta seção descreve as interfaces de software para outros componentes do sistema de software. Podem ser componentes adquiridos, componentes reutilizados de outro aplicativo ou componentes que estão sendo desenvolvidos para subsistemas fora do escopo desta SRS, mas com os quais esse aplicativo de software deve interagir.]

Interfaces de Comunicação

[Descreva todas as interfaces de comunicação com outros sistemas ou dispositivos como, por exemplo, redes locais, dispositivos seriais remotos, etc.]

Requisitos de Licenciamento

[Esta seção define todos os requisitos de imposição de licenciamento ou outros requisitos de restrição de utilização que devem ser exibidos pelo software.]

Observações Legais, de Copyright e Outras

[Esta seção descreve todos os avisos legais necessários, garantias, observações sobre direitos autorais, observações sobre patentes, logomarcas, marcas comerciais ou problemas de conformidade com logotipos referentes ao software.]

Padrões Aplicáveis

[Esta seção descreve, por meio de referências, todos os padrões aplicáveis e as seções específicas desses padrões que se aplicam ao sistema que está sendo descrito. Entre esses padrões estão incluídos, por exemplo, padrões legais, de qualidade e reguladores, padrões de indústria referentes à usabilidade, interoperabilidade, internacionalização, compatibilidade com o sistema operacional, etc.]

Quadro 32 – Gabarito da Especificação Suplementar do RUP (2006)

Fonte: RUP (2006)

ANEXO D
Sugestão de Questionários para Avaliação da Proposta

ANEXO D – Sugestão de Questionários para Avaliação da Proposta

Questionário de Avaliação da Proposta do Gabarito de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor Para o Perfil Cliente

Fonte: Elaborado pela autora

A avaliação da proposta deve considerar somente o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente.

Não faz parte da proposta a avaliação do conteúdo inserido pelo redator ou escritor do caso de uso e sim somente do gabarito em si. Ou seja, a avaliação deve considerar se o Gabarito de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor melhora o entendimento dos requisitos apresentados nos casos de uso direcionando as informações pertinentes a cada Perfil.

1. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente possibilita a apresentação da visão do produto ao leitor do caso de uso?
 Possibilita Possibilita Parcialmente Não Possibilita

2. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente permite a descrição da visão externa do sistema, mostrando como o sistema responde às interações com os usuários do mesmo ou com outros sistemas?
 Permite Permite Parcialmente Não Permite

3. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente possibilita a apresentação das funcionalidades do sistema ao leitor do caso de uso?
 Possibilita Possibilita Parcialmente Não Possibilita

4. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente permite a descrição da interação entre ator(es) e o sistema?
 Permite Permite Parcialmente Não Permite

5. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente possibilita a apresentação das regras definidas pelo Cliente ao leitor do caso de uso?
- Possibilita Possibilita Parcialmente Não Possibilita
6. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente possibilita a apresentação das regras de interesse do usuário na utilização do sistema ao leitor do caso de uso?
- Possibilita Possibilita Parcialmente Não Possibilita
7. Com relação à Especificação de Caso de Uso tradicional utilizada hoje pela empresa, a proposta do Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente, na sua visão:
- Melhora o entendimento dos requisitos na fase de análise de requisitos dos projetos de desenvolvimento de software
- Não altera o entendimento dos requisitos na fase de análise de requisitos dos projetos de desenvolvimento de software
- Piora o entendimento dos requisitos na fase de análise de requisitos dos projetos de desenvolvimento de software
8. A proposta do Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Cliente, na sua visão, apresenta as informações que lhe são interessantes e omite informações que não lhe são pertinentes, como por exemplo, detalhes técnicos?
- Sim
- Não

Questionário de Avaliação da Proposta do Gabarito de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor Para o Perfil Comunidade Técnica

Fonte: Elaborado pela autora

A avaliação da proposta deve considerar somente o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Comunidade Técnica.

Não faz parte da proposta a avaliação do conteúdo inserido pelo redator ou escritor do caso de uso e sim somente do gabarito em si. Ou seja, a avaliação deve considerar se o Gabarito de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor melhora o entendimento dos requisitos apresentados nos casos de uso direcionando as informações pertinentes a cada Perfil.

9. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Comunidade Técnica possibilita a apresentação da visão interna do sistema ao leitor do caso de uso?

- Possibilita Possibilita Parcialmente Não Possibilita

10. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Comunidade Técnica permite a descrição da visão dos relacionamentos de inclusão e extensão do caso de uso?

- Permite Permite Parcialmente Não Permite

11. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Comunidade Técnica permite a descrição de como o sistema deve responder às interações com os usuários do mesmo ou com outros sistemas?

- Permite Permite Parcialmente Não Permite

12. Na sua opinião, o Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Comunidade Técnica possibilita a apresentação das regras a serem implementadas pelo sistema ao leitor do caso de uso?

- Possibilita Possibilita Parcialmente Não Possibilita

13. Com relação à Especificação de Caso de Uso tradicional utilizada hoje pela empresa, a proposta do Gabarito de Especificação de Caso de Uso para o Perfil Comunidade Técnica, na sua visão:
- Melhora o entendimento dos requisitos na fase de análise de requisitos dos projetos de desenvolvimento de software
 - Não altera o entendimento dos requisitos na fase de análise de requisitos dos projetos de desenvolvimento de software
 - Piora o entendimento dos requisitos na fase de análise de requisitos dos projetos de desenvolvimento de software
14. A proposta de Gabaritos de Especificação de Caso de Uso por Perfil de Leitor, na sua visão, apresenta as informações que lhe são interessantes e omite informações que não lhe são pertinentes?
- Sim
 - Não
15. Na sua opinião, a proposta de utilização do artefato Especificação de Requisitos de Interface, referenciado pelos casos de uso, para o Perfil Comunidade Técnica é útil para a apresentação da interface do usuário ao leitor do caso de uso?
- Sim
 - Não
16. Na sua opinião, a proposta de utilização do artefato Especificação de Requisitos de Interface, referenciado pelos casos de uso, para o Perfil Comunidade Técnica é útil para a apresentação da interface do caso de uso com outros sistemas?
- Sim
 - Não