



**PODER EXECUTIVO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA**



ReComp: Um Framework para Apoiar a Melhoria da Comunicação de Requisitos baseado em Perspectivas

ANA CAROLINA ORAN ROCHA

Manaus
Outubro, 2020

ANA CAROLINA ORAN ROCHA

ReComP: Um Framework para Apoiar a Melhoria da Comunicação de Requisitos baseado em Perspectivas

Tese de doutorado submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Amazonas (PPGI-UFAM).

Área de concentração: Engenharia de Software.

Orientadora: Prof^ª. Tayana Uchôa Conte, D.Sc.

Coorientador: Prof. Gleison Santos, D.Sc.

Manaus
Outubro, 2020

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

R672r Rocha, Ana Carolina Oran
ReComP: Um Framework para Apoiar a Melhoria da
Comunicação de Requisitos baseado em Perspectiva / Ana
Carolina Oran Rocha . 2020
304 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Tayana Uchôa Conte
Coorientador: Gleison Santos
Tese (Doutorado em Informática) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Engenharia de Requisitos. 2. Especificação de Requisitos. 3.
Comunicação de Requisitos. 4. Engenharia de Software. I. Conte,
Tayana Uchôa. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título



FOLHA DE APROVAÇÃO

"ReComP: Um framework para apoiar a melhoria da comunicação de requisitos baseado em perspectivas"

ANA CAROLINA ORAN ROCHA

Tese de Doutorado defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Professores:

Profa. Tayana Uchôa Conte - PRESIDENTE

Prof. Bruno Freitas Gadelha - MEMBRO INTERNO

Profa. Sabrina dos Santos Marczak - MEMBRO EXTERNO

Prof. Adriano Bessa Albuquerque - MEMBRO EXTERNO

Profa. Monalessa Perini Barcellos - MEMBRO EXTERNO

Manaus, 14 de Outubro de 2020

A Deus e à minha linda família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as bênçãos e oportunidades em minha vida. À Santa Maria, que nos momentos difíceis sempre me acolheu em seus braços e me acalmou.

Ao meu filho amado, Lucas, um milagre de Deus em minha vida. Você trouxe sentido à minha vida, o verdadeiro significado do amor de Deus por nós. Nasci para ser sua mãe, você me tornou mais forte, corajosa, decidida e lutadora. Ao meu marido Rayfran, por todo o seu amor, companheirismo, paciência, compreensão e apoio incondicional nessa jornada. Você me incentivou a iniciar o doutorado, embarcou nesse sonho comigo, vibrou com cada conquista alcançada e, nos momentos de dificuldade, estava ao meu lado. Te amo.

À minha querida mãe Tarciluce que sempre foi minha fonte de inspiração e motivação para continuar caminhando e conquistar tudo o que sempre sonhei. Se hoje estou aqui é porque você sempre acreditou na minha capacidade e nunca desistiu de mim (nem na gravidez). À minha irmã Carla que fez tudo que estava ao seu alcance para me ajudar nesta jornada e me deu muita força para não me deixar abater. Ao meu irmão Carlos, um ser iluminado e de coração lindo, que traz mais leveza para minha vida. À minha avó de coração, Onézima, que sempre reza por minha vida e pelo meu sucesso. Muito obrigada por todas as orações e toda dedicação. À minha tia Lenir que com sua sabedoria e poder me ajudou nessa jornada, ajudando com orações e com revisões. Ao Tio Vale, que em sonho me mostrou que estava orgulhoso de mim por vencer essa luta e ter seguido este caminho.

À minha tão dedicada orientadora Tayana. Serei para sempre grata por você ter acreditado em mim desde o primeiro momento que bati na sua porta. Muito obrigada por me incentivar e dar segurança para encarar sem medo os desafios a mim impostos neste doutorado. As inúmeras horas investidas em minha orientação com reuniões, planejamentos, análises, revisões e cobranças fizeram toda a diferença na minha vida profissional e pessoal. Você é uma inspiração para mim, tenho muito orgulho de dizer minha origem acadêmica. Levo comigo muito mais que um doutorado, levo no coração as lembranças de quando minha mãe acadêmica me ensinou a andar sozinha no mundo dos adultos (pesquisadores). Tenho a certeza que nossa parceira não acabará aqui.

Ao meu coorientador Gleison que embarcou comigo nesse projeto, por toda a sua dedicação e momentos de reflexão. Foi maravilhoso ter você ao nosso lado nessa jornada.

Muito obrigada pelas execuções de estudo, revisões e aprimoramentos dos trabalhos, *insights* e conselhos pessoais e profissionais. Mesmo de longe, você estava sempre presente em todos os detalhes desde doutorado. Tenho admiração por sua inteligência, sua forma de trabalhar, de lidar com os problemas e de levar a vida de maneira tão leve. Espero de coração continuar nossa parceria juntos, agora lado a lado, como colegas de trabalho.

À Dra. Sabrina Marczak que com seus trabalhos sobre requisitos me ajudou a fortalecer meus conhecimentos para uma proposta sólida na área. Ao Dr. Adriano Albuquerque que aceitou participar da minha banca desde o SBES 2017, quando apresentei os primeiros estudos do doutorado. À Dra. Monalessa Barcellos que conheci quando veio à Manaus e se apaixonou pelos dadinhos de tapioca, aprendi muito com todas as bancas do USES que você participou. Ao Dr. Bruno Gadelha que compartilho a mesma paixão pelo boi Caprichoso e que me ajudou muito ao longo do meu doutorado. Sinto-me muito honrada por vocês aceitarem participar da minha banca. Agradeço à Dra. Carla Ilane Bezerra e ao Dr. Edson César de Oliveira por aceitarem ser membros suplentes da minha banca, sou muito grata pela contribuição de vocês.

A todos que fizeram parte da minha trajetória no USES, contribuindo com momentos de muito aprendizado, os quais quero manter como amigos e futuros parceiros de pesquisa: Will, Bruna, Walter, Leo, Randerson, Eliza, Drica, Bia, Edson, Manzoni, Paty, Márcia, Marcela, Sérgio, Lucas, César, Gretchen, Natasha, Jacy, Lucho, Davi, Ursula, Ingrid, Felipe e Daniel. Aos amigos de outros labs, minha querida amiga e irmã Ivanilse, mulher que admiro muito e que cativou seu lugar na minha família. Meus amigos Bruno e Alice, por todas as horas de estudo, brincadeiras e noites em claro, desejo muito sucesso para vocês e que nossos caminhos se cruzem novamente.

À Universidade Federal do Amazonas, ao Instituto de Computação e ao PPGI-UFAM, pelo seu apoio durante todo o doutorado. Ao apoio da secretaria, em especial ao Frank, Helen, Elienai e Márcio por toda a dedicação. Ao professor Eduardo Feitosa que brilhantemente coordenou o PPGI e sempre estava disposto a ajudar. Aos professores do PPGI que contribuíram na minha formação neste doutorado: Altigran (PAA), Eulanda (FTC), Tayana (IHC, ESE) e Pio (Comitê de ética).

À CAPES e CNPq pelo apoio financeiro concedido ao longo do doutorado. Além disso, esta pesquisa, conforme previsto no Art. 48 do decreto nº 6.008/2006, foi parcialmente financiada pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda, nos termos da Lei Federal nº 8.387/1991, através de convênio nº 003/2019, firmado com o ICOMP/UFAM.

RESUMO

Contexto/Motivação: A comunicação de requisitos é essencial em projetos de desenvolvimento de software. Ao especificar os requisitos de software, o engenheiro de requisitos deve considerar as informações necessárias para atender a perspectiva de cada papel na equipe de desenvolvimento visando mitigar, eliminar ou evitar problemas devido à comunicação inadequada ou insuficiente. **Objetivo:** O objetivo desta pesquisa é apoiar a melhoria da comunicação de requisitos, realizada por meio de artefatos de especificação de requisitos, considerando diferentes perspectivas dos membros da equipe de desenvolvimento. Para atender a esse objetivo, foi criado o framework ReComP - *Requirements Communication based on Perspective*. ReComP auxilia na identificação dos problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro da equipe de desenvolvimento de software e fornece sugestões de melhorias para os problemas de comunicação encontrados nos artefatos. **Método:** Para a condução da pesquisa, utilizou-se o método de pesquisa *Design Science Research* (DSR). Uma pesquisa exploratória, usando *Snowballing*, e um mapeamento sistemático da literatura permitiram a identificação de problemas de comunicação de requisitos dentro de times de desenvolvimento de software e artefatos utilizados para comunicar requisitos. Dois estudos exploratórios também contribuíram para uma melhor compreensão dos problemas de comunicação: (i) estudo comparativo entre tipos de especificação (casos de uso e *user stories*) e (ii) estudo de observação com casos de uso. Depois disso, foi criada a primeira versão do ReComP. Para avaliá-la e evoluí-la, foram realizados dois estudos experimentais na academia considerando as perspectivas de desenvolvedores utilizando *user stories* e de testadores utilizando casos de uso. Criou-se, então, a ferramenta de apoio ReComP-web e realizou-se um estudo de caso participativo na indústria considerando as perspectivas de desenvolvedores e testadores utilizando protótipos. **Resultados:** Os resultados mostram evidências que o uso do ReComP ajudou a melhorar a comunicação de requisitos entre os membros das equipes com a identificação de problemas e melhorias nas especificações. Nos dois estudos experimentais e no estudo de caso participativo, a melhora nas especificações de requisitos usadas na comunicação da equipe foi de mais de 70%. **Conclusão:** Após uso por cerca de 120 pessoas em diferentes estudos, ReComP se mostrou capaz de atender ao objetivo a que foi proposto.

Palavras-chave: Engenharia de Requisitos, Especificação de Requisitos, Comunicação de Requisitos

ABSTRACT

Context/Motivation: Communication of requirements is essential in software development projects. When specifying software requirements, the requirements engineer must consider the information needed to meet each role's perspective in the development team to mitigate, to eliminate, or to avoid issues due to inadequate or insufficient communication. **Objective:** The goal of this research is to support the improvement of requirements communication, carried out through requirements specification artifacts, considering different perspectives of the development team members. To achieve this goal, we created the ReComP - Framework of Requirements Communication based on Perspectives. ReComP helps to identify problems in the artifacts used to communicate requirements within the software development team and provides suggestions for improvements to communication problems found in the artifacts. **Method:** We used the Design Science Research (DSR) research method. Exploratory research, using Snowballing, and a Systematic Mapping of the Literature, allowed us to identify requirements communication problems within software development teams and in artifacts used to communicate requirements. Two exploratory studies also contributed to a better understanding of communication problems: (i) a comparative study between types of specification (use cases and user stories), and (ii) an observation study with use cases. After that, we created the first version of ReComP. To evaluate and to evolve it, we conducted two empirical studies in academia, considering the developers' perspective using *user stories* and the testers' perspective using use cases. Then, we created the support tool ReComP-web and conducted a participative case study in the industry considering developers and testers' perspectives using prototypes. **Results:** The results show evidence that the use of ReComP helped to improve requirements communication between team members by identifying problems and by improving specifications. In both empirical studies and in the participative case study, the improvement in requirements specifications used during team's communication was over 70%. **Conclusion:** After being used by about 120 people in different studies, ReComP purpose is considered fulfilled.

Keyword: Requirements Engineering, Requirements Specification, Communication of Requirements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visão geral dos ciclos de <i>Design Science Research</i> neste trabalho.....	18
Figura 2 - Processo da Engenharia de Requisitos.....	26
Figura 3 - Exemplo de protótipo.....	35
Figura 4 - Resultados do mapeamento sistemático	46
Figura 5 - Frequência de publicações por ano	47
Figura 6 - Artigos incluídos por critérios de inclusão.	48
Figura 7 - Números de defeitos encontrados nas especificações de US e UC	66
Figura 8 - Número de defeitos por severidade	67
Figura 9 - Defeitos encontrados nos protótipos.....	67
Figura 10 - Corretude dos protótipos criados	68
Figura 11 - Defeitos especificações x defeitos protótipos.....	69
Figura 12 - Defeitos propagados para protótipos	70
Figura 13 - Execução do estudo experimental.....	82
Figura 14 - Exemplo de protótipo	82
Figura 15 - Discrepâncias encontradas nos protótipos	84
Figura 16 - Defeitos totais encontrados nos protótipos	86
Figura 17 - Motivo de mudança da especificação para protótipo.....	87
Figura 18 - Informações necessárias pelos desenvolvedores	89
Figura 19 - Razões versus Discrepâncias nos protótipos	92
Figura 20 - Razões de mudanças versus Discrepâncias de protótipos	92
Figura 21 - Aplicação do <i>Framework ReComP</i>	99
Figura 22 - Parte da TAX_US_Dev	101
Figura 23 - Planejamento e Execução dos ciclos	104
Figura 24 - Parte da especificação do RH Mobi.....	107
Figura 25 - Parte da especificação do NetBarco.....	108
Figura 26 - Parte da especificação de caso de uso UC01	109
Figura 27 - Protótipo configurar documento	110
Figura 28 - Dificuldades em identificar informações na <i>user story</i> – Round 1.....	112
Figura 29 - Avaliação das <i>user stories</i>	113
Figura 30 - Dificuldades em identificar informações na <i>user story</i> – Round 2.....	114
Figura 31 - Avaliação ReComP_US_Dev	115
Figura 32 - Dificuldades em identificar informações na US – Round 1 e Round 2.....	120
Figura 33 - Exemplo da tecnologia TAX_UC_Test.....	122
Figura 34 - Exemplo da tecnologia TAI_UC_Test	123
Figura 35 - Dificuldade em identificar informações em UC	125
Figura 36 - Avaliação das <i>user stories</i>	126
Figura 37 - Avaliação ReComP_UC_Test	126
Figura 38 - Problemas identificados x Problemas remanescentes.....	131
Figura 39 - Parte tecnologia TAX_PROT_Dev	137
Figura 40 - Parte tecnologia TAI_PROT_Dev	138
Figura 41 – <i>Framework ReComP</i>	139
Figura 42 - Utilização do ReComP-web.....	140
Figura 43 - Tela ReComP-web - Formulário de criação de avaliações.....	141
Figura 44 - Tela ReComP-web - Questionário TAX_Prot Dev and Test	142
Figura 45 - Tela ReComP-web – Visão responsável pela avaliação.....	143
Figura 46 - Experiência dos participantes no papel desempenhado	146
Figura 47 - Fluxo de execução do estudo	150
Figura 48 - Percepção da especificação pré-ReComP	153

Figura 49 - Problemas da especificação pré-ReComp.....	154
Figura 50 - Dificuldades dos desenvolvedores – ciclo de avaliação 1	155
Figura 51 - Dificuldades dos testadores – ciclo de avaliação 1	156
Figura 52 - Campos alterados no primeiro ciclo	157
Figura 53 - Dificuldade dos desenvolvedores – ciclo de avaliação 2.....	158
Figura 54 - Dificuldade dos testadores – ciclo de avaliação 2	159
Figura 55 - Informações desnecessárias e necessárias para desenvolvedores.....	160
Figura 56 - Avaliação do ReComP na visão dos desenvolvedores e testadores	162
Figura 57 - Avaliação ReComP pelos POs.....	163
Figura 58 - Avaliação dos profissionais pós-ReComP	166
Figura 59 - Melhorias na visão dos desenvolvedores e testadores	167
Figura 60 - Problemas da especificação pós-ReComp	168
Figura 61 - Avaliação pós-ReComP com POs	169
Figura 62 - Melhorias na percepção dos profissionais	172
Figura 63 - Problemas identificados no ciclo de avaliação 2 – desenvolvedor.....	173
Figura 64 - Problemas identificados no ciclo de avaliação 2 – testador.....	174
Figura 65 - Avaliação de problemas de requisitos	175
Figura 66 - Melhoria da especificação e da execução das atividades	176

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores de viabilidade e utilidade	22
Tabela 2 - Exemplo de especificação de caso de uso	31
Tabela 3 - Exemplo de <i>user story</i>	33
Tabela 4 - Classificação de defeitos entre especificação e protótipos	36
Tabela 5 - Classificação de defeitos de casos de uso	37
Tabela 6 - Itens de Verificação para Caso de Uso	38
Tabela 7 - Itens de Verificação para <i>User story</i>	39
Tabela 8 - Objetivo de acordo com o GQM	41
Tabela 9 - <i>String</i> de busca utilizada no mapeamento sistemático	43
Tabela 10 - Critério para inclusão e exclusão de artigo	43
Tabela 11 - Dados a serem extraídos dos artigos	44
Tabela 12 - Problemas nos artefatos para comunicação de requisitos	48
Tabela 13 - Artefatos e modelos usados para comunicação de requisitos	49
Tabela 14 - Necessidade de especificações para cada papel	51
Tabela 15 - Distribuição dos grupos, cenários e especificações	60
Tabela 16 - Distribuição de construção dos protótipos	61
Tabela 17 - Avaliação da especificação grupo 1	62
Tabela 18 - Avaliação da especificação grupo 2	64
Tabela 19 - Avaliação da especificação grupo 3	64
Tabela 20 - Avaliação da especificação grupo 4	65
Tabela 21 - Exemplos de códigos sobre problemas	73
Tabela 22 - Caso de uso: Manter órgão	78
Tabela 23 - Defeitos da especificação	80
Tabela 24 - Propagação de discrepâncias	85
Tabela 25 - Opinião dos participantes na necessidade das informações de UC	89
Tabela 26 – Resultados que fundamentaram a criação do ReComp	96
Tabela 27 - Tecnologias do <i>framework</i> ReComp	98
Tabela 28 - Parte tecnologia TAI_ US_ Dev	102
Tabela 29 - Participantes e artefatos ReComp	105
Tabela 30 - Artefatos utilizados nos experimentos	106
Tabela 31 - Avaliação ReComp	106
Tabela 32 - Análise da avaliação da especificação	111
Tabela 33 - Análise do questionário pós-ReComp	111
Tabela 34 - Distribuição dos profissionais nas equipes	146
Tabela 35 - Perguntas do questionário pré-ReComp	148
Tabela 36 - Perguntas do questionário pós-ReComp	148
Tabela 37 - Perguntas para PO pós-ReComp	149
Tabela 38 - Avaliação do ReComp para o PO	149
Tabela 39 - Avaliação do ReComp para o Desenvolvedor e Testador	150
Tabela 40 - Citações de informações desnecessárias	161

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	14
1.1. CONTEXTO	14
1.2. MOTIVAÇÃO E PROBLEMA.....	15
1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA	17
1.4. METODOLOGIA DESIGN SCIENCE RESEARCH.....	17
1.5. ORGANIZAÇÃO.....	24
CAPÍTULO 2 - CICLO DE RELEVÂNCIA - COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS EM PROJETOS DE SOFTWARE.....	26
2.1. ENGENHARIA DE REQUISITOS.....	26
2.2. COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS.....	28
2.3. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	28
2.3.1. Caso de uso	30
2.3.2. User story	32
2.3.3. Protótipos	34
2.4. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ESPECIFICAÇÃO	36
2.4.1. Inspeção dos protótipos.....	36
2.4.2. Inspeção da especificação	37
2.5. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO SOBRE COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS.....	40
2.5.1. Objetivo e questões de pesquisa do MSL	41
2.5.2. Estratégia utilizada para pesquisa	42
2.5.2.1. Critério e procedimentos de seleção de artigos	43
2.5.2.2. Processo de seleção	44
2.5.2.3. Extração dos dados.....	44
2.5.3. Execução do Mapeamento Sistemático.....	45
2.5.3.1. Publicações identificadas	45
2.5.3.2. Resultados do mapeamento sistemático	46
2.5.4. Ameaças à validade do MSL	53
2.6. TRABALHOS RELACIONADOS	53
2.7. SÍNTESE DO CAPÍTULO	56
CAPÍTULO 3 - CICLO DE RELEVÂNCIA - ESTUDOS EXPLORATÓRIOS.....	58
3.1. ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TIPOS DE ESPECIFICAÇÃO	58
3.1.1. Planejamento e Execução do estudo experimental	58
3.1.1.1. Participantes	59
3.1.1.2. Artefatos.....	59
3.1.2. Execução do estudo experimental.....	60
3.1.3. Resultados Quantitativos.....	61
3.1.3.1. Avaliação da especificação.....	62
3.1.3.2. Avaliação dos protótipos	67
3.1.3.3. Avaliação de propagação de defeitos	68
3.1.4. Resultados Qualitativos.....	71
3.1.4.1. Avaliação sobre especificação.....	71
3.1.4.2. Avaliação sobre criação de protótipos.....	72

3.1.5	Análise dos resultados gerais	73
3.1.6	Discussões dos resultados do estudo.....	74
3.1.7	Conclusão do estudo	75
3.2.	ESTUDO DE OBSERVAÇÃO COM CASOS DE USO.....	76
3.2.1	Planejamento e Execução do estudo experimental	77
3.2.1.1.	Participantes	77
3.2.1.2.	Artefatos.....	77
3.2.1.3.	Inspeção dos protótipos	79
3.2.1.4.	Defeitos da especificação	80
3.2.2	Execução do estudo experimental.....	82
3.2.3	Resultados do estudo.....	83
3.2.3.1.	Análise dos defeitos identificados nos protótipos	84
3.2.3.2.	Análise da propagação de defeitos de especificação ao protótipo.....	85
3.2.3.3.	Análise dos motivos de mudanças.....	86
3.2.3.4.	Análise das necessidades informacionais de requisito	88
3.2.3.5.	Resultados Qualitativos	90
3.3.1	Discussões dos resultados do estudo.....	91
3.3.2	Conclusão do estudo	94
3.3.	SÍNTESE DO CAPÍTULO	95
	CAPÍTULO 4 - CICLO DE DESIGN - <i>FRAMEWORK</i> RECOMP.....	96
4.1.	FATORES QUE INFLUENCIARAM NA CRIAÇÃO DO RECOMP	96
4.2.	FRAMEWORK RECOMP.....	97
4.2.1	Proposta inicial da tecnologia TAX.....	100
4.2.2	Proposta inicial da tecnologia TAI.....	101
4.3.	AVALIANDO O RECOMP	103
4.3.1	Planejamento das avaliações do ReComP	103
4.3.1.1	Participantes	104
4.3.1.2	Artefatos dos estudos.....	105
4.4.	EXECUÇÃO DO PRIMEIRO CICLO DSR (1º ESTUDO EXPERIMENTAL).....	110
4.4.1	Resultados do Estudo ReComP_US_Dev.....	111
4.4.1.2	Avaliação da especificação de requisitos	112
4.4.1.3	Melhorias na especificação de requisitos	112
4.4.1.4	Análise final da percepção dos participantes na utilização do ReComP_US_Dev.....	114
4.4.1.4.1	TAX_US_Dev	115
4.4.1.4.2	TAI_US_Dev	116
4.4.1.4.3	Percepção geral do ReComP	118
4.4.1.5	Sugestão de melhorias.....	119
4.4.2	Discussão dos resultados do estudo	119
4.4.3	Melhorias ReComP (v2)	121
4.5.	EXECUÇÃO DO SEGUNDO CICLO DSR (2º ESTUDO EXPERIMENTAL).....	123
4.5.1.	Resultados do Estudo ReComP_UC_Test	124
4.5.1.1	Avaliação da especificação de requisitos	124
4.5.1.2	Melhorias na especificação de requisitos	125
4.5.1.3	Análise final da percepção dos participantes na utilização do ReComP_UC_Test.....	126
4.5.1.3.1	TAX_UC_Test	127
4.5.1.3.2	TAI_UC_Test.....	128
4.5.1.3.3	Percepção geral do ReComP	129
4.5.1.4	Sugestão de melhorias.....	130

4.5.2. Discussão dos resultados do estudo	130
4.5.3. Melhorias ReComP (v3)	133
4.6. CONCLUSÃO SOBRE OS ESTUDOS	133
4.7. SÍNTESE DO CAPÍTULO	135
CAPÍTULO 5 - CICLO DE DESIGN - <i>FRAMEWORK</i> RECOMP FINAL E AVALIAÇÃO NA INDÚSTRIA.....	136
5.1. RECOMP VERSÃO FINAL	136
5.2. FERRAMENTA DE APOIO AO RECOMP	139
5.3. ESTUDO NA INDÚSTRIA	144
5.3.1. Planejamento do estudo.....	145
5.3.1.1. Participantes	145
5.3.1.2. Artefatos.....	147
5.3.2 Execução do estudo.....	150
5.3.3 Resultados do Estudo	152
5.3.3.1 Avaliação pré-ReComP	152
5.3.1.3. Avaliação da especificação de requisitos	154
5.3.3.2 Melhorias na especificação de requisitos	156
5.3.3.3 Análise da necessidade de informações de desenvolvedores e testadores.....	160
5.3.3.4 Análise da percepção de utilidade e facilidade do ReComP – Desenvolvedores e Testadores ...	161
5.3.3.5 Análise da percepção de utilidade e facilidade do ReComP – POs.....	163
5.3.3.6 Percepção geral do ReComP	164
5.3.3.7 Avaliação pós-ReComP	165
5.3.1.4. Sugestão de melhorias.....	171
5.3.4 Discussão dos resultados do estudo	171
5.3.4.1 Ameaças à validade.....	177
5.3.5 Conclusão do estudo	178
5.4. SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	179
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS	180
6.1. CONCLUSÃO.....	180
6.2. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	183
6.3. LIMITAÇÕES DA PESQUISA	185
6.4. PERSPECTIVAS FUTURAS	186
REFERÊNCIAS	188
APÊNDICE A – Artigos selecionados no mapeamento sistemático... 196	
APÊNDICE B – Artefatos utilizados nos estudos exploratórios	203
APÊNDICE C – Versões do ReComP	219
APÊNDICE D – Artefatos utilizados no estudo de caso.....	293

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a motivação para realização desta tese de doutorado, a definição do problema, os objetivos propostos e a metodologia de pesquisa adotada.

1.1. CONTEXTO

Os projetos de desenvolvimento de software se baseiam, fundamentalmente, em uma comunicação eficiente e efetiva entre os *stakeholders* (qualquer pessoa capaz de influenciar ou ser influenciado pelo projeto). Para um projeto obter sucesso, é essencial que os requisitos sejam efetivamente comunicados entre todos os membros da equipe e clientes ao longo do ciclo de vida do projeto (COIS *et al.*, 2014).

A comunicação de requisitos desempenha um fator importante em projetos de desenvolvimento de software na coordenação de clientes, funções comerciais do projeto e engenheiros de software (BJARNASON e SHARP, 2017). Segundo Fricker *et al.* (2016), a comunicação de requisitos é o processo de transporte das necessidades de um cliente para um fornecedor que permite a implementação de uma solução. Para os autores, a comunicação de requisitos bem-sucedida leva a um entendimento e um acordo compartilhados entre as partes interessadas e a equipe de desenvolvimento sobre quais são os requisitos relevantes e qual o significado desses requisitos em termos do sistema a ser desenvolvido.

Para alcançar uma comunicação de requisitos eficiente é importante adotar um processo de engenharia de requisitos. Fernández e Wagner (2015) afirmam que a engenharia de requisitos é importante para o sucesso de projetos de desenvolvimento de software. Coughlan e Macredie (2002) destacam que a engenharia de requisitos é um processo difícil devido à alta complexidade, amplitude e volatilidade dos requisitos. Segundo Broy (2006), o custo e a qualidade do software dependem criticamente de uma engenharia de requisitos adequada.

Durante o processo de engenharia de requisitos, a comunicação de requisitos inicia com o contato com o cliente e continua ao longo de um projeto de desenvolvimento, envolvendo diferentes papéis. Os requisitos inicialmente elicitados precisam ser comunicados e as alterações aos requisitos negociadas e comunicadas entre todas as funções afetadas, por exemplo, engenheiros de requisitos, desenvolvedores e testadores (BJARNASON *et al.*, 2011).

Stapel *et al.* (2009) afirmam que a comunicação eficaz dos requisitos durante todo o ciclo do processo de desenvolvimento é essencial em todos os projetos de software, uma vez que problemas de comunicação de requisitos podem causar perdas de produtividade ou mesmo falhas de projeto. Por exemplo, requisitos incompreendidos ou não comunicados podem levar a um software que não atende aos requisitos dos clientes e ao subsequente baixo número de vendas ou custo adicional necessário para refazer a implementação (BEGEL e ZIMMERMANN, 2014; BJARNASON e SHARP, 2017).

Há diversos meios de comunicação de requisitos, como: reuniões, e-mails, chats, telefone e documentos (PIKKARAINEN *et al.*, 2008). Herbsleb e Mockus (2003) dividem a comunicação em dois tipos: formal e a informal. A comunicação formal se refere à comunicação explícita, como os documentos de especificação. A comunicação informal refere-se à comunicação explícita por meio de conversas entre os *stakeholders*.

Para Mund *et al.* (2015), o documento de especificação de requisitos, utilizado na comunicação formal, é a base de comunicação entre os *stakeholders* na engenharia de requisitos. Segundo Davis (2005), para facilitar a comunicação de requisitos entre os membros da equipe são utilizadas documentações de requisitos com diferentes graus de formalidade, dependendo do uso pretendido. A falha e o sucesso de qualquer software dependem, principalmente, de um documento técnico conhecido como documento SRS (*Software Requirement Specification*), pois este contém todos os requisitos e características do produto (ALI *et al.*, 2018). Há diferentes formas de se representar os requisitos de um sistema, desde uso de textos livres a formas mais estruturadas, tais como: caso de uso, *user stories* e protótipos.

Klünder *et al.* (2016) destacam que assegurar a quantidade certa de compartilhamento de informações com todos os *stakeholders* é muitas vezes difícil e que algumas informações só precisam ser compartilhadas para alguns membros da equipe, enquanto outras informações precisam ser compartilhadas com toda a equipe. Em equipes de desenvolvimento de software, requisitos que são transmitidos errados ou com informações insuficientes muitas vezes causam partes incorretas ou não implementadas do software (SCHNEIDER *et al.*, 2013).

1.2. MOTIVAÇÃO E PROBLEMA

A engenharia de requisitos é uma atividade complexa e que envolve muitos papéis em diferentes fases dentro do projeto de software (MAALEJ e THURIMELLA, 2013).

Gross e Doerr (2012) destacam que todas as partes interessadas têm papéis e tarefas diferentes dentro de um projeto. Essa diversidade também significa que os documentos de especificação de requisitos – além de comunicar os requisitos para o cliente – devem fornecer a cada um dos interessados todas as informações necessárias para executar adequadamente suas tarefas específicas de desenvolvimento.

Liskin (2015) afirma que cada membro da equipe de desenvolvimento possui necessidades informacionais diferentes para desempenhar suas atividades no projeto de software. É importante representar os requisitos de forma a permitir que todos os stakeholders envolvidos no projeto estabeleçam um entendimento comum sobre o funcionamento do sistema para que o produto final desenvolvido pela equipe esteja de acordo com as expectativas do cliente. Segundo Hoisl *et al.* (2014), a forma como os requisitos são descritos pode influenciar no esforço requerido para que o receptor dessas informações entenda o que deve ser desenvolvido. Problemas de informações incompletas, incorretas e/ou não especificadas e a falta de padronização nas especificações de requisitos refletem diretamente na qualidade da comunicação entre os *stakeholders* do projeto e podem ocasionar mal-entendidos e entregas incorretas para os clientes (FERNÁNDEZ *et al.*, 2017). Liskin (2015) e Tu *et al.* (2016) afirmam que tanto usuários finais, quanto profissionais de software têm dificuldades relacionadas à validação e compreensão das informações resultantes da especificação dos requisitos.

Representar os requisitos de software é um tema amplamente tratado na literatura e uma variedade de métodos, técnicas e abordagens têm sido propostas e aplicadas em diferentes domínios (REGGIO *et al.*, 2018). Pesquisas sobre a melhoria da qualidade na especificação de requisitos de software vêm sendo propostas ao longo dos anos, por exemplo, (COUGHLAN e MACREDIE, 2002); (CHAKRABORTY e SARKER, 2010) e (PACHECO e GARCIA, 2012). Estas pesquisas apresentam preocupações com a comunicação de requisitos no âmbito do cliente e analista. Porém, não foi encontrada nenhuma pesquisa relacionada à avaliação e melhoria da comunicação de requisitos entre membros de equipes de desenvolvimento de software. Vale ressaltar que cada membro da equipe de desenvolvimento possui necessidades informacionais de requisitos diferentes para desempenhar suas atividades no projeto de software e nem sempre a comunicação de requisitos dentro da equipe é clara para cada perfil.

Em vista disso, o problema abordado neste trabalho está relacionado com a dificuldade de comunicação de requisitos entre os membros da equipe de

desenvolvimento, considerando as necessidades informacionais de cada papel. Portanto, a questão de pesquisa desse trabalho consiste em: **“Como melhorar a comunicação de requisitos em projetos de software, realizada por meio de artefatos de especificações de requisitos, considerando diferentes perspectivas dos membros da equipe de desenvolvimento?”**.

1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA

A fim de garantir a melhoria da comunicação de requisitos entre os membros de uma equipe de desenvolvimento de software, o objetivo deste trabalho consiste em apoiar a melhoria da comunicação de requisitos, realizada por meio de artefatos de especificação de requisitos, considerando diferentes perspectivas dos membros da equipe de desenvolvimento. Para atingir este objetivo, foi criado o *framework* ReComP (*A Framework for Requirements Communication based on Perspective*) para avaliar e propor melhorias nos artefatos de comunicação de requisitos utilizados por membros de equipes de desenvolvimento de software, considerando suas necessidades informacionais utilizadas durante a execução de suas atividades no projeto.

Os objetivos específicos desta pesquisa consistem em:

- Identificar as necessidades informacionais de requisitos de cada papel da equipe de desenvolvimento de software;
- Estabelecer um mecanismo para identificação de problemas de comunicação de requisitos em artefatos de especificação de requisitos utilizados por equipes de desenvolvimento de software.
- Organizar um conjunto de sugestões de melhorias para os problemas de comunicação identificados em artefatos de especificação de requisitos.

O ReComP pode ser utilizado manualmente ou por meio da ferramenta de apoio ReComP-web para auxiliar na identificação e melhoria de artefatos caso de uso, *user story* e protótipos, considerando as perspectivas dos papéis de desenvolvedor e testador.

1.4. METODOLOGIA DESIGN SCIENCE RESEARCH

Esta seção apresenta a aplicação do método *Design Science Research* (DSR) utilizado para criar o ReComP. DSR tem como objetivo auxiliar na criação e avaliação de novos artefatos em um determinado contexto (HEVNER e CHATERJEE, 2010, JOHANNESSON e PERJONS, 2014). DSR busca a partir do entendimento do problema, construir e avaliar artefatos que permitam transformar situações, alterando suas condições

para estados melhores e desejáveis (DRESCH *et al.*, 2015). Segundo Hevner (2007), DSR possui um processo interativo que propõe três ciclos de pesquisa interligados: Ciclo de Relevância, Ciclo de *Design* e Ciclo de Rigor. Na **Figura 1** apresenta-se a condução desta pesquisa de acordo com *Design Science Research*, baseado em Hevner e Chatterjee (2010) e similar ao processo adotado por Fernandes Matsubara (2019).

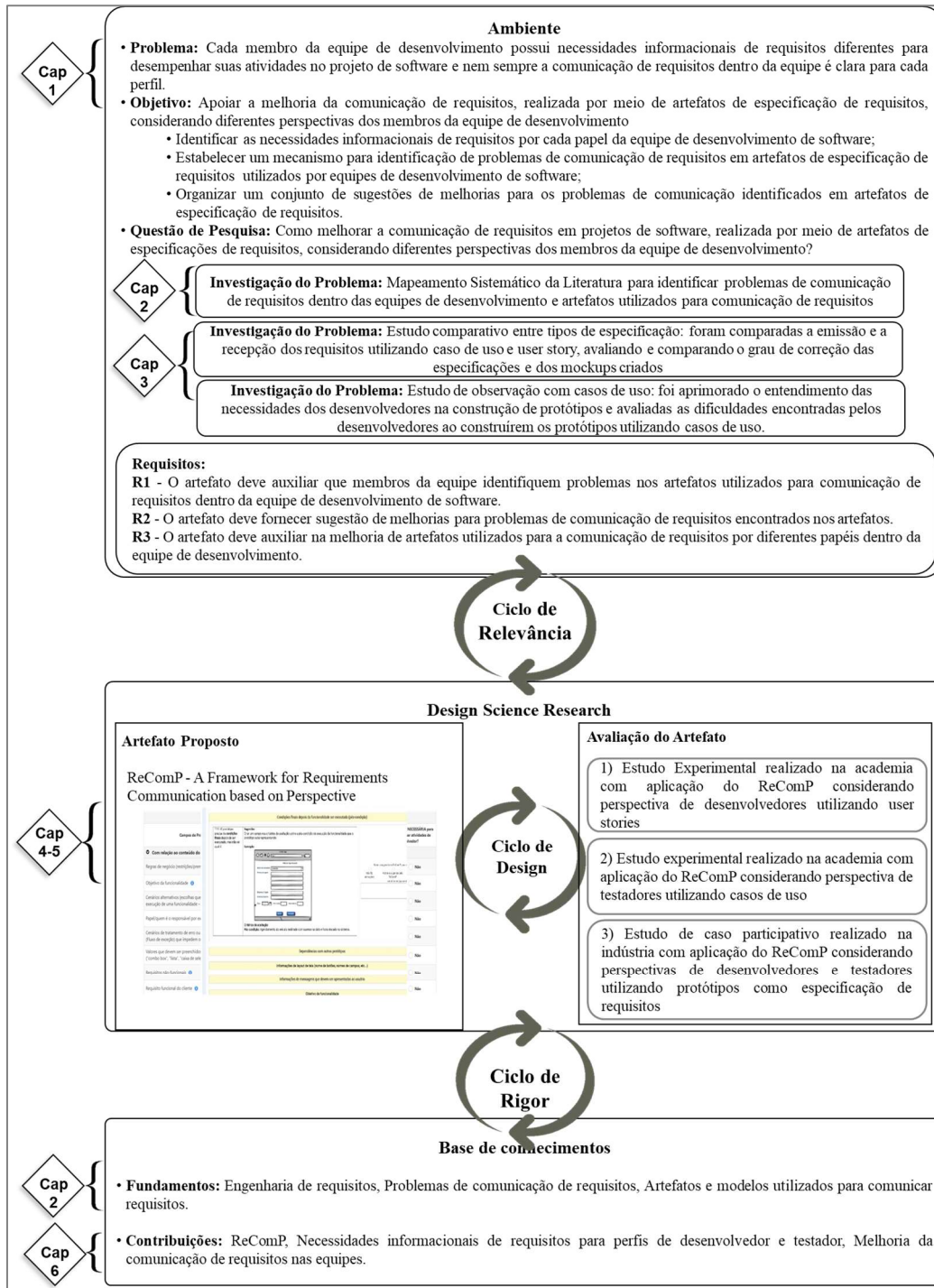


Figura 1 - Visão geral dos ciclos de *Design Science Research* neste trabalho
Fonte: autoria da pesquisadora

O Ciclo de *Design* leva em conta o Ciclo de Relevância e o Ciclo de Rigor, esses três ciclos devem estar presentes e claramente identificáveis em qualquer projeto de *Design Science Research* (HEVNER, 2007). Os insumos para a *Design Science Research* são: 1) requisitos do ciclo de relevância, 2) as teorias e métodos de *design* e 3) avaliações que são extraídos do ciclo de rigor.

O ciclo de relevância vincula o domínio do problema ao esforço do DSR, sugerindo os requisitos e, especificamente, exigindo que o artefato seja aplicado ao domínio do problema para validar seu uso prático. O ciclo de *Design* se constitui por meio de atividades de DSR: construção e avaliação. Finalmente, o ciclo de rigor fundamenta os outros ciclos na base de conhecimento existente e, devido às atividades de pesquisa, determina que novos conhecimentos devem ser adicionados à base de conhecimento.

O propósito do **Ciclo de Relevância** é definir o problema a ser abordado, os requisitos para o artefato que será construído e também definir critérios de aceitação para avaliação dos resultados da pesquisa. Para evidenciar a relevância do presente trabalho foi realizado um mapeamento sistemático da literatura com o objetivo de identificar problemas de comunicação de requisitos dentro das equipes de desenvolvimento e artefatos utilizados para comunicação de requisitos.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa exploratória sobre problemas de comunicação de requisitos em projetos de desenvolvimento de software e selecionados trabalhos relevantes na área. Como resultado, foi obtido um conjunto de trabalhos para serem usados como base na aplicação do método *Snowballing* (WOHLIN, 2014). Foram aplicadas as técnicas *Forward Snowballing* para buscar trabalhos que utilizem o conjunto inicial de trabalhos encontrados como referência e *Backward Snowballing* para buscar novos trabalhos nas referências do conjunto inicial de trabalhos encontrados). Os trabalhos foram pesquisados a partir do Google Scholar.

Após a pesquisa inicial, foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura com o objetivo de identificar problemas de comunicação de requisitos dentro das equipes de desenvolvimento e artefatos utilizados para comunicação de requisitos (maiores detalhes no Capítulo 2). Além disso, neste ciclo, foram realizados dois estudos exploratórios para uma melhor compreensão do problema (maiores detalhes no Capítulo 3):

- Estudo comparativo entre tipos de especificação: foram comparadas a emissão e a recepção dos requisitos utilizando caso de uso e *user story*, avaliando e comparando o grau de correção das especificações e dos protótipos criados.
- Estudo de observação com casos de uso: foi aprimorado o entendimento das necessidades dos desenvolvedores na construção de protótipos e avaliadas as dificuldades encontradas pelos desenvolvedores ao construírem os protótipos utilizando casos de uso.

O mapeamento sistemático e diferentes estudos foram importantes para uma melhor compreensão dos problemas de comunicação de requisitos existentes dentro de equipes de desenvolvimento de software e das diferentes necessidades informacionais dos papéis dentro das equipes de desenvolvimento. Portanto, o problema apresentado pelo presente trabalho envolve a necessidade de melhorar a comunicação de requisitos dentro de equipes de desenvolvimento baseado na perspectiva dos membros das equipes que utilizam o documento de especificação de requisitos como entrada para a execução de suas atividades.

Assim, a principal motivação para desenvolver o *framework* ReComP está relacionada à dificuldade de comunicação de requisitos entre os membros da equipe de desenvolvimento. Apesar de existirem diferentes formas de se representar os requisitos de um sistema, desde uso de textos livres a formas mais estruturadas, problemas com a comunicação de requisitos podem surgir devido ao modelo de especificação escolhido para o processo de desenvolvimento do sistema (IBRIWESH *et al.*, 2017) e também pelo fato de que cada membro da equipe de desenvolvimento possui necessidades informacionais diferentes para desempenhar suas atividades no projeto de software (LISKIN, 2015). Esses problemas ocorrem devido ao engenheiro de requisitos não levar em consideração as necessidades de informação de cada membro de sua equipe de desenvolvimento na hora que está especificando os requisitos.

Considerando o problema identificado, decidiu-se auxiliar engenheiros de requisitos a identificar as falhas de informações de requisitos existentes em seus artefatos, do ponto de vista dos membros da equipe e propor melhorias de acordo com a necessidade de informação dos membros da equipe de desenvolvimento. Foram definidos três requisitos que guiaram o desenvolvimento e a avaliação do artefato proposto:

- R1 – O artefato deve auxiliar que membros da equipe identifiquem problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro da equipe de desenvolvimento de software.
- R2 - O artefato deve fornecer sugestão de melhorias para problemas de comunicação de requisitos encontrados nos artefatos.
- R3 - O artefato deve auxiliar na melhoria de artefatos utilizados para a comunicação de requisitos por diferentes papéis dentro da equipe de desenvolvimento.

Esses requisitos foram estabelecidos com base nos aspectos identificados na literatura e nos estudos exploratórios. Os requisitos R1 e R3 foram definidos com base em Liskin (2015) e Tu *et al.* (2016), que afirmam que os artefatos de requisitos são usados por pessoas diferentes, com vários papéis e diferentes necessidades para execução de suas atividades ao longo do projeto. Os autores também afirmam que, muitas vezes, não há um tipo perfeito de artefato que sirva às necessidades de todos os participantes, fazendo com que seja necessário adotar uma variedade de artefatos diferentes. O requisito R2 foi definido com base em Fernández *et al.* (2012) que afirmam que a falta de um *template* adequado na especificação de requisitos pode gerar falhas de comunicação.

O propósito do **Ciclo de Design** é o desenvolvimento de uma solução para o problema levantado no ciclo anterior e a avaliação da solução em relação aos requisitos até que um projeto satisfatório seja alcançado. Foram executadas três iterações do ciclo de design. Na primeira iteração foi gerada a primeira versão do ReComP, avaliada por meio de um estudo de caso na Universidade Federal do Amazonas e na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Na segunda iteração, a segunda versão do ReComP foi avaliada por meio de um novo estudo executado na Universidade Federal do Amazonas. E por fim, na terceira iteração a terceira versão do ReComP foi avaliada em uma empresa de desenvolvimento de software.

Para avaliar a aceitação e utilidade do ReComP, foram criados os critérios de aceitação de viabilidade e utilidade do *framework*. O ReComP deve ser considerado viável se puder ser executado de acordo com sua descrição, se produzir o que se propõe a entregar e se sua execução exigir esforços considerados aceitáveis pelos usuários. Por outro lado, o ReComP deve ser considerado útil se o *framework* fornece benefícios para a equipe que está utilizando. Para Alturki (2011), os critérios de aceitação servem para a

identificação da necessidade de mais uma iteração para a evolução do artefato. Assim, foram definidos indicadores de viabilidade e utilidade de acordo com a **Tabela 1**.

Tabela 1 - Indicadores de viabilidade e utilidade

Viabilidade = aplicabilidade e eficácia e facilidade de uso		
Medida	Descrição	Avaliação
Facilidade de aplicação	Capacidade de executar o processo do ReComP de acordo com sua descrição.	O ReComP foi executado sem a necessidade de criar novos passos ou ordem diferente da sua descrição?
Eficácia	ReComP será considerado eficaz se a quantidade de problemas identificados diminuir depois da melhoria sugerida.	Quantidade de problemas identificados na avaliação N+1 < Quantidade de problemas identificados na avaliação N
Facilidade de uso	O ReComP ser considerado fácil pelos participantes	Questionário de avaliação de facilidade de uso (baseado no TAM ¹) pós utilização do ReComP.
Utilidade = benefícios para a organização		
Benefícios	O ReComP ser considerado útil pelos participantes	Questionário de avaliação de utilidade (baseado no TAM ¹) pós utilização do ReComP.

Fonte: autoria da pesquisadora

Vale ressaltar que, para atender aos requisitos éticos da pesquisa, todos os estudos foram realizados conforme planejamento aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – CEP/UFAM, (sob parecer 2.545.878), e todos os participantes foram voluntários e forneceram o consentimento de uso dos resultados dos estudos para a pesquisa.

Por fim, o propósito do **Ciclo de Rigor** é o uso e a geração do conhecimento. Segundo Thuan *et al.* (2019), o ciclo de rigor fundamenta os outros ciclos na base de conhecimento existente e, devido às atividades de pesquisa, determina que novos conhecimentos devem ser adicionados à base de conhecimento.

Neste trabalho, os principais fundamentos são os conhecimentos relacionados aos problemas de comunicação dentro das equipes de desenvolvimento, aos artefatos de comunicação de requisitos e as informações específicas que cada papel dentro da equipe de desenvolvimento necessita para executar suas atividades.

¹ TAM - Technology Acceptance Model desenvolvido por Davis *et al.* (1989)

A principal contribuição para a base de conhecimento é o próprio ReComP, como um novo *framework* para apoiar a identificação de problemas de comunicação de requisitos nos artefatos utilizados pelas equipes de desenvolvimento de software. Além disso, os estudos realizados para avaliar o ReComP podem servir como exemplos para outras pessoas aplicarem o ReComP. Contribui-se também com: (i) conhecimento sobre os principais artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro de projetos de software; (ii) conhecimento sobre problemas de comunicação de requisitos dentro de projetos de software; (iii) identificação das necessidades informacionais de requisitos na perspectiva do papel de desenvolvedor e testadores; e (iv) aspectos a serem considerados na criação da especificação de requisitos para equipes de desenvolvimento de software.

Durante esta pesquisa de doutorado, alguns artigos foram publicados relacionados aos resultados de pesquisa. As referências resumidas dos artigos originados desta pesquisa são apresentadas a seguir em ordem cronológica de publicação:

- Oran, A. C. (2016) “A Set of Artifacts and Models to Support Requirements Communication Based on Perspectives”. 14th International Doctoral Symposium on Empirical Software Engineering. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. Ciudad Real. ACM. v. 41. p. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1145/3011286.3011303> - Ciclo de relevância (proposta inicial do ReComP).
- Oran, A. C.; Nascimento, E.; Santos, G.; Conte, T. (2017) “Analysing Requirements Communication Using Use Case Specification and *User stories*”. Brazilian Symposium on Software Engineering, Fortaleza. In Proceedings of 31st Brazilian Symposium on Software Engineering. DOI: <https://doi.org/10.1145/3131151.3131166> - Ciclo de relevância (Estudo comparativo entre tipos de especificação).
- Oran A. C.; Valentim, N.; Santos, G.; Conte, T. (2019) “Why Use Case Specifications are Hard to use in Generating Prototypes?”. IET Software, v. 13, p. 510-517. DOI: <https://doi.org/10.1049/iet-sen.2018.5239> - Ciclo de relevância (Estudo de observação com casos de uso).

Além disso, outros artigos publicados em colaboração com outros pesquisadores foram produzidos ao longo do doutorado e estão listados a seguir:

- Valentim, N. M. C.; Rabelo, J. ; Conte, T. U. ; Oran, A. C.(2015) “A Controlled Experiment with Usability Inspection Techniques applied to Use Case Specifications: comparing the MIT 1 and the UCE techniques”. In 2015 ACM/IEEE 18th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS) (pp. 206-215). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/MODELS.2015.7338251>
- Almeida, T.; Oran, A. C.; Santos, G.; Conte, T. (2017) “Como desenvolvedor quero utilizar *user story* para representar os requisitos que levam à definição do MVP e criação de *Mockups*”. Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Rio de Janeiro. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2017).

1.5. ORGANIZAÇÃO

Este documento está organizado em mais cinco capítulos, além desta introdução que apresentou a contextualização, os objetivos da pesquisa e a metodologia. A organização do texto segue a estrutura a seguir:

Capítulo 2 - Ciclo de Relevância - Comunicação de requisitos em projetos de software: são apresentados conceitos sobre o processo de engenharia de requisitos, comunicação de requisitos no processo de desenvolvimento, especificações de requisitos, a condução e os resultados obtidos pelo mapeamento sistemático da literatura sobre o tópico e também pesquisas relacionadas a comunicação de requisitos em equipes de desenvolvimento.

Capítulo 3 – Ciclo de Relevância - Estudos exploratórios: são apresentados o planejamento, execução e resultados de dois estudos exploratórios realizados para investigar problemas de comunicação de requisitos e identificação das necessidades informacionais de requisitos dos membros das equipes de desenvolvimento que serviram de base para a criação do ReComP.

Capítulo 4 – Ciclo de *Design - Framework* ReComP: apresenta o processo de criação, avaliação e evolução ReComP com dois estudos experimentais.

Capítulo 5 - Ciclo de *Design - Framework* ReComP final e avaliação na indústria: este capítulo apresenta a proposta final do ReComP para avaliar e melhorar a comunicação de requisitos em projetos de software baseada em perspectiva de

desenvolvedores e testadores. Além disso, apresenta a avaliação do ReComP feita na indústria por desenvolvedores e testadores para a especificação do tipo protótipo.

Capítulo 6 – Considerações finais e Perspectivas Futuras: este capítulo contém as conclusões, limitações e as perspectivas futuras para continuidade da pesquisa.

Apêndice A – Artigos selecionados no Mapeamento Sistemático: este apêndice apresenta a lista dos artigos selecionados no segundo filtro do mapeamento sistemático da literatura.

Apêndice B – Artefatos utilizados nos estudos exploratórios: este apêndice apresenta todos os artefatos utilizados nos estudos exploratórios do Capítulo 3.

Apêndice C – Versões do ReComP: este apêndice apresenta todos o ReComP que usamos em dois estudos experimentais e no estudo de caso. Além disso, este apêndice apresenta a versão final do ReComP para os artefatos caso de uso, *user story* e protótipo para as perspectivas de desenvolvedores e testadores.

Apêndice D – Artefatos utilizados no estudo de caso: este apêndice apresenta toso os artefatos utilizados no estudo de caso participativo realizado na indústria.

CAPÍTULO 2 - CICLO DE RELEVÂNCIA - COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS EM PROJETOS DE SOFTWARE

Para uma obter uma melhor compreensão do problema da pesquisa e evidenciar a relevância do presente trabalho, este capítulo apresenta conceitos sobre engenharia de requisitos, comunicação e especificações de requisitos, um mapeamento sistemático da literatura e trabalhos relacionados à comunicação de requisitos em equipes de desenvolvimento.

2.1. ENGENHARIA DE REQUISITOS

A Engenharia de Requisitos (ER) é uma abordagem sistemática por meio da qual o engenheiro de software coleta requisitos de diferentes fontes e os implementa nos processos de desenvolvimento de software (PANDEY *et al.*, 2010). Além disso, os mesmos autores afirmam que a ER é uma atividade complexa que considera para as demandas de desenvolvimento de software diferentes perspectivas, papéis, responsabilidades e objetivos.

Segundo Pires *et al.* (2011), a engenharia de requisitos é um processo proposto com o objetivo de identificar as partes interessadas (*stakeholders*), suas necessidades e documentá-las de forma a permitir a análise, comunicação e posterior implementação e manutenção de um sistema. Sommerville (2011) divide o processo em 5 etapas distintas: levantamento de requisitos, análise, documentação, verificação e validação dos requisitos, e gerência de requisitos, conforme a **Figura 2**. A seguir são apresentadas as etapas do processo.

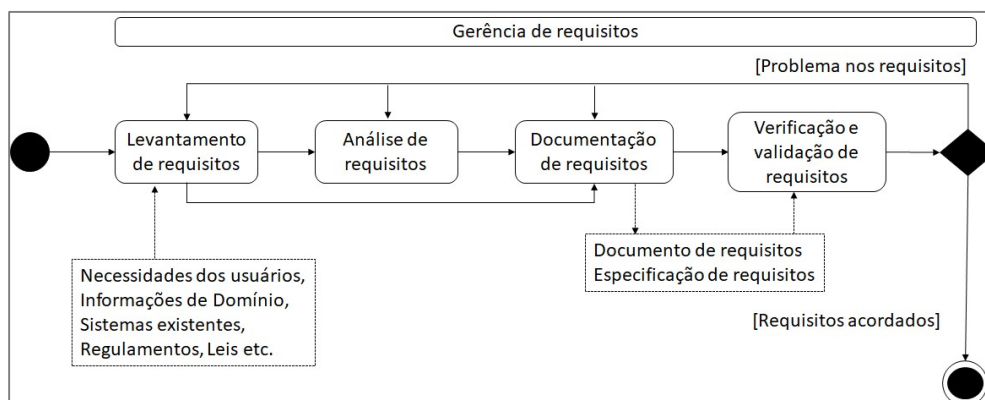


Figura 2 - Processo da Engenharia de Requisitos

Fonte: Sommerville, 2011.

Sommerville (2011) define as etapas do Processo da Engenharia de Requisitos em:

- *Levantamento de requisitos*: etapa em que se pergunta ao cliente, usuários e demais envolvidos (*stakeholders*) quais as funcionalidades que o sistema deve ter, as regras de negócio dessas funcionalidades, suas restrições e características de usabilidade, para que cada um seja atendido de acordo com a necessidade do cliente.
- *Análise de requisitos*: etapa em que as informações colhidas com os clientes, durante o levantamento, são expandidas e aprimoradas durante a análise para obter uma maior e melhor compreensão acerca do sistema que será desenvolvido.
- *Documentação/especificação de requisitos*: etapa em que se deve documentar/especificar os requisitos solicitados pelo cliente, a declaração oficial do que os desenvolvedores de sistema devem implementar.
- *Verificação e validação de requisitos*: etapa em que se deve examinar os documentos de requisitos gerados para assegurar que todos os requisitos do sistema tenham sido declarados de modo não ambíguo, que as inconsistências, conflitos, omissões e erros tenham sido identificados e corrigidos, que os documentos estão em conformidade com os padrões estabelecidos e que os requisitos realmente satisfazem as necessidades dos usuários.
- *Gerenciamento de Requisitos*: etapa em que se deve gerenciar as mudanças nos requisitos acordados, os relacionamentos entre os requisitos, e as dependências em ter os documentos de requisitos e outros documentos produzidos ao longo do sistema e do processo de engenharia de software.

Para Mafra *et al.* (2016), problemas na ER podem levar a sérias consequências durante o ciclo de vida do desenvolvimento de software. Mund *et al.* (2015) afirmam que muitas medidas foram propostas para garantir a qualidade da especificação de requisitos de software. Porém, Fernández *et al.* (2017) destacam que os problemas críticos de ER estão relacionados a problemas de comunicação e a requisitos incompletos, ocultos ou não especificados.

2.2. COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS

Sobre problemas de comunicação entre os *stakeholders* durante o processo de engenharia de requisitos de projetos de software, Al-Rawas e Easterbrook (1996), Tu *et al.* (2016) e Fernández *et al.* (2017) destacam que os membros das equipes de desenvolvimento de software relatam que o uso de notações que são legíveis para os seus clientes, geram documentos extensos e que trazem ambiguidade. Para contornar estes problemas os demais membros da equipe de desenvolvimento, como desenvolvedores, arquitetos e testadores, recorrem à comunicação face a face com o analista de sistemas.

A comunicação é a chave para qualquer desenvolvimento bem-sucedido do projeto, porque é um processo de transmissão de ideias e informações. A comunicação de requisitos é iniciada com a elicitação de requisitos com o cliente e continua ao longo de todo o processo de desenvolvimento, envolvendo diferentes papéis (TU *et al.*, 2016). Durante o desenvolvimento de projetos de software a equipe do projeto precisa se comunicar efetivamente para compartilhar informação de requisitos para alcançar a compreensão, consenso e compromisso com os objetivos do projeto (RANTUNG e KAINDE, 2015). Stapel *et al.* (2009) afirmam que a comunicação dos requisitos é essencial em todos os projetos de software, uma vez que existe necessidade de entendimento dos requisitos durante todo o ciclo de desenvolvimento de software.

Uma boa comunicação não significa apenas emitir os requisitos para toda a equipe, mas também é preciso verificar o entendimento dos requisitos na recepção. Segundo Hoisl *et al.* (2014), a forma como os requisitos são descritos pode influenciar no esforço requerido para que o receptor desta informação entenda o que deve ser desenvolvido. É importante representar os requisitos de forma que permita que todos os *stakeholders* envolvidos no projeto estabeleçam um entendimento comum sobre o funcionamento do sistema para que o produto final desenvolvido pela equipe esteja de acordo com as expectativas do cliente. Bjarnason *et al.* (2016) destacam que as falhas de comunicação de requisitos levam à falha no atendimento das expectativas dos clientes, questões de qualidade e desperdício de esforço de trabalho.

2.3. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Especificações de requisitos são usadas para diferentes fins e apoiam as principais atividades de obtenção e validação dos requisitos das partes interessadas, verificação de software, rastreamento e gerenciamento de requisitos, e para fins contratuais por meio da

documentação de acordos de clientes (BJARNASON *et al.*, 2016). A especificação de requisitos contém os requisitos do usuário e do sistema, ou seja, a especificação de requisitos funcionais e a especificação de requisitos não funcionais (MÉNDEZ FERNANDEZ *et al.*, 2012).

Para Davis (2005), os documentos de requisitos são usados para comunicação com as partes interessadas, para direcionar o projeto (*design*) e os testes, além de servir como uma referência para os gerentes de projetos e na evolução do sistema. Devido ao papel central dos requisitos na coordenação do desenvolvimento de software, existe uma infinidade de pesquisas sobre a documentação de requisitos com diferentes graus de formalidade, dependendo do uso pretendido.

Tu *et al.* (2016) destacam que o uso de documentos de requisitos mais transparentes, ou seja, com maior visibilidade de informações para as partes interessadas, pode contribuir para a comunicação ser mais eficaz. O conceito de “Transparência” sugerido pelos autores é usado para transmitir o sentido de informações visíveis e abertas a todos aqueles com uma participação nessa informação. Os documentos com transparência citados por estes autores são baseados em três atributos: acessibilidade, compreensibilidade e relevância. Acessibilidade é o grau em que as partes interessadas podem obter informações. Compreensibilidade é definida como o grau que a informação obtida possa ser compreendida com um conhecimento prévio. Relevância é o grau em que as informações obtidas pelas partes interessadas respondem às dúvidas.

Representar os requisitos de software é um tema amplamente tratado na literatura de software e uma variedade de métodos, técnicas e abordagens têm sido propostas e aplicadas em diferentes domínios (REGGIO *et al.*, 2018). Problemas com comunicação de requisitos podem surgir devido ao modelo de especificação escolhido para o processo de desenvolvimento do sistema (IBRIWESH *et al.*, 2017).

Segundo Medeiros *et al.* (2018), existem diferentes formas de especificar requisitos, porém, três formas se destacam por serem as mais utilizadas pela indústria: casos de uso (ANDA *et al.*, 2009; LAUESEN e KUHAIL, 2012; TIWARI e GUPTA, 2015), *user stories* (WANG *et al.*, 2014) devido ao crescimento do desenvolvimento ágil e protótipos (SCHÖN *et al.*, 2017a).

2.3.1. Caso de uso

A descrição de casos de uso é amplamente aceita como forma de especificar os requisitos funcionais de um sistema de software (TIWARI e GUPTA, 2015). Originalmente proposto por Jacobson *et al.* (1987) a especificação de Caso de Uso (UC – Use Case) é uma forma dos profissionais de software obterem melhor compreensão dos requisitos de um sistema. É uma técnica utilizada para especificar a finalidade de um sistema de software e produzir sua descrição em termos de interações entre os atores e o sistema em questão (REGGIO *et al.*, 2018). No entanto, alguns problemas comuns podem surgir mesmo ao tentar descrever os requisitos por meio de casos de uso, tais como: ambiguidades, incompletude e inconsistências. Estes problemas de fato podem causar dificuldades na compreensão dos requisitos e, conseqüentemente, defeitos no sistema de software em desenvolvimento.

Tiwari e Gupta (2015) identificaram em seu trabalho 20 modelos de casos de uso propostos e aplicados em várias atividades do ciclo de vida de desenvolvimento de software. Os autores observaram que os modelos de casos de uso compartilham alguns campos comuns, como: nome do caso de uso, pré-condições, atores, fluxos básicos, fluxos alternativos, pós-condições. A estrutura amplamente utilizada pelos engenheiros de requisitos em geral utiliza a seguinte estrutura, definida por Phalp *et al.* (2007) como:

- Nome: descreve o nome do caso de uso, capturando a sua essência.
- Descrição: uma descrição sucinta do caso de uso, descrevendo o objetivo do caso de uso.
- Pré-condições (opcional): descrição de condições que devem ser atendidas antes de iniciar o caso de uso.
- Fluxo Principal: descreve os passos do caso de uso realizados em situações normais, ou seja, sem considerar nenhum erro.
- Fluxos Alternativos: descreve formas alternativas de realizar certos passos do caso de uso.
- Fluxos de Exceção: descreve formas de recuperação de erros que podem ocorrer em certos passos do caso de uso.
- Pós-condições (opcional): descrição de condições que devem ser atendidas após a execução do caso de uso, considerando que o fluxo de eventos normal seja realizado com sucesso.

- Regras de Negócio: são políticas, procedimentos ou restrições que devem ser levadas em consideração durante a execução do caso de uso.

Essa estrutura é voltada principalmente para descrever o fluxo principal e alternativos de eventos. Para Anda e Sjøberg (2002), o uso dessa estrutura facilita o entendimento da funcionalidade por utilizar uma estrutura pré-definida. Para Tiwari e Gupta (2015), essa estrutura fornece aos engenheiros de software flexibilidade na especificação dos requisitos ajudando na comunicação de requisitos dentro das equipes de desenvolvimento. A **Tabela 2** apresenta um exemplo de especificação de caso de uso utilizado no estudo exploratório descrito na Seção 3.2.

Tabela 2 - Exemplo de especificação de caso de uso

Caso de uso: Gerenciar produtos
<p>Descrição: Usuário realiza gerenciamento de seus produtos.</p> <p>Pré-Condições: O usuário ser cadastrado no sistema.</p> <p>Fluxos Principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona a opção visualizar lista de produtos (A1, A2, A3) 2. O sistema apresenta a lista de todos os produtos cadastrados. (E2) <p>Fluxos Alternativos (Opcional):</p> <p>A1 – Cadastrar novo produto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.O usuário solicita a opção de cadastrar novo produto 2.O sistema apresenta a tela de cadastro de novos produtos 3.O usuário preenche os campos obrigatórios e seleciona a opção Salvar (A4, E1, RN1) 4.O sistema valida os campos obrigatórios e apresenta a mensagem de sucesso “Produto foi criado com sucesso” e retorna ao passo 2 do fluxo principal. <p>A2 – Editar Dados do produto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.O usuário seleciona um produto da lista e seleciona a opção de editar o produto; 2.O sistema apresenta um formulário com os dados preenchidos para alteração; 3.O usuário altera os dados desejados e seleciona a opção Atualizar (A4, E1, RN1); 4.O sistema atualiza os dados, apresenta a mensagem de sucesso “Produto foi atualizado com sucesso” e retorna ao passo 2 do fluxo principal. <p>A3 – Excluir um produto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um produto que deseja excluir e seleciona a opção “Apagar”; 2. O sistema exclui o produto da lista e apresenta mensagem “Produto excluído com sucesso” e retorna ao passo 2 do fluxo principal. (A4) <p>A4 – Cancelar Operação</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona a opção cancelar; 2. O sistema cancela a operação e retorna ao passo anterior. <p>Fluxos de Exceção (Opcional):</p> <p>E1 – Campos Obrigatórios</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema informa que o(s) campo(s) obrigatório(s) do formulário deve ser preenchido(s). <p>E2 – Não possui produtos cadastrados</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema informa que que não existem produtos cadastrados. <p>Pós-Condições: -</p> <p>Regras de Negócio:</p> <p>RN1 – Os dados do produto (nome, preço e código de barra) são obrigatórios;</p>

Fonte: autoria da pesquisadora

2.3.2. User story

As *user stories* são artefatos usados com mais frequência no desenvolvimento ágil de software (SCHÖN *et al.*, 2017b; WANG *et al.*, 2014). Consistem em descrições breves, na perspectiva do usuário final, das funcionalidades desejadas e englobam vários aspectos da especificação de requisitos representados em linguagem natural (ZEAARAOUI *et al.*, 2013). Mas, quando definidas inadequadamente, podem desencadear vários desafios no desenvolvimento ágil de software devido a uma documentação incompleta ou incorreta (SCHON *et al.*, 2017; INAYAT *et al.*, 2015).

Gilson e Irwin (2018) afirmam que muitos modelos foram propostos ao longo dos últimos anos, desde o formato livre sem restrições até os muitos rigorosos. Ainda assim, a sugestão inicial de Cohn (2004) continua sendo o modelo mais usado para histórias. Cohn sugeriu a seguinte estrutura: “Como um <tipo de usuário> eu quero <algum objetivo> para que <algum motivo>”.

As *user stories* podem ajudar a equipe de desenvolvimento a entender os requisitos da perspectiva do usuário (Jia *et al.*, 2019). No entanto, segundo Lucassen *et al.* (2016), as *user stories* são muitas vezes mal escritas na prática, e isso pode criar problemas de comunicação durante o desenvolvimento.

Segundo Soares *et al.* (2015), a falta de uma especificação detalhada nas *user stories* pode levar ao desenvolvimento de funcionalidades que não estão bem alinhadas às expectativas do cliente. Em vista disso, para tornar a especificação de *user stories* mais completa, torna-se necessário a definição de critérios de aceitação. Os critérios de aceitação descrevem os limites de uma *user story* e são usados como parâmetro para medir se uma *user story* foi concluída (KNIGHT, 2018). Nos critérios de aceitação podem conter informações que originalmente não estão no *template* de *user stories*, como: regras de negócios, exceções, requisitos não-funcionais específicos, especificação dos campos, pré-requisitos e outras informações que a equipe achar necessárias para o desenvolvimento do requisito especificado com *user story*. A **Tabela 3** apresenta um exemplo de *user story* utilizada no estudo exploratório na Seção 3.1.

A especificação de *user story* apresentada na **Tabela 3** é adotada no método ágil denominado *Behavior-Driven Development* (BDD) que auxilia grupos a construir e entregar software de maior valor e qualidade de forma mais rápida (SMART, 2014). BDD utiliza uma especificação feita por todos os *stakeholders* do projeto no formato de *user stories* (US), onde cada *user story* é instanciada com múltiplos cenários BDD, que

representam um comportamento esperado para uma determinada situação. Segundo Nascimento *et al.* (2020) os cenários BDD são usados para detalhar ainda mais as descrições de *user stories*.

Tabela 3 - Exemplo de *user story*

<i>User story</i> : Gerenciar produtos
<p>Funcionalidade: Gerenciar produtos Como um usuário Eu quero criar, editar, apagar e visualizar produtos Para que possa gerenciar produtos</p> <p>Cenário: Visualizar os produtos Dado que eu tenho os produtos cadastrados Quando eu vou para lista de produtos Então eu devo ver todos os produtos cadastrados</p> <p>Cenário: Criar um produto Dado que eu não tenho produtos cadastrados E que eu esteja na lista de produtos Quando eu clico "Novo" E eu preencho o campo de "Nome" E eu preencho o campo de "Preço" E eu seleciono a opção "Criar" Então eu devo ver "Produto foi criado com sucesso." E eu devo ver o novo produto na lista de produtos</p> <p>Cenário: Editar um produto Dado que eu tenho o produto cadastrado E que eu esteja na lista de produtos Quando eu clico "Editar" E eu altero o campo "Nome" E eu altero o campo "Preço" E eu aperto "Atualizar" Então eu devo ver "Produto foi atualizado com sucesso" E eu devo ver o produto com as informações alteradas na lista de produtos</p> <p>Cenário: Apagar um produto Dado que eu tenho os produtos cadastrados E que eu esteja na lista de produtos Quando eu seleciono um produto E eu clico "Apagar" Então eu não devo ver o produto apagado E eu devo ver os outros produtos cadastrados na minha lista de produtos</p>

Fonte: autoria da pesquisadora

Segundo Silva (2016), as *user stories* utilizadas em BDD são desenvolvidas sob uma perspectiva de comportamento no ponto de vista do usuário. Este método promove uma descrição de linguagem natural semiestruturada, de forma não ambígua, além de promover a reutilização de comportamentos de negócios que podem ser compartilhados

para vários recursos no sistema. Para Carrera Barroso *et al.* (2012), *user stories* no formato utilizado em BDD ajudam a resolver os problemas de comunicação e validação entre *stakeholders* facilitando o entendimento dos requisitos do sistema pela equipe de desenvolvimento.

Um cenário BDD é composto por uma parte inicial que representa uma *user story*, conforme Ceverino e Nascimento (2016):

- Como: descreve o papel/ator que utilizará a funcionalidade.
- Eu quero: descreve o objetivo, desejo ou característica da funcionalidade.
- Para que: descreve o motivo, justificativa ou benefício da funcionalidade.

A segunda parte do cenário descreve o comportamento em si e utiliza-se palavras chaves:

- Dado que: descreve um contexto inicial, descrito por várias características, são as pré-condições para executar o cenário.
- Quando: descreve o que pode ocorrer eventualmente, uma ação a ser realizada no sistema ou os testes (passos) para execução do cenário.
- Então: descreve o estado final pretendido, o resultado esperado da execução dos passos.

2.3.3. Protótipos

Protótipos são desenhos que mostram como a interface do usuário do sistema deve parecer durante a interação entre o sistema e o usuário final (RICCA *et al.*, 2014). Segundo Baumer *et al.* (1996), protótipos são excelentes formas de gerar ideias sobre uma interface de usuário (IU) e permite avaliar uma solução em um estágio inicial do projeto. De Lucia *et al.* (2010) recomendam o uso de protótipos para documentar os requisitos com o objetivo de comunicação e compartilhamento de conhecimento entre as partes interessadas e as equipes ágeis. Para Blomkvist *et al.* (2015), um dos benefícios do uso de protótipos é a facilidade de interpretação, pois protótipos possibilitam uma visão geral mais clara do *design* e servem como um meio de comunicação entre as partes interessadas devido às suas qualidades interativas. Diversos autores como Schön *et al.* (2017a) também usam os termos *mockups* e *wireframes* para falar de protótipos.

Os protótipos podem ser categorizados em baixa, média e alta fidelidade (PREECE *et al.*, 2015). De acordo com Walker *et al.* (2002), os protótipos mais semelhantes ao produto final são de "alta fidelidade" (por exemplo, protótipos feitos em

HTML). Em contraste, aqueles menos semelhantes são "baixa fidelidade" (por exemplo, protótipo de papel ou esboços). De acordo com Preece et al. (2015), deve-se levar em consideração principalmente o propósito do protótipo e qual nível de fidelidade é necessário para obter *feedback* útil. Protótipos de baixa fidelidade são úteis porque tendem a ser simples, baratos e rápidos de produzir. Eles servem para identificar problemas nos estágios iniciais do *design* e, os usuários podem ter uma noção real de como será interagir com o produto. A prototipagem de alta fidelidade é útil para vender ideias para pessoas e para testar problemas técnicos.

Os protótipos podem ser usados em conjunto com casos de uso e *user stories* para melhorar a compreensão dos requisitos funcionais e simultaneamente (Reggio et al., 2018), permitindo a representação de requisitos não funcionais relacionados à interface do usuário (Ferreira et al., 2007). No entanto, protótipos deixam de ser apenas um suporte para o entendimento dos requisitos, e se tornam uma parte fundamental da especificação de requisitos quando apresentam informações relevantes não documentadas em casos de uso ou *user stories* (REGGIO et al., 2014).

Neste trabalho, os estudos na academia utilizaram protótipos de baixa fidelidade, uma vez que os participantes do estudo criaram desenhos em papel para representar a interface do usuário do sistema e a interação entre o usuário e o sistema. No estudo na indústria foram usados protótipos de alta fidelidade, pois foram utilizados os protótipos criados pelas equipes em ferramenta de prototipação. A **Figura 3** apresenta um exemplo de protótipo do estudo exploratório descrito na Seção 3.3.

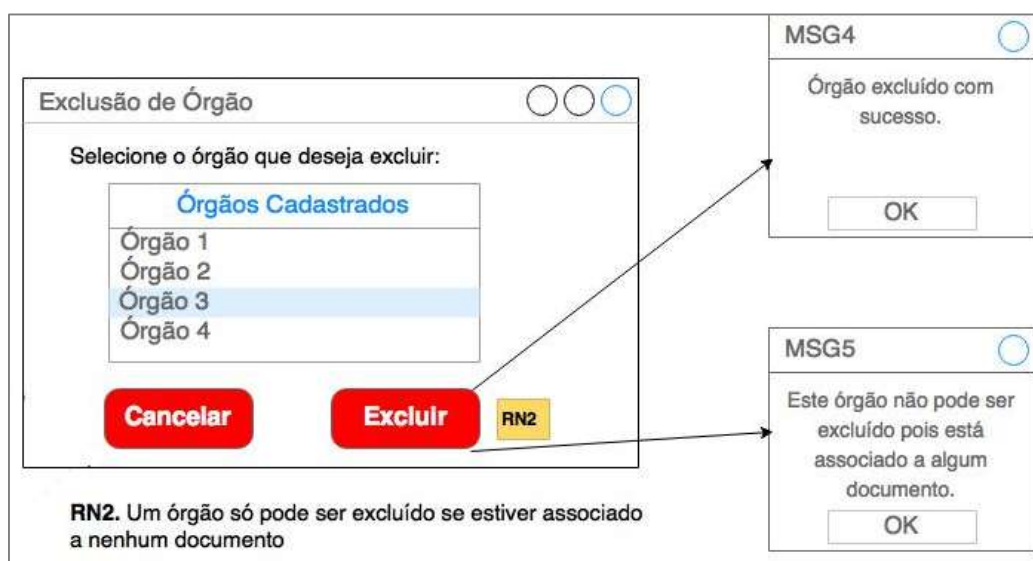


Figura 3 - Exemplo de protótipo

Fonte: autoria do participante do estudo

2.4. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ESPECIFICAÇÃO

Segundo Travassos *et al.* (1999), as inspeções de software têm se mostrado um método prático de garantir que os artefatos de software, criados durante o ciclo de vida do software, possuam as características de qualidade necessárias para refletir corretamente as necessidades dos stakeholders.

Nesta seção são apresentadas técnicas de inspeção de protótipos e de especificações que foram utilizadas nos dois estudos exploratórios do Capítulo 3. A inspeção dos protótipos foi utilizada no estudo comparativo entre tipos de especificação (Seção 3.1) e a inspeção de especificação foi utilizada no estudo comparativo entre tipos de especificação e estudo de observação com casos de uso (Seção 3.1 e 3.2).

2.4.1. Inspeção dos protótipos

Para identificar os defeitos nos protótipos construídos a partir da especificação de requisitos, foi criado um formulário de inspeção baseado em Travassos *et al.* (1999) e no Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC), proposto por Prates *et al.* (2000), conforme apresentado na **Tabela 4**. Foram adotadas nomenclaturas diferenciadas do MAC para despertar o interesse dos alunos na atividade de inspeção dos protótipos. Essa classificação permitiu os participantes identificarem defeitos nos protótipos que não seguiram as informações que estavam especificadas no documento de requisitos.

Tabela 4 - Classificação de defeitos entre especificação e protótipos

Categoria	Descrição	Exemplo
Onde tá?	Informações que foram descritas na especificação e não foram inseridas no protótipo	Na especificação tem a descrição: “O cliente seleciona a opção Salvar”. No protótipo não tem o botão Salvar
Não era assim!	Informações que foram descritas na especificação e que foram inseridas no protótipo de outra forma	Na especificação tem a descrição: “O cliente seleciona a opção Salvar” No protótipo o nome do botão é Inserir
O que é isso?	Informações que foram inseridas no protótipo e que não estavam descritas na especificação	No protótipo tem a opção Salvar e Cancelar Na especificação só tem a descrição da opção Salvar.
Falta de dependência!	Informações que foram descritas como um cálculo ou informação derivada de outra que no protótipo não obedeceram a essa dependência	No protótipo tem que mostrar os campos ‘idade’ e ‘preço’ da entrada do cinema, ambos dependentes da data de nascimento, ou seja, o campo idade e preço deve ser calculado a partir da data de nascimento e não inserido pelo usuário.

Fonte: autoria da pesquisadora

2.4.2. Inspeção da especificação

Para avaliar as especificações de casos de uso e *user stories* geradas pelos grupos, foi criado um checklist de inspeção. A técnica de checklist foi escolhida por ser uma das mais utilizadas para inspecionar casos de uso, segundo Anda *et al.* (2009), sendo adaptada para inspecionar também as *user stories*. Mello *et al.* (2014) afirmam que com a inspeção é possível reduzir esforços em relação ao retrabalho na correção de defeitos em artefatos durante o desenvolvimento de software. Desse modo, foi elaborado um checklist de inspeção baseado em (TRAVASSOS *et al.*, 1999) e (ANDA *et al.*, 2009) com o objetivo de identificar defeitos na especificação de casos de uso e *user stories*, como, omissão de regras de negócio, omissão de fluxos alternativos e fluxo de exceções para caso de uso e omissão de cenários para *user stories*. A **Tabela 5** apresenta a classificação de defeitos utilizadas para a especificação de caso de uso.

Tabela 5 - Classificação de defeitos de casos de uso

Categoria	Descrição	Exemplo
Omissão	Informação necessária sobre o sistema foi omitida do artefato de software.	Faltou descrever no caso de uso alguma informação ou funcionalidade que deveria ser atendida conforme a lista de requisitos.
Fato incorreto	Alguma informação no artefato de software contradiz informação do documento de requisitos ou o conhecimento geral do domínio.	Algum texto descrito no caso de uso que contém informações erradas de um conceito descrito na lista de requisitos ou utilização de maneira incorreta das informações da especificação do caso de uso.
Informação estranha	Alguma informação que não é necessária ou nunca é utilizada.	Foram descritas no caso de uso informações que não se aplicam a ele e não deveriam ser incluídas; informação desnecessária incluída na especificação de caso de uso.
Inconsistência	Informação contida em uma parte do artefato de software está inconsistente com outra informação no artefato de software.	Algum texto descrito no caso de uso que está em desacordo com outra informação descrita no mesmo caso de uso (informações contraditórias).
Ambiguidade	Informação contida no artefato de software é ambígua, ou seja, várias interpretações podem ser derivadas da definição, o que leva o desenvolvedor à implementação incorreta.	Algum texto descrito no caso de uso que não ficou claro e poderia causar má interpretação ou entendimento errado do que realmente significa por parte do usuário do documento.

Fonte: autoria da pesquisadora

A técnica de Anda *et al.* (2009) apresenta itens de verificação que auxiliam de forma mais detalhada quais informações as especificações de caso de uso devem conter para atender aos requisitos de qualidade de um caso de uso, esses itens foram adaptados para a *user story*. Desta forma, os itens de verificação foram organizados seguindo a taxonomia de Travassos *et al.* (1999), como mostra a **Tabela 6** com os itens de verificação para especificação de caso de uso, e a **Tabela 7**, com os itens de verificação para especificação de *user story*. Os checklists foram revisados por três pesquisadores antes de serem utilizados para a inspeção das especificações.

Tabela 6 - Itens de Verificação para Caso de Uso

Categoria	Cód.	Itens de verificação
Omissão	UC_OMI_01	Faltou identificar/descrever o nome do(s) ator(es)?
	UC_OMI_02	Faltou descrever na pré-condição alguma condição que é indispensável para iniciar o caso de uso?
	UC_OMI_03	Faltou descrever algum fluxo de evento (alternativo e/ou exceção) necessário para a completude do caso de uso?
	UC_OMI_04	Faltou descrever alguma regra de negócio necessária para a completude do caso de uso?
	UC_OMI_05	Faltou referenciar alguma regra de negócio, fluxos alternativos ou fluxos de exceção em algum passo dos fluxos de eventos?
	UC_OMI_06	Faltou incluir a dependência de outros casos de uso (<i>include</i> ou <i>extend</i>) que estão associados ao caso de uso? (conforme o diagrama de casos de uso)
Fato incorreto	UC_FIN_01	O nome dado ao caso de uso expressa corretamente seu objetivo?
	UC_FIN_02	As identificações dos fluxos alternativos (A1, A2, etc), fluxos de exceção (E1, E2 etc) e regras de negócio (RN1, RN2 etc) são únicos? Estão referenciados no caso de uso corretamente?
	UC_FIN_03	A descrição dos fluxos principal, alternativos e exceções estão completos e corretos?
	UC_FIN_04	As descrições das regras de negócio estão completas e corretas?
Inconsistência	UC_INC_01	A pré-condição está coerente com o comportamento do caso de uso? É realmente uma condição que impede o caso de uso iniciar?
	UC_INC_02	A descrição do caso de uso está consistente com o comportamento do caso de uso?
	UC_INC_03	O sequenciamento nos fluxos principal, alternativos e de exceções estão coerentes?
Ambiguidade	UC_AMB_01	Os nomes de atores refletem seus papéis? Ou estão ambíguos (podem levar a dupla interpretação)?
	UC_AMB_02	O nome do caso de uso permite interpretações diferentes do seu objetivo?
	UC_AMB_03	Há mais de um caso de uso que possui o mesmo nome?
	UC_AMB_04	A descrição de pré e pós-condições (<i>quando existem</i>), estão claros e sem ambiguidades?

Categoria	Cód.	Itens de verificação
	UC_AMB_05	A descrição dos fluxos de eventos e das regras de negócios estão claros e sem ambiguidades?
	UC_AMB_06	Os fluxos de eventos (principal, alternativo e exceção) seguem um caminho lógico e claro?
	UC_AMB_07	As informações trocadas entre o ator e o sistema estão claras e bem definidas?
Informação estranha	UC_IES_01	Informações descritas nos passos dos fluxos de eventos (principal, alternativos e/ou exceções), fazem parte do contexto do caso de uso?
	UC_IES_02	Informações descritas nas regras de negócio fazem parte do contexto do caso de uso?
	UC_IES_03	Atores ou casos de uso descritos fazem parte do contexto do caso de uso?

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 7 - Itens de Verificação para *User story*

Categoria	Cód.	Itens de verificação
Omissão	US_OMI_01	Faltou descrever a <i>user story</i> do cenário?
	US_OMI_02	Faltou descrever o campo “Como” da <i>user story</i> ?
	US_OMI_03	Faltou descrever o campo “Eu quero” da <i>user story</i> ?
	US_OMI_04	Faltou descrever o campo “Para que” da <i>user story</i> ?
	US_OMI_05	Faltou identificar/descrever o nome do cenário?
	US_OMI_06	Faltou descrever o campo “Dado que” do cenário BDD?
	US_OMI_07	Faltou descrever o campo “Quando” do cenário BDD?
	US_OMI_08	Faltou descrever o campo “Então” do cenário BDD?
	US_OMI_09	Faltou identificar/descrever Cenários de resolução de problemas necessários para a completude da funcionalidade?
	US_OMI_10	Faltou identificar/descrever Cenários opcionais necessários para a completude da funcionalidade?
	US_OMI_11	Faltou descrever alguma regra de negócio no cenário?
Fato incorreto	US_FIN_01	O nome dado ao cenário não expressa corretamente seu objetivo?
	US_FIN_02	A descrição no campo “Como” da <i>user story</i> está incompleta/incorreta?
	US_FIN_03	A descrição no campo “Eu quero” da <i>user story</i> está incompleta/incorreta?
	US_FIN_04	A descrição no campo “Para que” da <i>user story</i> está incompleta/incorreta?
	US_FIN_05	A descrição no campo “Dado que” do cenário BDD está incompleta/incorreta?
	US_FIN_06	A descrição no campo “Quando” do cenário BDD está incompleta/incorreta?
	US_FIN_07	A descrição no campo “Então” do cenário BDD está incompleta/incorreta?
Inconsistência	US_INC_01	O campo “Dado” não está coerente com o comportamento descritos do campo “Quando” e “Então”? Descreve uma condição que impede o cenário de ser completado?

Categoria	Cód.	Itens de verificação
	US_INC_02	A descrição do cenário está inconsistente com o comportamento da funcionalidade do sistema?
	US_INC_03	O sequenciamento de cenários opcionais e cenários de resolução de problemas que podem ocorrer no cenário principal não estão coerentes?
	US_INC_04	A <i>user story</i> descrita não está coerente com os cenários descritos?
Ambiguidade	US_AMB_01	O nome do cenário permite interpretações diferentes do seu objetivo?
	US_AMB_02	Há mais de um cenário que possui o mesmo nome?
	US_AMB_03	A descrição dos campos “Dado”, “Quando” e “Então” não estão claros e com ambiguidades?
	US_AMB_04	As descrições dos cenários não seguem um caminho lógico e claro?
Informação estranha	US_IES_01	Informações descritas nos cenários não fazem parte do contexto das funcionalidades do sistema?
	US_IES_02	A especificação não utiliza terminologia comum?

Fonte: autoria da pesquisadora

Foram criados graus de severidade para cada tipo de defeito. Por exemplo, a severidade do tipo “Grave” foi utilizada para classificar defeitos de omissão, ou seja, informações que não foram descritas no caso de uso e na *user story*. Os defeitos de severidade “Média” foram utilizados para classificar informações que não foram descritos por completo ou que foram descritos de forma incorreta. Os defeitos de severidade “Baixa” identificaram aqueles defeitos que não prejudicavam a compreensão e entendimento do caso de uso e da *user story*.

2.5. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO SOBRE COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS

Para identificar a relevância do presente trabalho, definir o problema a ser abordado, levantar os requisitos para o artefato que será criado e, também, definir critérios de aceitação para avaliação dos resultados da pesquisa, primeiramente, foi realizada uma pesquisa exploratória sobre problemas de comunicação de requisitos em projetos de desenvolvimento de software, onde foram selecionados trabalhos relevantes na área de engenharia de requisitos.

Após essa pesquisa, foi realizado levantamento dos trabalhos apresentados pela literatura por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL). Segundo Kitchenham e Charters (2007), mapeamento sistemático é um tipo de revisão sistemática

com o objetivo de realizar uma revisão mais ampla de uma determinada área de pesquisa, em busca de evidências e lacunas de pesquisa em um determinado tópico. Vale ressaltar que a técnica de *Snowballing* (WOHLIN, 2014) permitiu identificar artigos base, os quais serviram para definir o objetivo do mapeamento, a *string* de busca e os critérios de seleção dos artigos avaliados.

2.5.1. Objetivo e questões de pesquisa do MSL

O objetivo do mapeamento sistemático foi definido de acordo com o paradigma GQM (*Goal-Question-Metric*) proposto por Basili e Rombach (1988), conforme ilustra a Tabela 8.

Tabela 8 - Objetivo de acordo com o GQM

Analisar	Publicações científicas
Com o propósito de	Identificar problemas de comunicação de requisitos dentro das equipes de desenvolvimento
Com relação a	A utilização de artefatos
Do ponto de vista de	Dos pesquisadores
No contexto	Equipes de desenvolvimento de software da indústria

Fonte: autoria da pesquisadora, baseado em (BASILI e ROMBACH, 1988)

O objetivo do mapeamento foi identificar problemas de comunicação de requisitos dentro das equipes de desenvolvimento e artefatos utilizados para comunicação de requisitos. A questão de pesquisa principal do mapeamento sistemático foi:

- QP1: Quais são os principais problemas relacionados à comunicação de requisitos em artefatos utilizados pela equipe de desenvolvimento de software?

Além da questão de pesquisa principal, foram definidas questões de pesquisa secundárias, para responder questionamentos específicos, que são:

- SQ1: Quais são os artefatos frequentemente usados pela equipe de desenvolvimento de software durante a comunicação requisitos? – Compreender quais os artefatos utilizados para apoiar a comunicação de requisitos dentro das equipes.
- SQ2: Diferentes papéis dentro da equipe de desenvolvimento de software têm necessidades diferentes em relação a artefatos utilizados para comunicação de requisitos? - Compreender quais as informações de requisitos que cada papel dentro da equipe precisa para desenvolver suas atividades dentro do projeto.

2.5.2. Estratégia utilizada para pesquisa

Escopo da pesquisa: A busca foi realizada nas bibliotecas digitais *Scopus*, *Engineering Village*, *ACM*, *Web of Science* e *IEEE*. Ambas são meta-bibliotecas digitais que indexam publicações científicas, além de indexar outras bibliotecas digitais. Além disso, também foram realizadas pesquisas nos trabalhos das últimas edições da conferência *International Requirements Engineering Conference (RE)* nos anos de 2003 a 2019. A conferência foi selecionada por se tratar de uma das mais importantes que aborda assuntos de engenharia de requisitos e a mais retornada na pesquisa realizada nas bibliotecas digitais.

Idioma dos artigos: O idioma escolhido foi o inglês e português, devido à sua adoção pela maioria das conferências e revistas internacionais e nacionais;

Definição da string de busca: Para facilitar a identificação dos termos da string de busca, os termos foram definidos a partir dos parâmetros *Population*, *Intervention*, *Comparison*, *Output* e *Context* (PICOC), sugerido por Petticrew e Roberts (2008). A **Tabela 9** apresenta a *string* usada nos mecanismos de pesquisa, os termos foram descritos na língua inglesa, por este ser o idioma utilizado pelas máquinas de buscas.

- **População:** Trabalhos publicados em conferências ou periódicos apresentando modelos e/ou artefatos utilizados por equipes de desenvolvimento de software para comunicação de requisitos. Termos utilizados: *software development* e *software engineering*
- **Intervenção:** modelos e/ou artefatos de comunicação de requisitos de software. Termos utilizados: *communication documentation*, *requirements specification*, *model*, *artefact*, *requirement artefact*, *artefact-oriented requirement*, *artifact*, *requirements artifact*, *artifact-oriented requirement*, *software specification*, *software documentation*, *requirements documentation*, *information requirements*, *artifact-oriented requirements*, *technical specification* e *boundary object*.
- **Comparação:** não se aplica, pois, é uma revisão de caracterização.
- **Resultado:** Melhoria da comunicação, discussão de problemas e lições aprendidas de requisitos de software por meio de modelos e artefatos. Termos utilizados: *requirements communication*, *effective communication*,

communication problems, poor communication within the team e requirements problems.

- **Contexto:** Ambiente acadêmico ou industrial.

Tabela 9 - String de busca utilizada no mapeamento sistemático

("software development" OR "software engineering") AND ("communication documentation" OR "requirements specification" OR "model" OR "artefact" OR "requirement artefact" OR "artefact-oriented requirement" OR "artifact" OR "requirements artifact" OR "artifact-oriented requirement" OR "software specification" OR "software documentation" OR "requirements documentation" OR "information requirements" OR "artifact-oriented requirements" OR "technical specification" OR "boundary object") AND ("requirements communication" OR "effective communication" OR "communication problems" OR "poor communication within the team" OR "requirements problems")

Fonte: autoria da pesquisadora

2.5.2.1. Critério e procedimentos de seleção de artigos

Seguindo os procedimentos descritos por Kitchenham e Charters (2007), foram definidos critérios de inclusão e exclusão para os artigos retornados pela *string* de busca. Esses critérios são necessários para selecionar somente as publicações relevantes para a pesquisa e filtrar as publicações que terão análise mais aprofundada, os critérios são apresentados na **Tabela 10**.

Tabela 10 - Critério para inclusão e exclusão de artigo

Tipo	Código	Descrição
Critério de inclusão	[Inc1]	O artigo apresenta informações sobre problemas de comunicação de requisitos em projetos de software.
	[Inc2]	O artigo apresenta informações sobre melhoria de comunicação de requisitos em projetos de software.
	[Inc3]	O artigo apresenta informações sobre comunicação de requisitos entre os <i>stakeholders</i> em projetos de software.
	[Inc4]	O artigo apresenta informações sobre comunicação eficaz/eficiente de requisitos em projetos de software.
	[Inc5]	O artigo descreve sobre especificação (documento/artefato/modelo) de requisitos em projetos de software.
	[Inc6]	O artigo apresenta informações sobre engenharia de requisitos baseada/orientada em artefatos em projetos de software.
	[Inc7]	O artigo apresenta informações sobre compartilhamento de informação de requisitos em projetos de software.
	[Inc8]	O artigo apresenta informações sobre entendimento dos requisitos por equipes de projetos de software.
Critério de exclusão	[Exc1]	Não atender nenhum dos critérios de inclusão.
	[Exc2]	A versão completa do artigo não estar disponível entre as fontes selecionadas.
	[Exc3]	O idioma do artigo não ser português ou inglês.
	[Exc4]	O artigo apresentar informações de especificação formal.

Fonte: autoria da pesquisadora

2.5.2.2. Processo de seleção

No procedimento para a seleção das publicações retornadas, foram realizados dois filtros de seleção e aplicados os critérios de inclusão e exclusão descritos anteriormente. Foi utilizada a ferramenta Start para auxiliar no filtro dos artigos. Caso a busca retornasse artigos duplicados a ferramenta indicava e só deixava um artigo para análise.

No 1º Filtro foi realizada a análise dos títulos e *abstracts* das publicações retornadas e selecionadas somente as publicações sobre comunicação de requisitos em equipes de desenvolvimento de software. Vale ressaltar que somente os artigos que estavam claramente fora do escopo foram excluídos neste filtro. Em caso de dúvida quando à relevância da publicação, ele era mantido para análise posterior.

No 2º Filtro foi realizada a leitura completa das publicações selecionadas no primeiro filtro, com o objetivo de fazer uma análise mais detalhada identificando e extraindo os dados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

2.5.2.3. Extração dos dados

Os artigos selecionados foram submetidos a um processo de extração dos dados, com o objetivo de extrair informações relevantes de cada artigo de acordo com o formulário de extração sumarizado na **Tabela 11**.

Tabela 11 - Dados a serem extraídos dos artigos

Itens	Descrição
Informações de identificação	Código inserido na ferramenta Start, Título, Conferência que foi publicado, Autores, Ano de publicação, DOI, Palavras-chave.
Objetivo do trabalho	Informação sobre o objetivo do trabalho.
Pergunta da pesquisa	Pergunta da pesquisa inserida no trabalho.
O artigo fala sobre problemas de comunicação de requisitos?	Informações sobre problemas relacionados com a comunicação de requisitos, quais são os problemas e o que foi proposto para melhorar.
O artigo fala sobre problemas em documentos (modelos/artefatos/especificações) de requisitos?	Informações sobre problemas com a utilização de documentos de requisitos, quais são os problemas e o que foi proposto para melhorar.
Tipo do artigo	Verificação do tipo do artigo: Artigo de opinião, Artigo de investigação, Artigo de avaliação, Proposta de solução ou Discussão de problema(s).
Método utilizado no artigo	Verificação da metodologia utilizada no artigo: Estudo de caso, Experimento, <i>Survey</i> , Simulação, Revisão sistemática ou Mapeamento sistemático.
Ambiente da avaliação	Verificação do meio que foi avaliada a proposta do artigo e quantidade de pessoas que participaram da avaliação: Acadêmico ou Indústria. E quantos participantes?
Resultados	Quais os resultados encontrados no artigo.

Itens	Descrição
Limitações/Ameaças à validade	Quais as limitações ou ameaças à validade descritas no artigo.
Trabalhos Futuros	Quais os trabalhos futuros descritos no artigo.
Conceitos que podem ser utilizados no futuro	Conceitos que poderiam ser utilizados na escrita de artigos e trabalhos.
Ideias para a pesquisa	Ideias pessoais extraídas de cada artigo.

Fonte: autoria da pesquisadora

2.5.3. Execução do Mapeamento Sistemático

Com o objetivo de reduzir o viés de interpretação de um único pesquisador este mapeamento sistemático envolveu três pesquisadores. Dois pesquisadores doutores revisaram o protocolo, os critérios de inclusão e exclusão e analisaram a estratégia de pesquisa. Para avaliar o nível de confiabilidade do processo de seleção dos artigos, dois pesquisadores realizaram de forma independente a classificação de uma amostra de 31 artigos selecionados aleatoriamente do conjunto de artigos retornados para medir o nível de concordância entre eles.

Nesta classificação foram avaliados o título e resumo de cada artigo e classificados com base nos critérios de seleção, após essa etapa foi aplicado o teste estatístico de Kappa (COHEN, 1960), uma medida de concordância intra e entre-observador e mede o grau de concordância além do que seria esperado tão somente pelo acaso. A medida é pontuada como: não existe concordância (<0), concordância mínima ($0 - 0,20$), concordância razoável ($0,21 - 0,40$), concordância moderada ($0,41 - 0,60$), concordância substancial ($0,61 - 0,80$) e concordância quase perfeita ($0,81 - 1$). O resultado dessa avaliação mostrou uma concordância quase perfeita entre os dois pesquisadores (Kappa = 0,933) de acordo com o intervalo descrito por Landis e Koch (1977). A partir deste resultado foi dada continuidade nas etapas de seleção e extração dos dados das publicações.

2.5.3.1. Publicações identificadas

Foram encontradas inicialmente um total de 1.146 publicações nas bibliotecas digitas, sendo 925 na biblioteca *Scopus*, 81 na *Engineering Village*, 51 na ACM, 33 na *Web of Science* e 30 na IEEE. Além dessas, foram inseridas manualmente 26 publicações encontradas na conferência de engenharia de requisitos e que não foram encontradas nas bibliotecas. Após remover as publicações duplicadas, o total de publicações selecionadas para análise do primeiro filtro foi de 1.079. Destas 1.079 publicações, 849 foram excluídas por não atender os critérios de inclusão. As 330 publicações restantes foram totalmente lidas e analisadas de acordo com os critérios. No final do processo de

avaliação, 99 publicações foram aceitas e tiveram seus dados extraídos. A **Figura 4** resume o processo completo de seleção e extração de dados.

A lista de artigos selecionados do mapeamento sistemático relevantes para esta pesquisa está listada no **Apêndice A**.

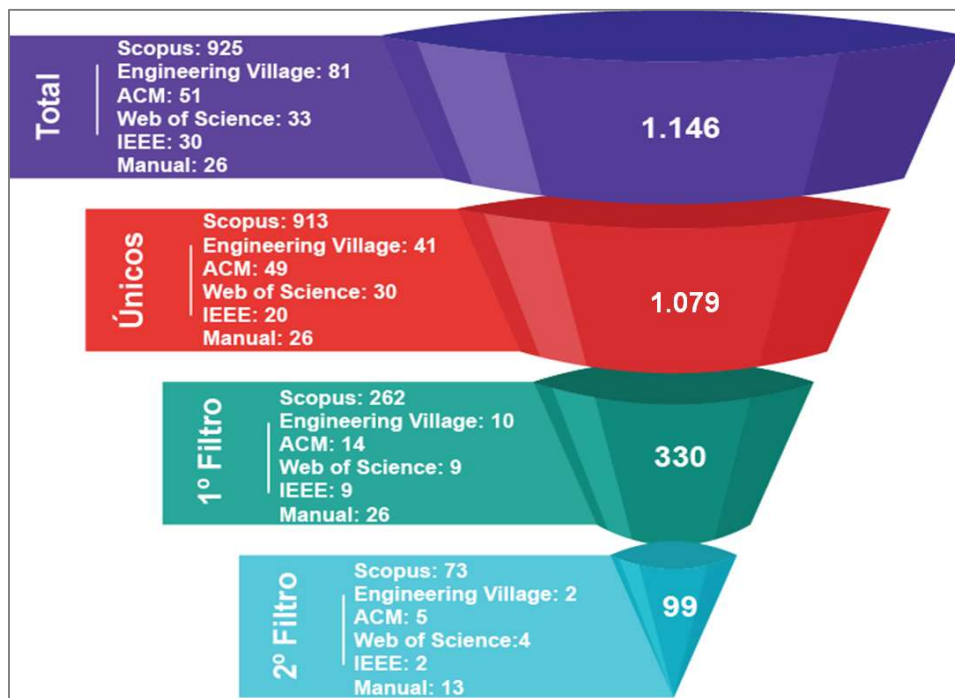


Figura 4 - Resultados do mapeamento sistemático

Fonte: autoria da pesquisadora

2.5.3.2. Resultados do mapeamento sistemático

Os resultados do mapeamento sistemático são discutidos em relação ao ano de publicação, os critérios de aceitação inseridos e as questões de pesquisa definidas previamente.

As publicações selecionadas foram publicadas entre 1983 e 2019. O gráfico apresentado na **Figura 5** mostra uma variação do número de publicações relacionadas a problemas de comunicação de requisitos durante esse período, com picos de publicações em 2015 com 15 publicações, 2017 com 20 publicações e o ano de 2018 com 9 publicações. Vale ressaltar que não houve restrição no período de busca, porém a última busca da *string* ocorreu em setembro de 2019, sendo assim, os dados referentes a este ano estão incompletos, o que pode explicar a baixa taxa de publicações deste ano.

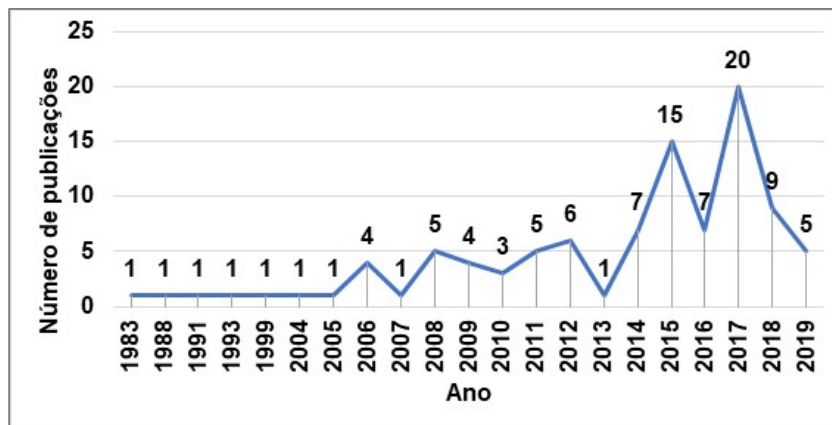


Figura 5 - Frequência de publicações por ano

Fonte: autoria da pesquisadora

Dentre os artigos selecionados, foram identificados 23 que apresentam informações sobre problemas de comunicação de requisitos em projetos de software (Inc1). Outras 7 publicações descrevem melhoria de comunicação de requisitos em projetos de software (Inc2). O total de 22 publicações descrevem sobre comunicação de requisitos entre os *stakeholders* em projetos de software (Inc 3). Apenas 3 publicações descrevem sobre comunicação eficaz/eficiente de requisitos em projetos de software (Inc 4). O maior número de publicações 68 apresentam informações sobre especificação (documento/artefato/modelo) de requisitos em projetos de software (Inc 5). As publicações que descrevem engenharia de requisitos baseada/orientada em artefatos em projetos de software (Inc 6) foram 6. Somente 3 publicações apresentam compartilhamento de informação de requisitos em projetos de software. Por fim, outras 5 publicações apresentam informações sobre entendimento dos requisitos por equipes de projetos de software (Inc 6). Vale ressaltar que algumas publicações foram inseridas utilizando mais de um critério de seleção. A **Figura 6** apresenta um gráfico sumário a esse respeito.

Em relação à questão de pesquisa principal deste mapeamento “**QP1: Quais são os principais problemas relacionados a comunicação de requisitos em artefatos utilizados pela equipe de desenvolvimento de software?**”, foram identificados 10 principais problemas nos artefatos e modelos utilizados pelas equipes de desenvolvimento de software para a comunicação de requisitos a partir da análise das publicações. A **Tabela 12** apresenta um resumo das publicações para os problemas identificados. As referências completas das publicações estão disponíveis no **Apêndice A**.

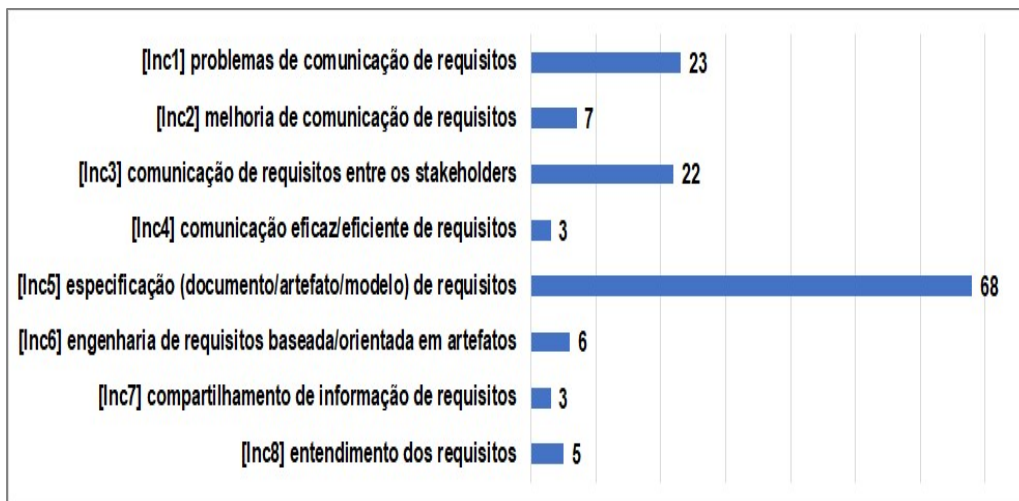


Figura 6 - Artigos incluídos por critérios de inclusão.

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 12 - Problemas nos artefatos para comunicação de requisitos

Problemas	Descrição do problema	Publicações
Especificações de requisitos incompletas, imprecisas ou incorretas	Especificações com informações mal descritas, com falta de detalhamento e com erros refletem transações de comunicação ineficazes entre os stakeholders.	Bostrom & Thomas (1983); Davis & Nori (2007); Veras <i>et al.</i> (2010); Stettina <i>et al.</i> (2011); Bjarnason <i>et al.</i> (2011); Ott (2012); Tu <i>et al.</i> (2014); Zahedi & Babar (2014); Besrouer <i>et al.</i> (2014); Anuar <i>et al.</i> (2015); Kalinowski <i>et al.</i> (2015); Fernández & Wagner (2015); Anish <i>et al.</i> (2015); Cohn-Muroy & Pow-Sang (2016); Tu <i>et al.</i> (2016); Kalinowski <i>et al.</i> (2016); Kundi & Chitchyan (2017); Karras <i>et al.</i> (2017); Ibriwesh <i>et al.</i> (2017); Vilela <i>et al.</i> (2017); Jarzębowicz & Marciniak (2017); Hotomski & Glinz (2019)
Diferentes terminologias e modelos utilizados	Não padronização de terminologias, modelos e documentos utilizados para comunicar os requisitos pode gerar mal-entendidos e especificações erradas.	Johnson & Harris (1991); Veras <i>et al.</i> (2010); Tu <i>et al.</i> (2014); Besrouer <i>et al.</i> (2014); Fernández & Wagner (2015); Tu <i>et al.</i> (2016); Jarzębowicz & Marciniak (2017)
Mudança de requisitos	Alteração de requisitos feitos durante o ciclo de desenvolvimento quando não comunicados à equipe causa problemas de qualidade de software, custos não intencionais e atrasos no projeto.	Harker <i>et al.</i> (1993); Cois <i>et al.</i> (2014); Anuar <i>et al.</i> (2015); Fernández & Wagner (2015); Jarzębowicz & Marciniak (2017); Shafiq <i>et al.</i> (2018); Hotomski <i>et al.</i> (2018); Hotomski & Glinz (2019)
Diferentes interpretações	Requisitos detalhados de forma muito abstrata e diferentes grupos	Jacobs (1999); Kalinowski <i>et al.</i> (2015); Kalinowski <i>et al.</i> (2016);

Problemas	Descrição do problema	Publicações
	envolvidos na obtenção de requisitos permitem várias interpretações o que podem causar problemas de comunicação.	Jarzębowicz & Marciniak (2017); Kundi & Chitchyan (2017); Ferrari <i>et al.</i> (2017)
Ferramenta de apoio para comunicações ineficazes	Os dados tornam-se impossíveis de acessar de forma econômica, encobrem informações ruins, pouca disponibilidade de informações.	Tu <i>et al.</i> (2014); Anuar <i>et al.</i> (2015); Tu <i>et al.</i> (2016); Hotomski & Glinz (2019)
Conflitos entre requisitos	Uso de vários documentos de especificação de requisitos pode levar a inconsistências de informações entre os documentos.	Veras <i>et al.</i> (2010); Tu <i>et al.</i> (2016); Tu <i>et al.</i> (2014); Liskin (2015)
Verificação de requisitos insuficiente	Requisitos não especificados de forma mensurável / verificável.	Anuar <i>et al.</i> (2015); Jarzębowicz & Marciniak (2017)
Quantidade de informações	Muitas informações para transmitir para a equipe de desenvolvimento.	Tu <i>et al.</i> (2014); Tu <i>et al.</i> (2016)
Organização dos requisitos	Má organização dos requisitos.	Veras <i>et al.</i> (2010)
Validação de requisitos insuficiente	Problemas em garantir que os requisitos sejam especificados completa e corretamente em relação às necessidades das partes interessadas.	Anuar <i>et al.</i> (2015)

Fonte: autoria da pesquisadora

Em relação à questão de pesquisa do mapeamento “**SQ1. Quais são os artefatos frequentemente usados pela equipe de desenvolvimento de software durante a comunicação requisitos?**”, foram identificados 18 artefatos e modelos utilizados pelas equipes de desenvolvimento de software para a comunicação de requisitos. A **Tabela 13** apresenta um resumo das publicações para os artefatos identificados.

Tabela 13 - Artefatos e modelos usados para comunicação de requisitos

Artefatos	Publicações
Descrição de casos de uso com as interações e funções do sistema.	Berenbach and Gall (2006); Ramos <i>et al.</i> (2009); Lauesen and Kuhail (2012); Besrour <i>et al.</i> (2014); Hiisilä and Kujala (2015); Liskin (2015); Ruf and Back (2015); Cohn-Muroy and Pow-Sang (2016); Ibriwesh, I. (2017); Kundi & Chitchyan (2017); Gilson & Irwin (2018); O’Neill (2018)
<i>User stories</i> - especificações curtas que descreve algum recurso que precisa ser incluído no sistema. Eles são centrados nas necessidades do usuário e são comumente usados em projetos ágeis.	Soares <i>et al.</i> (2011); Read <i>et al.</i> (2012); Sutcliffe and Sawyer (2013); Liskin (2015); Hiisilä and Kujala (2015); Cohn-Muroy and

Artefatos	Publicações
	Pow-Sang (2016); Silva (2016); Cohn-Muroy and Pow-Sang (2016); Gerard <i>et al.</i> (2018); O’Neill (2018); Gilson & Irwin (2018); Hess <i>et al.</i> (2019)
Protótipos: representação da interface do usuário.	Harker et al (1993); Niazi <i>et al.</i> (2009); Fricker <i>et al.</i> (2010); Sutcliffe and Sawyer (2013); Liskin (2015); Silva (2016); Hiisilä and Kujala (2015); Kalinowski <i>et al.</i> (2016); Fernández and Wagner (2015); Käpyaho and Kauppinen (2015); Karras <i>et al.</i> (2017); Moketar, et al (2018); Bohmer <i>et al.</i> (2018)
Especificação de requisitos de software (SRS) no formato IEEE: uma descrição completa do comportamento de um sistema a ser desenvolvido.	Ott (2012); Besrour <i>et al.</i> (2014); Anuar <i>et al.</i> (2015); Besrour <i>et al.</i> (2015); Ali and Lai (2017); Cardoso <i>et al.</i> (2018)
Modelo de dados: para descrever os aspectos de dados ou informações de um domínio de negócios ou seus requisitos de processo, de forma abstrata.	Krüger <i>et al.</i> (2010); Gross and Doerr (2012); Besrour <i>et al.</i> (2014); Liskin (2015);
Descrição da tarefa: descreve o que o usuário e o sistema têm que fazer juntos.	Lauesen and Kuhail (2012); Gross and Doerr (2012); Silva (2016)
Documento de especificação de requisitos descrito em linguagem natural estruturada com as seguintes informações: escopo, dependências, referências, um glossário dos termos utilizados, visão geral da solução; especificação funcional com modelos de processo, regras de negócios, premissas, requisitos funcionais e requisitos de dados para o sistema; tela da interface do usuário, bem como requisitos não-funcionais e cenários de teste; e registro das mudanças feitas no documento.	Ott (2012); Besrour <i>et al.</i> (2015); Tu <i>et al.</i> (2016); Ibriwesh, I. (2017)
Técnica <i>boilerplates</i> : uma ponte entre a especificação linguagem natural (LN) informal e especificação formal. Apresenta-se, também, como uma linguagem semiformal para a especificação de requisitos.	Mavin <i>et al.</i> (2009); Anuar <i>et al.</i> (2015)
Especificação de requisitos funcionais e não-funcionais para definir de forma abrangente os requisitos.	Gross and Doerr (2012); Hiisilä and Kujala (2015)
Regras de negócio para modelar a lógica do negócio e do sistema necessária para definir a lógica complexa dos processos.	Gross and Doerr (2012); Hiisilä and Kujala (2015)
Modelo de processo.	Gross and Doerr (2012); Liskin (2015)
Especificação de informações de arquitetura: descreve informações do processo empresarial e da interface do usuário.	Zahedi and Babar (2014); Hiisilä & Kujala (2015)
Documento do modelo de caso de uso (UCM) contém informações sobre os requisitos funcionais do sistema com um diagrama de caso de uso adicional. Não contém	Tu <i>et al.</i> (2016)

Artefatos	Publicações
informações sobre os modelos de processo, as regras de negócios ou os requisitos de dados.	
MoLIC como uma extensão para diagramas UML com a finalidade de remover algumas ambiguidades existentes em modelos de sistemas de software desenvolvido usando UML.	Abdelzad <i>et al.</i> (2016)
Especificação baseada em tabela de decisão.	Besrouer <i>et al.</i> (2015)
Descrição do produto: descreve os requisitos funcionais e as lógicas de negócios de um produto.	Zahedi and Babar (2014)
Especificação de design: descreve solução de design detalhada (por exemplo, estrutura do modelo de dados, formatos de relatórios, mapeamento dos campos) para desenvolver um produto.	Zahedi and Babar (2014)
Manual de desenvolvimento: descreve a solução arquitetônica, regras de conformidade de qualidade (por exemplo, convenções de nomenclatura, uso de objetos de banco de dados), configuração de ferramentas (por exemplo, controle de versão e repositório compartilhado).	Zahedi and Babar (2014)

Fonte: autoria da pesquisadora

Em relação à questão de pesquisa do mapeamento “**SQ2: Diferentes papéis dentro da equipe de desenvolvimento de software têm necessidades diferentes em relação a artefatos e modelos utilizados para comunicação de requisitos?**” foram encontradas nas publicações selecionadas evidências das necessidades informacionais de requisitos por cada papel da equipe de desenvolvimento de software. A **Tabela 14** apresenta um resumo das publicações que ressaltam a importância de especificações de requisitos baseadas nas necessidades informacionais de cada papel dentro das equipes de desenvolvimento.

Tabela 14 - Necessidade de especificações para cada papel

Papel	Publicação	Citação
Diferentes papéis	Liskin (2015)	Artefatos de requisitos são usados por pessoas diferentes, com vários papéis e diferentes necessidades com base em seu trabalho individual ao longo do projeto e que muitas vezes, não há um tipo perfeito de artefato que sirva as necessidades de todos os participantes, fazendo com que seja necessário adotar uma variedade de artefatos diferentes.
	Bjarnason <i>et al.</i> (2011)	Uma compreensão fraca dos papéis e responsabilidades um do outro causa lacunas na comunicação. Por exemplo, as lacunas entre a equipe de requisitos e os testadores e desenvolvedores resultam em problemas na especificação de requisitos pouco claros, ambíguos e não verificáveis e problemas subsequentes ao implementá-los e verificá-los.
	Hess <i>et al.</i> (2019)	Em processos ágeis as necessidades de informações específicas da função devem ser explicitamente documentadas (por exemplo, por meio de modelos estendidos) ou explicitamente comunicadas em reuniões presenciais a determinados membros da equipe ágil.

Papel	Publicação	Citação
	Noorwali <i>et al.</i> (2019)	Várias partes interessadas precisam de tipos diferentes de informações de requisitos para gerenciar, controlar e rastrear suas respectivas atividades de processo (por exemplo, engenheiro de requisitos: medidas que rastreiam e monitoram o crescimento dos requisitos; arquiteto: informações de cobertura do projeto de requisitos; gerente de sistemas: porcentagem de requisitos eliminados por versão, etc.).
Testador	Mund <i>et al.</i> (2015)	A presença de declarações incorretas e das omissões de requisitos no documento de especificação de requisitos pode potencialmente levar a menor qualidade em casos de teste devido aos requisitos não testados.
	Bjarnason <i>et al.</i> (2019)	Requisitos não claros e ambíguos, podem levar a um aumento da frequência de falhas nos testes. Além disso, o fraco alinhamento das atividades e funções de ER com as dos testes de software pode levar a sérias implicações, tanto para projetos de desenvolvimento quanto para os produtos de software resultantes.
	Hess <i>et al.</i> (2017)	Como um testador, artefatos importantes de requisitos podem ser espalhados por seções diferentes em um determinado SRS, entregues tarde demais, especificados em um nível inadequado de detalhes ou até mesmo ausentes. Ou o SRS pode incluir uma variedade de artefatos de requisitos que não são importantes para a realização de tarefas específicas de teste, como preparar e executar testes do sistema.
Arquiteto	Anish <i>et al.</i> (2015)	Os arquitetos possuem dificuldades para tomar decisões arquitetônicas para o projeto por falta de informações cruciais de diferenciadores arquitetônicos no documento de especificação de requisitos.
	Gross <i>et al.</i> (2012a)	Do ponto de vista de especialistas em arquitetura de software, as descrições de metas e requisitos técnicos são consideradas o artefato mais importante, seguido por descrições de requisitos de qualidade, requisitos de dados e funções de interação do sistema.
	Gross <i>et al.</i> (2012b)	Geralmente o SRS contém muito mais informações do que o necessário para tomar decisões de arquitetura. Isso inclui informações importantes para o arquiteto estar espalhado por diferentes seções ou mesmo pelos diferentes documentos que o SRS compreende. Isso novamente dificulta o arquiteto de software a encontrar e analisar as informações. Ou a representação das informações em termos das notações usadas ou o nível de detalhe é inadequado.
Especialista em usabilidade	Gross <i>et al.</i> (2012a)	Especialistas em usabilidade dependem fortemente de artefatos que especificam informações detalhadas sobre partes interessadas suportadas, metas, processos "futuros" e interações.

Fonte: autoria da pesquisadora

Os dados apresentados na **Tabela 14** ressaltam a necessidade de informações específicas de cada papel em equipes de desenvolvimento de software. A falta dessas informações ou falhas na comunicação destas se apresenta como um fator crítico ao sucesso do projeto, pois podem levar a atrasos e frustrações nas atividades subsequentes

do projeto. Consequentemente, podem levar aos membros da equipe desconsiderar ou desconhecer a especificação de requisitos. Este cenário pode gerar outros efeitos, tais como: mudanças dispendiosas, retrabalhos, falhas de expectativas, prejuízos relacionados ao orçamento e prazos.

2.5.4. Ameaças à validade do MSL

Embora esta pesquisa tenha sido conduzida sob uma metodologia de mapeamento sistemático (KITCHENHAM e CHARTES, 2007), existiram algumas ameaças que poderiam afetar a validade dos resultados e que foram mitigadas quando possível. As principais ameaças do MSL foram:

(1) Viés do pesquisador em relação à análise dos estudos: Para mitigar esta ameaça, foi revisado o protocolo de revisão e realizado o teste estatístico de Kohen's Kappa para reduzir o viés do pesquisador (ver Seção 2.5.6). Além disso, o processo de execução foi realizado e revisado por outros pesquisadores experientes.

(2) Acesso limitado da universidade a alguns bancos de dados científicos, o que impedia o acesso a algumas publicações: Para não se descartar publicações relevantes, solicitou-se a publicação completa ao autor sempre que possível incluiu-se as que foram disponibilizadas.

(3) Generalização dos resultados: Esse problema foi atenuado ao se escolher 5 meta-bibliotecas digitais (*Scopus, Engineering Village, ACM, Web of Science* e *IEEE*), que indexam outras bibliotecas digitais de diferentes áreas do conhecimento e indexam publicações de um grande número de editores, periódicos e conferências muito conhecidos, o que pode reduzir o número de publicações não identificadas pelo mapeamento.

2.6. TRABALHOS RELACIONADOS

Gross e Doerr (2012a) investigaram as necessidades de informação sobre SRS (*Software Requirement Specification*) do ponto de vista de papéis dentro da equipe de desenvolvimento e se existem diferenças nas necessidades de informação dos pontos de vista de diferentes funções de desenvolvimento. O resultado da análise revelou que, do ponto de vista de especialistas em arquitetura de software, as descrições de metas e requisitos técnicos são consideradas o artefato mais importante, seguido diretamente por descrições de requisitos de qualidade, requisitos de dados e funções de interação e sistema. Especialistas em usabilidade dependem fortemente de artefatos que especificam

informações detalhadas sobre partes interessadas suportadas, metas, processos "futuros" e interações.

Em relação às notações, descobriu-se que as notações gráficas são muito úteis tanto da arquitetura de software quanto dos pontos de vista dos especialistas em usabilidade. Finalmente, a análise dos dados coletados em relação às diferenças nas necessidades de informação revelou diferenças entre diferentes papéis, mas também entre pessoas com o mesmo papel. Neste último caso, assumiu-se que fatores de influência "individuais", como especialização, um cenário de projeto específico ou mesmo personalidade ou motivação, podem influenciar a importância dos tipos de artefatos e, portanto, as necessidades de informação.

Liskin *et al.* (2014) estudaram a granularidade de *user stories*, especificamente o nível de funcionalidade com que um artefato lida. Eles verificaram que havia questões de comunicação e planejamento para grandes *user stories* (*sprints*), mas eram muito vagas e, portanto, recomendam a divisão de stories muito grandes. Além disso, eles relatam que os artefatos de requisitos podem evitar a falta de comunicação e tornar os requisitos visíveis.

Liskin (2015) realizou um estudo com o objetivo de verificar como artefatos de requisitos, como especificações, diagramas ou *user stories*, podem apoiar as atividades relacionadas à comunicação e engenharia de requisitos. Para isso foram realizadas entrevistas com vinte e um profissionais com o objetivo de verificar como os artefatos são usados pelos membros da equipe, com diferentes funções e diferentes necessidades informacionais de requisitos. As entrevistas indicaram que muitas vezes é necessária uma variedade de tipos de artefatos para realizar com sucesso um projeto de software. Ao mesmo tempo, o uso de vários artefatos pode provocar problemas como esforço de tradução manual e inconsistências.

Soares *et al.* (2015) realizaram um estudo exploratório para analisar o uso de requisitos ágeis (*user stories*) quando comparados a abordagens tradicionais (casos de uso). Os resultados indicaram que embora o uso de *user stories* possa proporcionar um ganho inicial de tempo durante as atividades de especificação de requisitos, dificuldades como a falta de uma especificação detalhada podem levar ao desenvolvimento de funcionalidades que não estão bem alinhadas às expectativas do cliente. Além disso, as percepções dos participantes do estudo indicaram que outras atividades de

desenvolvimento, como, por exemplo, projeto de manutenção e arquitetura, tornam-se mais desafiadoras.

Tu *et al.* (2016) realizaram um experimento com estudantes e profissionais de software que utilizaram dois tipos de documentos de requisitos com diferentes níveis de transparência. O resultado do experimento sugere que existem evidências de que a transparência baseada nos atributos de acessibilidade, compreensibilidade e relevância pode ajudar a avaliar a eficácia dos documentos como uma forma de comunicação. Apoiando, assim, a teoria de que uma maior transparência dos documentos de requisitos leva a uma comunicação mais eficaz.

Com o objetivo de melhorar a qualidade de documentos de especificação de requisitos, Ali *et al.* (2018) desenvolveram uma metodologia para identificar e resolver o problema de qualidade da especificação de requisitos por meio de quatro processos para aprimorar diferentes atributos de qualidade. Na primeira etapa, os requisitos de entrada são adicionados na fase de análise, o que garante a integridade dos requisitos, especialmente os requisitos de domínio do produto; em seguida, os requisitos de saída são inseridos na fase de mapeamento, que atua como etapa de validação e verificação de requisitos de diferentes perspectivas das partes interessadas. Após a remoção dos requisitos incorretos usando o processo de mapeamento, os requisitos são adicionados ao SRS e depois fornecidos à parte externa para inspeção adicional. Depois de inspecionar o SRS usando modelos de inspeção e atribuir o *Total Quality Score* (TQS), o responsável pela inspeção envia um relatório detalhado à equipe de engenheiros de requisitos.

Reggio *et al.* (2018) propuseram o DUSM (*Disciplined Use Cases com Screen Mockups*), um método para descrever e refinar especificações de requisitos com base em casos de uso e protótipos. Os resultados mostram que especificações de requisitos produzidas com o DUSM são mais fáceis de compreender graças aos modelos de tela, menos propensas a inconsistências, ambiguidades e incompletude graças ao glossário e à grande quantidade de restrições de boa formação. Em geral, produz especificações de “boa qualidade” e especificações não onerosas em sua aplicação.

Hess *et al.* (2019) apresentam uma comparação entre os artefatos de requisitos tradicionais e as práticas ágeis usados para documentar as informações de requisitos. Além disso, realizaram entrevistas e duas pesquisas em projetos ágeis, permitindo entender melhor os desafios relacionados à engenharia de requisitos e suas implicações, bem como a relevância das práticas ágeis relacionadas à engenharia de requisitos do ponto

de vista de diferentes membros da equipe ágil. Os resultados revelam que documentação menos detalhada leva a problemas como lapsos de comunicação, retrabalho e inconsistências de produtos em configurações ágeis.

Os trabalhos apresentados focaram nos problemas e soluções na utilização de documentos de especificação de requisitos para comunicação de requisitos entre os membros da equipe. Porém, estes não tiveram como objetivo avaliar e melhorar a comunicação de requisitos dentro de equipes de desenvolvimento de software levando em consideração as necessidades informacionais de requisitos que cada membro da equipe precisa para realização de suas atividades dentro dos projetos de software.

Em vista disso, foi criado o *ReComp*, um *framework* com o objetivo de avaliar e melhorar a comunicação de requisitos com base na perspectiva dos membros da equipe de desenvolvimento de software, considerando as necessidades informacionais de requisitos que devem ser apresentadas no documento de especificação de requisitos utilizadas pelos membros da equipe para a execução de suas atividades no projeto.

2.7. SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo teve como objetivo apresentar os principais conceitos relacionados a comunicação de requisitos, apresentar o protocolo, a condução e os resultados de um mapeamento sistemático sobre problemas de comunicação de requisitos, artefatos e modelos utilizados pelas equipes. Além disso, foi apresentado os trabalhos relacionados a pesquisa, um mapeamento do estado da arte sobre o problema de comunicação de requisitos em proposta de melhorias.

Tais resultados permitiram direcionar os esforços nesta pesquisa, pois foi possível identificar que os principais problemas na comunicação de requisitos estão relacionados a especificações de requisitos incompletas, imprecisas ou incorretas e falta de padronização de terminologias, modelos e documentos usados para comunicar os requisitos. Também foi identificado que os membros da equipe de desenvolvimento de software têm diferentes necessidades informacionais de requisitos para executarem suas atividades no projeto. E divergências de informações de requisitos podem levar a problemas de implementação e teste do software. Entretanto, as soluções para os problemas nas especificações de requisitos apresentadas não consideraram a dificuldade que os membros da equipe têm em identificar as informações de requisitos necessárias para a realização de suas atividades de projeto.

Diante disso, identificamos a oportunidade de criar um artefato para auxiliar na avaliação e melhoria da comunicação de requisitos, realizada por especificações de requisitos, considerando as necessidades informacionais de requisitos para que desenvolvedores e testadores executem as atividades do projeto. Uma vez que os principais artefatos usados para especificar os requisitos são: casos de uso, *user stories* e protótipos, limitamos a avaliação e as melhorias nesses tipos de especificação.

Considerando a lacuna existente, decidiu-se conduzir estudos experimentais exploratórios para coleta de dificuldades dos papéis da equipe de desenvolvimento na construção de sistemas, a fim de identificar as informações necessárias para o desempenho de sua atividade no processo de desenvolvimento de software. Assim, o próximo capítulo apresenta dois estudos experimentais conduzidos.

CAPÍTULO 3 - CICLO DE RELEVÂNCIA - ESTUDOS EXPLORATÓRIOS

Ainda para uma obter uma melhor compreensão do problema da pesquisa e evidenciar a relevância do presente trabalho, este capítulo apresenta o planejamento, execução e resultados de dois estudos exploratórios conduzidos com o objetivo de verificar a comunicação dos requisitos dentro de equipes de desenvolvimento de software.

3.1. ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TIPOS DE ESPECIFICAÇÃO

Este estudo foi executado com o intuito de comparar a dinâmica da comunicação de requisitos utilizando especificação de caso de uso e *user story* como base para a criação de protótipos, que são representações dos aspectos da interface do usuário, segundo Luna *et al.* (2010). A subseção seguinte apresenta os resultados de um estudo experimental exploratório onde foram verificadas a emissão e recepção dos requisitos utilizando caso de uso e *user story*, avaliando e comparando o grau de correção das especificações e dos protótipos criados. Para direcionar este estudo, foi definida a seguinte questão de pesquisa: “*O uso de casos de uso ou user stories afeta a comunicação dos requisitos para a construção de protótipos de forma diferente?*”.

3.1.1 Planejamento e Execução do estudo experimental

Com o propósito de comparar especificações de casos de uso e *user story* foi realizado um estudo experimental para comparar as abordagens em termos de comunicação de requisitos entre os *stakeholders*. Esta subseção descreve o plano de estudo e sua execução.

Para orientar o projeto do estudo, foi definido seu objetivo da seguinte forma: “**Analisar** as especificações de caso de uso e *user story* usadas em BDD **com a finalidade de** compará-las em relação a comunicação de requisitos dentro de grupos de desenvolvimento, *do ponto de vista* de pesquisadores em engenharia de software **no contexto de** especificação de requisitos e construção de protótipos por estudantes de graduação e pós-graduação”.

3.1.1.1. Participantes

O estudo foi realizado em um ambiente acadêmico. Neste estudo, contamos com a participação de 16 alunos, sendo 11 alunos de graduação e 5 alunos de pós-graduação do curso de Ciência da Computação e Sistema de Informação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Os alunos haviam cursado as disciplinas de Engenharia de Software e Análise e Projeto de Sistemas e estavam cursando a disciplina de Engenharia de Software Experimental.

Os alunos foram caracterizados como novatos, uma vez que tinham apenas experiência acadêmica com a especificação de caso de uso e *user story*. Somente um participante da pós-graduação já havia trabalhado com *user story* e com caso de uso na indústria.

Todos os participantes receberam treinamento de 2h30min em um mesmo ambiente sobre os dois tipos de especificação. Durante o treinamento também foram realizados exercícios práticos de especificação em casos de uso e *user story*.

3.1.1.2. Artefatos

Todos os participantes assinaram um formulário de consentimento - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em que concordaram em fornecer seus resultados para análise. Os artefatos utilizados neste estudo experimental estão disponíveis no **Apêndice B**:

- a) descrição textual de quatro cenários de aplicações com nível de complexidade semelhante – para auxiliar na especificação dos requisitos:

Cenário 1: Um sistema de restaurante para pessoas com restrição alimentar onde é possível a clientes procurarem restaurantes que oferecem comidas diferenciadas e também realizar o pedido sem sair de casa. As funcionalidades do sistema são: cadastro de cliente, pesquisa por restaurantes especializados em algum tipo de restrição alimentar e realização de pedido online.

Cenário 2: Um sistema de planejamento de viagens para as pessoas que criam seus próprios roteiros de viagens. As funcionalidades do sistema são: cadastro de roteiros de viagens, cadastro de informações de voos, reserva de hotéis e controle de dinheiro.

Cenário 3: Um sistema de acompanhamento de rotinas de idosos para as famílias e para os idosos terem seus dados de rotina disponível para consulta. As

funcionalidades do sistema são: cadastro de consultas médicas, cadastro de remédios utilizados, lembrete de remédios e registro de informações do idoso.

Cenário 4: Um sistema para facilitar a troca de livros. As funcionalidades do sistema são: cadastro de livros, disponibilizar livros para troca e gerenciar solicitações de troca.

- b) modelo de especificação de caso de uso e *user story* - para os participantes visualizarem o *template* da especificação;
- c) artefatos para criação da especificação – para padronizar as especificações criadas;
- d) artefatos para criação dos protótipos – para padronizar os protótipos criados;
- e) artefatos para a inspeção dos protótipos – para auxiliar na identificação de defeitos nos protótipos com relação as especificações;
- f) artefato para comunicação entre as equipes – para facilitar a troca de informações entre as equipes;
- g) questionários de avaliação de especificação, avaliação de protótipos e avaliação geral – para coletar a percepção dos participantes quanto ao estudo.

3.1.2 Execução do estudo experimental

O estudo foi executado em três etapas: 1) especificação dos requisitos, 2) construção dos protótipos e 3) inspeção para investigar se os protótipos estavam de acordo com a especificação.

Na Etapa 1, os participantes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos com 4 pessoas cada e receberam os cenários e modelos para serem seguidos para fazerem as especificações com *user story* e caso de uso. Destaca-se que apesar de cada cenário conter várias funcionalidades, cada grupo especificou apenas duas funcionalidades solicitadas com grau de complexidade equivalente entre si. A **Tabela 15** apresenta a divisão dos grupos, cenários e especificações durante o estudo. Os participantes tiveram acesso a exemplos de especificação de *user stories* e casos de uso para utilizarem como base para as suas especificações.

Tabela 15 - Distribuição dos grupos, cenários e especificações

Grupos	Cenários	Tipos de especificação
1	1	<i>User story</i>
2	2	<i>User story</i>
3	3	Caso de uso
4	4	Caso de uso

Fonte: autoria da pesquisadora

Na Etapa 2, a principal atividade foi a construção dos protótipos baseados nas especificações criadas. Destaca-se que a cada grupo foi atribuída uma especificação de caso de uso e *user story* diferente da que especificou na Etapa 1, conforme mostrado na **Tabela 16**. Durante a construção dos protótipos, os grupos podiam tirar dúvidas com o grupo especificador por meio de bilhetes. Para isto, foi utilizada uma folha de papel onde o grupo de construção escrevia sua dúvida, o moderador entregava-o para o grupo especificador responder o questionamento e, por fim, o papel era devolvido para o grupo de construção. Esse procedimento foi adotado com o intuito de evitar a propagação de defeitos inseridos na especificação para os protótipos.

Tabela 16 - Distribuição de construção dos protótipos

Grupos	Construção de protótipos dos cenários
1	3 e 2
2	4 e 1
3	1 e 4
4	2 e 3

Fonte: autoria da pesquisadora

Nesta etapa, os grupos não fizeram o protótipo das especificações que tinham criado na anterior, havendo o cuidado de garantir o rodízio da especificação. Por exemplo, quem especificou com *user story* construiu o primeiro protótipo utilizando uma especificação de caso de uso e depois construiu um protótipo com *user story*. Dessa forma, procurou-se reduzir o viés de aprendizado no tipo de especificação.

Na Etapa 3, foi realizada a inspeção dos protótipos pelos grupos que fizeram a especificação. Os grupos que criaram as especificações receberam os protótipos criados pelos outros grupos para identificar os defeitos entre o que foi especificado por eles e o que foi criado nos protótipos pelos grupos de construção. Dessa forma, o Grupo 1 verificou os defeitos dos protótipos criados pelos Grupos 3 e 2. O Grupo 2 verificou os defeitos dos protótipos criados pelos Grupos 4 e 1. O Grupo 3 verificou os defeitos dos protótipos criados pelos Grupos 1 e 4. E o Grupo 4 verificou os defeitos dos protótipos criados pelos Grupos 2 e 3. Vale ressaltar que os participantes tiveram acesso à tabela de classificação de defeitos apresentados no treinamento para utilizarem como base para as suas inspeções (Seção 2.4.1).

3.1.3 Resultados Quantitativos

Nesta subseção, são apresentados os resultados quantitativos referentes à análise das especificações de caso de uso e *user stories* criadas pelos participantes, análise dos

defeitos cometidos ao criar os protótipos a partir das especificações e a relação entre as especificações e protótipos criados, visando à comunicação dos requisitos dentro dos grupos.

3.1.3.1. Avaliação da especificação

Para avaliar a corretude das especificações geradas pelos participantes, os pesquisadores realizaram inspeções nas especificações usando os checklists de inspeção. O uso dos checklists auxiliaram na verificação de defeitos da especificação de casos de uso e *user stories* de forma guiada. O processo de avaliação das especificações foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa, dois pesquisadores avaliaram as especificações que os participantes elaboraram a partir dos cenários entregues (duas especificações de casos de uso e duas especificações *user stories*). Na segunda etapa, três pesquisadores revisaram por completo a avaliação realizada e retiraram as discrepâncias. A **Tabela 17** apresenta a avaliação da especificação do Grupo 1, que especificou com *user story*. A **Tabela 18** apresenta a avaliação da especificação do Grupo 2, que especificou com *user story*. A **Tabela 19** apresenta avaliação da especificação do Grupo 3, que especificou com caso de uso. A **Tabela 20** apresenta avaliação da especificação do Grupo 4, que especificou com caso de uso.

Tabela 17 - Avaliação da especificação grupo 1

Cód. do defeito	Descrição do defeito encontrado	Nome do cenário	Qual elemento do <i>template</i> ?
US_FIN_05	O campo Dado não está no formato de pré-condição correto, essa informação deveria estar no campo Quando (fluxo principal).	Realizar pedido com pagamento aprovado	Dado que
US_FIN_05	O campo Dado não está no formato de pré-condição, essa informação deveria está no campo Quando (fluxo principal).	Realizar pedido com pagamento reprovado	Dado que
US_INC_02	O cenário não está descrevendo a realização de pedidos, está descrevendo o cenário Efetuar pagamento aprovado (Dado que está incorreto).	Realizar pedido com pagamento aprovado	Cenário
US_INC_02	O cenário não está descrevendo a realização de pedidos, está descrevendo o cenário Efetuar pagamento reprovado (Dado que está incorreto).	Realizar pedido com pagamento reprovado	Cenário
US_AMB_01	O nome do cenário não representa Realizar pedido, o realizar pedido com pagamento aprovado faz parte	Realizar pedido com pagamento aprovado	Cenário

Cód. do defeito	Descrição do defeito encontrado	Nome do cenário	Qual elemento do <i>template</i>?
	do realizar pedido. Ou deveria fazer um cenário Realizar pedido e outro Pagamento aprovado.		
US_AMB_01	O nome do cenário não representa Realizar pedido, o realizar pedido com pagamento reprovado faz parte do Realizar pedido. Ou deveria fazer um cenário Realizar pedido e outro Pagamento reprovado.	Realizar pedido com pagamento reprovado	Cenário
US_FIN_06	O passo "e alguns dos dados está inválido" não é o usuário que verifica, deveria estar no Então.	Realizar cadastro de cliente com dados inválidos	Quando
US_IES_01	O passo "e eu devo ver a página de login" está fora do contexto do cenário.	Realizar cadastro de cliente já cadastrado	Então
US_FIN_06	“Quando... eu preencho o tipo de restrição alimentar”. Ficou incompleto, deve-se incluir os tipos de restrições conforme descritos no requisito: Sem glúten, sem lactose, alimentos lights e alimentos diabéticos.	Realizar cadastro de novo cliente	Quando
US_FIN_06	“Quando... eu preencho o tipo de restrição alimentar”. Ficou incompleto, deve-se incluir os tipos de restrições conforme descritos no requisito: Sem glúten, sem lactose, alimentos lights e alimentos diabéticos.	Realizar cadastro de cliente já cadastrado	Quando
US_FIN_06	“Quando... eu preencho o tipo de restrição alimentar”. Ficou incompleto, deve-se incluir os tipos de restrições conforme descritos no requisito: Sem glúten, sem lactose, alimentos lights e alimentos diabéticos.	Realizar cadastro de cliente com dados inválidos	Quando
US_FIN_07	“Então... eu devo ver a mensagem “Dados Inválidos”. Ficou incompleto, deve-se incluir qual o campo que tem o(s) dado(s) inválido(s).	Realizar cadastro de cliente com dados inválidos	Então
US_OMI_10	Faltou um cenário para validar os campos obrigatórios do cadastro do pedido.	Gerenciar Cliente	Cenário
US_AMB_03	“Quando... seleciona a forma de pagamento”. Faltou descrever as formas de pagamento que o usuário poderá selecionar.	Realizar pedido com pagamento aprovado	Quando

Cód. do defeito	Descrição do defeito encontrado	Nome do cenário	Qual elemento do <i>template</i>?
US_IES_01	“Então... eu devo ver a tela de status do pedido”. Faltou complementar o status do pedido. Por exemplo, pedido realizado/cadastrado.	Realizar pedido com pagamento aprovado	Então
US_AMB_03	“Quando... seleciona a forma de pagamento”. Faltou descrever as formas de pagamento que o usuário poderá selecionar.	Realizar pedido com pagamento reprovado	Quando

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 18 - Avaliação da especificação grupo 2

Cód. Do defeito	Descrição do defeito encontrado	Nome do cenário	Qual elemento do <i>template</i>?
US_OMI_09	Faltou descrever cenário para erro de cadastro de roteiro e campos inválidos.	Cadastrar roteiro	cenário
US_OMI_09	Faltou descrever cenário para erro de cadastro de informações de voo e campos inválidos.	Cadastrar informações de voo	cenário
US_FIN_07	O fluxo não verifica se os dados inseridos são válidos.	Cadastrar roteiro	Então
US_FIN_07	O fluxo não verifica se os dados inseridos são válidos.	Cadastrar informações de voo	Então
US_AMB_04	O fluxo tem clicar em cadastrar, preenche todas as informações e clicar novamente em cadastrar, sem falar que tem uma tela de cadastro.	Cadastrar roteiro	Quando
US_AMB_04	O fluxo tem clicar em cadastrar, preenche todas as informações e clicar em criar, sem falar que tem uma tela de cadastro.	Cadastrar Informações de voo	Quando
US_OMI_10	Faltou um cenário para “verificar os campos obrigatórios” para cadastrar roteiro.	Gerenciar Roteiro	Cenário
US_OMI_10	Faltou um cenário para “verificar os campos obrigatórios” para cadastrar as informações de voo.	Gerenciar Informações de Voo	Cenário

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 19 - Avaliação da especificação grupo 3

Cód. Do defeito	Descrição do defeito encontrado	Nome do UC	Qual elemento do <i>template</i>?
UC_AMB_05	A regra de negócio RN2 deveria ficar na RN1.	Cadastrar remédio	Regra de negócio
UC_AMB_06	A ação do usuário deveria selecionar a opção Cadastrar remédio e não Solicitar remédio.	Cadastrar remédio	fluxo principal

Cód. Do defeito	Descrição do defeito encontrado	Nome do UC	Qual elemento do <i>template</i>?
UC_AMB_06	A ação do usuário deveria selecionar a opção Cadastrar consulta médica e não Solicitar consulta médica.	Cadastrar consulta médica	fluxo principal
UC_AMB_06	No passo 4, onde o analista descreveu que retorna para a tela de menu principal, não deixa claro pois essa tela não é descrita em nenhum lugar.	Cadastrar consulta médica	fluxo principal
UC_AMB_06	No passo 4, onde o analista descreveu que retorna para a tela de menu principal, não deixa claro pois essa tela não é descrita em nenhum lugar.	Cadastrar remédio	fluxo principal
UC_AMB_01	Faltou incluir na pré-condição que as informações do idoso devem estar previamente cadastradas no sistema para que o cadastro da consulta médica seja inserido no histórico do idoso. Pois a pré-condição trata o ator como usuário e não idoso.	Cadastrar Consulta Médica	Ator
UC_AMB_01	Faltou incluir na pré-condição que as informações do idoso devem estar previamente cadastradas no sistema para que o cadastro de remédio seja inserido no histórico do idoso. Pois a pré-condição trata o ator como usuário e não idoso.	Cadastrar Remédio	Ator

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 20 - Avaliação da especificação grupo 4

Cód. Do defeito	Descrição do defeito encontrado	Nome do UC	Qual elemento do <i>template</i>?
UC_OMI_03	Faltou escrever o fluxo de exceção Livro já cadastrado.	Cadastrar livro	Fluxo de exceção
UC_OMI_03	Faltou descrever o fluxo de exceção Livro já solicitado.	Solicitar livro	Fluxo de exceção
UC_INC_03	O fluxo de exceção 1 deveria retornar para o passo 2 do fluxo principal, já que já atingiu o limite de solicitações.	Solicitar livro	Fluxo de exceção
UC_AMB_05	O passo 6 do fluxo principal pode deixar a regra de negócio RN1 ambígua.	Solicitar livro	Fluxo principal
UC_AMB_07	Entre o passo 2 e o passo 3 do fluxo principal deveria ter um passo para mostrar a ação do usuário de selecionar a opção “Cadastrar Novo” ou “Novo” antes do sistema mostrar a tela de cadastro de novo livro.	Cadastrar livro	Fluxo de Eventos
UC_OMI_04	Não deveria ter uma regra para definir a resolução e extensão da imagem/foto do livro que será aceita no sistema?	Cadastrar livro	Regra de Negócio

Cód. Do defeito	Descrição do defeito encontrado	Nome do UC	Qual elemento do <i>template</i> ?
UC_OMI_05	A RN1 deveria ser referenciada ao E1 pois ela define quais os campos devem ser obrigatórios.	Cadastrar livro	Regra de Negócio
UC_OMI_04	Não deveria ter uma regra de negócio para informar quais dados do livro serão exibidos e referenciar no passo 4 do fluxo principal?	Solicitar livro	Regra de Negócio

Fonte: autoria da pesquisadora

A avaliação das especificações de caso de uso e *user story* resultou em 45 defeitos, dos quais 24 defeitos foram identificados nas especificações de *user stories* dos Grupos 1 e 2 e 21 defeitos foram identificados nas especificações de casos de uso dos Grupos 3 e 4. A **Figura 7** mostra o resultado quantitativo dos diferentes tipos de defeitos identificados nas especificações.

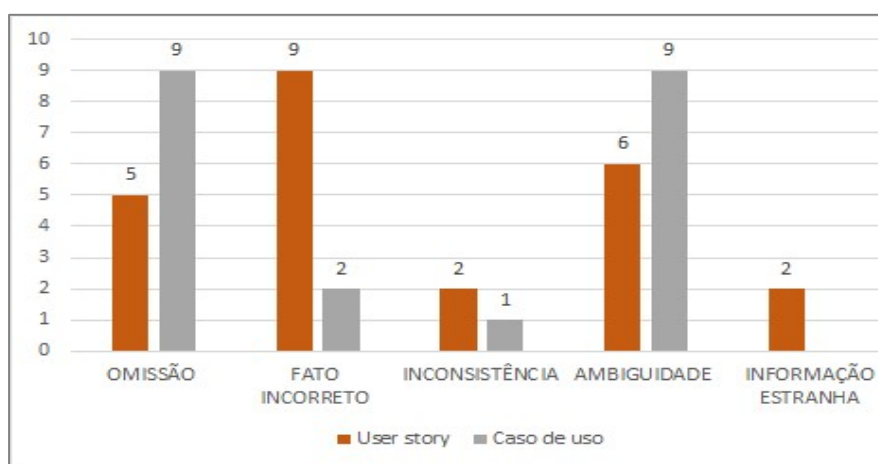


Figura 7 - Números de defeitos encontrados nas especificações de US e UC

Fonte: autoria da pesquisadora

O maior número de defeitos encontrados nas especificações de *user stories* foram de Fato Incorreto (9), seguido por Ambiguidade (6), Omissão (5), Inconsistência (2) e Informação estranha (2). Nas especificações de caso de uso os defeitos mais encontrados foram Omissão (9), Ambiguidade (9) seguido por Fato incorreto (2) e Inconsistência (1). Não foram encontrados defeitos de Informação estranha. A **Figura 8** mostra o número de defeitos encontrados nas especificações de *user stories* e casos de uso distribuídas por grau de severidade. A especificação de *user story* teve maior número de defeitos do tipo Médio (17), seguido de Grave (5) e Baixo (2). Vale ressaltar que o tipo Grave na *user story* foi a omissão de cenários nas especificações. Na especificação do Grupo 2 foram encontrados 8 defeitos, onde 4 eram omissões de cenários importantes para o

desenvolvimento da funcionalidade. A especificação de caso de uso teve maior número de defeitos do tipo Médio (10), seguido de Grave (9) e Baixo (2). Os defeitos do tipo Grave em caso de uso estão relacionados à omissão de fluxo de exceção e regras de negócio.

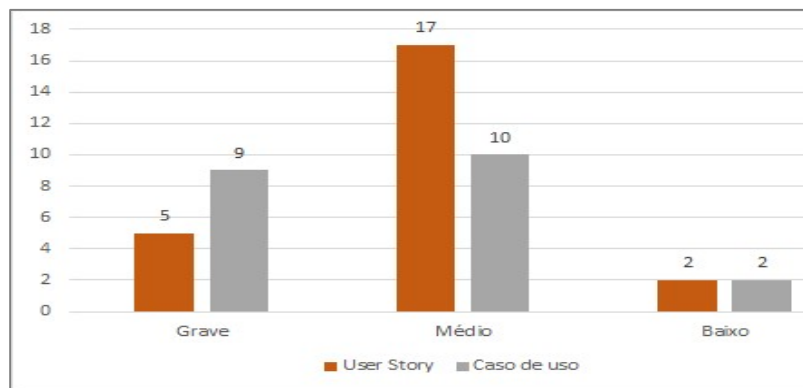


Figura 8 - Número de defeitos por severidade

Fonte: autoria da pesquisadora

3.1.3.2. Avaliação dos protótipos

A avaliação dos protótipos em relação à especificação resultou em 25 defeitos, dos quais, 11 foram identificados nos protótipos construídos a partir de especificação de *user story* e 14 identificados nos protótipos construídos a partir de especificação de caso de uso. A **Figura 9** mostra o número dos diferentes tipos de defeitos identificados na inspeção dos protótipos.

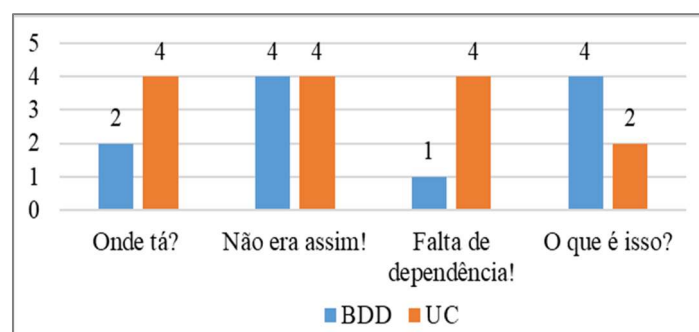


Figura 9 - Defeitos encontrados nos protótipos

Fonte: autoria da pesquisadora

Nos protótipos criados a partir de especificação de *user story*, a maior quantidade de defeitos encontrados foi do tipo “Não era assim!” (4) e “O que é isso?” (4), seguido de “Onda tá?” (2) e “Falta de dependência” (1). Nos protótipos criados a partir de especificação de caso de uso, a maior quantidade de defeitos encontrados foi “Onde tá?”, “Não era assim!” e “Falta de dependência” com 4 defeitos cada, seguido de “O que é isso?”, com 2 defeitos.

Além disso, foi realizada uma avaliação da completude dos protótipos criados pelos grupos em relação ao que foi especificado. Para avaliar a completude dos protótipos, foi verificado se cada informação definida na especificação estava representada de forma completa no protótipo. Cada item identificado como incompleto impactou na completude do protótipo, os resultados são apresentados na **Figura 10**.

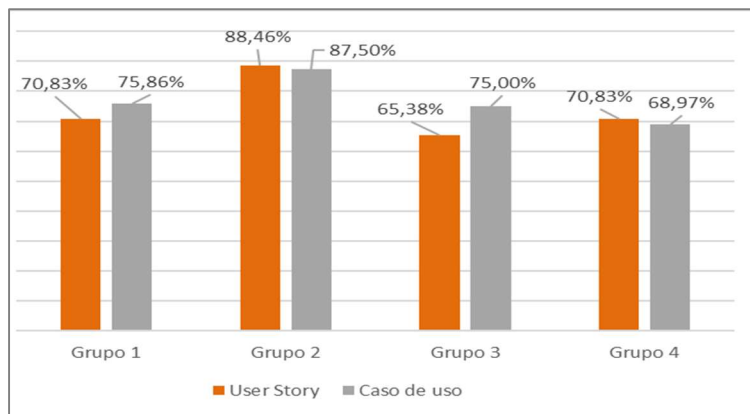


Figura 10 - Corretude dos protótipos criados

Fonte: autoria da pesquisadora

Percebe-se que não houve diferença significativa quanto à completude dos protótipos. A completude dos protótipos criados baseados em *user stories* pelos Grupos 2 e 4 foi um pouco maior do que utilizando caso de uso. Já os Grupos 1 e 3 tiveram um desempenho melhor utilizando o caso de uso como base para a construção do protótipo.

3.1.3.3. Avaliação de propagação de defeitos

Quanto à questão de propagação de defeitos, ou seja, a quantidade de defeitos inseridos nos protótipos devido aos defeitos inseridos previamente nas especificações, destaca-se que enquanto os protótipos criados a partir de *user stories* apresentaram 36% de defeitos nesta situação. Os protótipos criados a partir de casos de uso não apresentaram defeito algum nesta situação. Nesta subseção, são apresentadas algumas respostas para esta questão.

Defeitos inseridos na especificação de user stories: com o intuito de prover uma visão geral sobre defeitos inseridos nos protótipos e defeitos inseridos na especificação, a **Figura 11** apresenta um gráfico com a frequência de cada defeito, bem como, a relação entre eles. A área do gráfico com fundo cinza destaca os defeitos existentes nos protótipos e especificações que não possuem relação entre si.

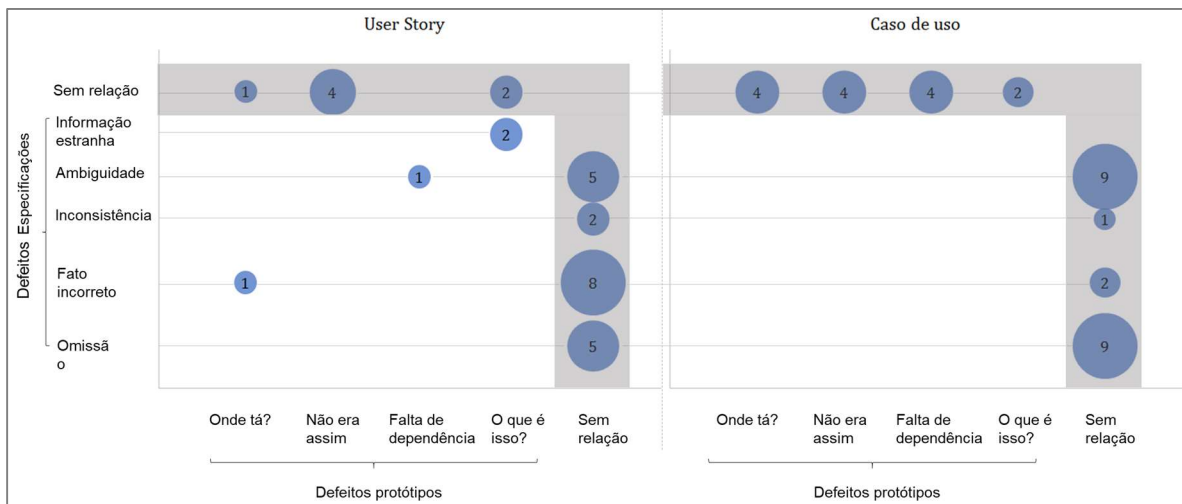


Figura 11 - Defeitos especificações x defeitos protótipos

Fonte: autoria da pesquisadora

Quanto à propagação de defeitos dos protótipos e especificações, a área do gráfico com fundo cinza da **Figura 11**, mostra que enquanto os protótipos possuem 7 (74%) defeitos nesta situação – “Onde está?” (1), “Não era assim” (4), “O que é isso?” (2), as especificações possuem 20 (83%) defeitos nesta situação – Omissão (5), Fato incorreto (8), Inconsistência (2) e Ambiguidade (5). Estes resultados indicam que a maioria dos defeitos não possui relação de propagação.

Em relação à especificação do cenário 2, os protótipos apresentaram poucos defeitos de construção, pois a simplicidade da especificação deixava pouca margem para defeitos. Neste caso, os grupos não inseriram nenhum defeito ao construir os protótipos.

Com o intuito de prover uma visão geral sobre defeitos inseridos nos protótipos e defeitos inseridos na especificação de caso de uso, a **Figura 11** apresenta o gráfico com a frequência de cada defeito. O gráfico mostra, também, que não houve relação de propagação de erro ao utilizar especificação de caso de uso.

Quanto aos defeitos que possuem relação com propagação de defeitos, destaca-se que, dos 11 defeitos encontrados nos protótipos, 4 (36%) foram gerados a partir de defeitos nas especificações de *user stories*, os quais estão detalhados na **Figura 12**.

Nenhum defeito encontrado nos protótipos foi gerado por defeitos na especificação de caso de uso. Os defeitos encontrados nos protótipos criados pelos grupos foram relacionados a: não inserção de informações que estavam descritas, alteração de mensagem, inserção de botões não especificados, não indicação da navegabilidade entre as telas e apresentação dos campos de forma incorreta.





Especificação	Propagação de defeitos	Protótipos
O passo "e eu devo ver a página de login" está fora do contexto do cenário. (Informação estranha) – Grupo 1		A "tela de login" não foi especificada no cenário. De onde saíram os campos "usuário" e "senha"? (O que é isso?) – Grupo 2
"Então... eu devo ver a tela de status do pedido". Faltou complementar o status do pedido. Por exemplo, pedido realizado/cadastrado. (Informação estranha) – Grupo 1		Na especificação a tela de status do pedido não foi solicitada, bastava apenas a regra descrita. De onde os campos voltar e sair? (O que é isso?) – Grupo 2
Quando... eu preencho o tipo de restrição alimentar. Ficou incompleto, deve-se incluir os tipos de restrições conforme descritos no requisito: Sem glúten, sem lactose, alimentos lights e alimentos diabéticos (Fato incorreto) – Grupo 1		O mockup não possui o campo com as "informações nutricionais" (Onde tá?) – Grupo 3
"Quando... seleciona a forma de pagamento". Faltou descrever as formas de pagamento que o usuário poderá selecionar. (Ambiguidade) – Grupo 1		Não há indicação de interação do botão efetuar pagamento para a tela de formas de pagamento não mostra a dependência entre elas. (Falta de dependência!) – Grupo 3

Figura 12 - Defeitos propagados para protótipos

Fonte: autoria da pesquisadora

Foi observado que os defeitos dos protótipos não estavam relacionados aos defeitos inseridos na especificação dos cenários, assim como mostra a **Figura 11**. Os defeitos com maior frequência nas especificações foram: Omissão (9) e Ambiguidade (9).

Não houve propagação do defeito de Omissão inserido na especificação, pois como não havia informação especificada, os protótipos construídos não consideraram tais informações, portanto não houve como errar. Assim, os grupos não inseriram nenhum defeito ao construir o protótipo.

Quanto aos defeitos nas especificações relacionados a Ambiguidade, destaca-se que uma das técnicas definidas na Seção 3.1.2.– utilização de bilhete de comunicação para tirar dúvidas – quando utilizada evitou a inserção dos defeitos do tipo “O que é isso?” (3) e “Não era assim” (1) nos protótipos. Esta situação indica a importância da equipe esclarecer defeitos do tipo Ambiguidade com o emissor da especificação e não tomar decisões por conta própria. Em projetos reais é possível substituir os bilhetes por *e-mails*, reuniões ou videoconferências.

No contexto deste estudo, o termo emissor foi utilizado para representar o participante que especifica os requisitos dos clientes no formato de caso de uso ou *user story*. E para o participante que recebe a especificação para desenvolver sua atividade foi utilizado o termo receptor, conforme indicado por (MIKULOVIC, 2006).

3.1.4 Resultados Qualitativos

Nesta subseção, são apresentados os resultados qualitativos das respostas dos participantes (P) aos questionários aplicados ao longo da execução do estudo, com o objetivo de avaliar a utilização das especificações de caso de uso e *user story* para a comunicação de requisitos. Os métodos qualitativos, segundo Seaman (1999), apoiam uma melhor compreensão das questões que necessitam de uma análise mais específica e detalhada, permitindo ao pesquisador considerar o comportamento humano e entender completamente o objeto estudado. A análise qualitativa realizada neste trabalho baseia-se em procedimentos de codificação de *Grounded Theory* de Strauss e Corbin (2014).

Enquanto eram analisados os dados contidos no questionário, foram criados códigos associados com fragmentos de texto. Outro pesquisador analisou os códigos relacionados com as citações em cada transcrição do questionário. Este pesquisador verificou os códigos e categorias para validar o processo de codificação e, portanto, mitigar o viés eventualmente causado pela participação de um único pesquisador no processo de codificação.

3.1.4.1. Avaliação sobre especificação

Foram identificadas as dificuldades encontradas pelos participantes (P) na utilização dos modelos de especificação:

- Dificuldade com o campo ‘quando’ da *user story* (ver citação de P04 e P05 abaixo).

“(…) *Um pouco de dificuldade para especificar as pré-condições que algumas vezes têm semelhança com os passos do "quando"*” – P04

“(…) *esqueço as vezes a função do campo "quando"*” – P05

- Dificuldade com os fluxos do caso de uso (ver citação de P10 e P16 abaixo).

“(…) *quando apareceu uma condição (se seria um fluxo alternativo ou um fluxo de exceção)*” – P10

“(…) *nos momentos de especificar os fluxos alternativos (como verificar o passo em que este será chamado)*” – P16

Os participantes que apresentaram dificuldades na utilização da estrutura de especificação das *user stories* e casos de uso indicaram que pode haver um problema no modelo de especificação ou a inexperiência nos modelos pode atrapalhar na especificação dos requisitos.

Quanto à comunicação de requisitos por meio de *user stories*, um participante afirmou que *user story* é capaz de comunicar requisitos para todos os integrantes da equipe de desenvolvimento (P01). Os participantes P03 e P04 afirmaram que depende do tamanho do projeto e equipe, como mostram as citações abaixo:

“(...) cada cenário mostra as regras que devem ser seguidas/inseridas no sistema” – P01

“(...) user story é super eficaz para projetos pequenos de desenvolvimento de software” – P03

“(...) depende muito do tamanho da equipe e da forma de trabalho” – P04

No entanto, os participantes P02 e P05 afirmaram que *user story* não é suficiente para comunicar requisitos, pelas seguintes razões:

“Não, pois existem vários outros passos que não ficam totalmente claros para seguir” – P02

“Não é tão bom para representar os fluxos de exceção” – P05

Quanto à comunicação de requisitos utilizando a especificação de caso de uso somente um participante (P16) discordou que casos de uso são capazes de comunicar requisitos para todos os integrantes da equipe de desenvolvimento, como:

“a especificação não detalha exatamente a consequência das ações tomadas pelo usuário, por exemplo, além de agrupar muitas informações em um único local ou que pode gerar confusão ao seguir os fluxos” – P16

Ao verificar se os participantes que utilizaram *user story* para especificar utilizariam outro artefato complementar, foram listados os seguintes artefatos que poderiam tornar a especificação mais completa: Protótipo (P01), Detalhes do usuário (P02), Caso de uso (P03, P05 e P06) e Personas (P04, P07 e P08). Os que utilizaram a especificação de caso de uso apontaram os seguintes artefatos que poderiam tornar a especificação mais completa: Diagrama de caso de uso (P11), Protótipos (P15) e *User stories* (P09, P12 e P16).

3.1.4.2. Avaliação sobre criação de protótipos

Quanto à utilização das especificações de caso de uso e *user story* para a criação dos protótipos foram encontradas três categorias de problemas de comunicação: problema de especificação por parte do emissor, problema no modelo (*template*) de especificação e

problema de entendimento do modelo (*template*) de especificação. A **Tabela 21** mostra algumas citações referentes a estes problemas.

Tabela 21 - Exemplos de códigos sobre problemas

Categorias	Citações
Problema de especificação por parte do emissor	“(…) <i>somente poderiam estar especificadas todas as mensagens que seriam exibidas como aviso para o usuário</i> ” – P04 usando caso de uso.
	“(…) <i>alguns fluxos pareciam que levavam para duas telas ao mesmo tempo</i> ” – P05 usando caso de uso
	“(…) <i>houve também uma ambiguidade nas regras de negócio</i> ” – P06 usando caso de uso
	“(…) <i>a especificação deveria ter sido um pouco mais detalhada</i> ” – P02 usando <i>user story</i> .
Problema no modelo de especificação	“(…) <i>número de documentos é maior que em UC já que para cada cenário há uma nova especificação</i> ” – P04 usando <i>user story</i>
	“(…) <i>a especificação é falha em algumas informações que são necessárias em cenários adjacentes</i> ” – P09 usando <i>user story</i>
	“(…) <i>excesso de fluxos, algum elemento pode passar batido, pois as informações ficam espalhadas</i> ” – P16 usando caso de uso
Problema de entendimento do modelo de especificação	“(…) <i>como tinha fluxos alternativos, foi necessário buscar informações fora do fluxo principal e isso dificulta a extração</i> ” - P11 usando caso de uso
	“(…) <i>tive dificuldade na parte de "dado que" pois fiquei em dúvida se os dados eram pré-condições ou se eram para ser inseridos</i> ” - P05 usando <i>user story</i>

Fonte: autoria da pesquisadora

3.1.5 Análise dos resultados gerais

A partir dos resultados do questionário final, verificou-se na percepção dos participantes qual das especificações, caso de uso ou *user story*, detalhava mais as informações para a construção dos protótipos. Os argumentos relacionados às preferências por *user story* foram:

“(…) *user story mostra melhor as interações das ações*” - P02

“(…) *user story foi mais detalhista, pela possibilidade de criar cenários separados*” – P04

Os argumentos relacionados às preferências por caso de uso foram:

“(…) *a especificação com mais detalhes de informação para construção de protótipos é o caso de uso, porque as informações de regra de negócio, por exemplo, deixam mais detalhada*” – P10

“(…) *casos de uso detalham melhor todos os fluxos, fornecendo maiores detalhes das ações*” – P16

Vale ressaltar que dos 8 participantes que especificaram com *user story* somente 3 acham que caso de uso detalha mais as informações para a construção dos protótipos e que dos 8 participantes que especificaram com caso de uso somente um acredita que *user story* detalha mais para construção do protótipo.

3.1.6 Discussões dos resultados do estudo

Durante a análise da totalidade de defeitos encontrados, as *user stories* totalizaram 24 defeitos contra 21 de casos de uso. Embora as especificações de casos de uso terem apresentado 9 omissões contra 5 das *user stories*, os problemas gerados com as omissões da *user story* foram mais impactantes, pois tratavam-se de informações essenciais para a construção dos protótipos.

Comparando o número de defeitos encontrados nos protótipos identificados na inspeção, foram observados 11 defeitos nos protótipos criados utilizando *user story* e 14 defeitos nos protótipos criados utilizando caso de uso. Os protótipos criados com caso de uso tiveram mais defeitos do tipo “Onde tá?”, “Não era assim!” e “Falta de dependência!”. Esses defeitos podem ter sido ocasionados por problema de entendimento do modelo de especificação.

Como mostrado na **Tabela 21**, os problemas de comunicação de requisitos encontrados foram: 1) Problema de especificação por parte do emissor, 2) Problema no modelo de especificação e 3) Problema de entendimento do modelo de especificação. Estes problemas podem ter sido ocasionados pela falta de experiência dos participantes nestes tipos de especificação. Sugerindo assim que o fator humano não deve ser negligenciado na dinâmica da comunicação de requisitos dentro de equipes de desenvolvimento.

Neste estudo, existiram algumas ameaças que poderiam afetar a validade dos resultados e que foram mitigadas quando possível. As principais ameaças foram:

(1) Efeitos de treinamento: os participantes receberam treinamento equivalente nos dois tipos de especificação, incluindo atividades teóricas e exercícios práticos em sala de aula;

(2) Uso de cenários: foi minimizada utilizando cenários escritos em linguagem natural, onde os requisitos deste cenário estavam explícitos, de forma similar aos exercícios realizados durante o treinamento;

(3) Representatividade dos participantes: embora os sujeitos deste estudo fossem estudantes, Höst (2000) e Salman *et al.* (2015) afirmam que estudantes podem representar uma população de profissionais da indústria;

(4) Tamanho e homogeneidade da amostra: devido ao número limitado de participantes, também uma vez que todos os participantes eram estudantes da mesma instituição, os resultados deste estudo não podem ser considerados conclusivos.

3.1.7 Conclusão do estudo

Esta subsecção apresentou um estudo experimental exploratório, que comparou a dinâmica da comunicação de requisitos e seus resultados utilizando especificação de caso de uso e *user stories* como base para a criação de protótipos. A questão de pesquisa investigada foi avaliar se a comunicação de requisitos para a construção de protótipos é afetada de forma diferente ao se usar as especificações de casos de uso ou *user stories*.

De acordo com a análise realizada sobre os resultados alcançados, foi identificado que a especificação de caso de uso gerou mais defeitos na parte da construção dos protótipos e menos defeitos na parte de especificação. Entretanto, destaca-se que a quantidade e o impacto desses defeitos no resultado final não são suficientes para determinar qual das duas especificações é melhor ou pior para a comunicação de requisitos entre equipes de desenvolvimento de software. Os resultados mostraram que não há diferença significativa que sustente escolher uma forma de especificação em detrimento da outra. Então, sob esta ótica, as equipes de desenvolvimento de software que estiverem com dúvida em qual das formas de especificação adotar, podem optar tanto pela utilização de *user story* quanto de caso de uso.

Percebe-se que, os vários defeitos encontrados nos protótipos não foram causados por defeitos na especificação, mas originaram-se por fatores relacionados à proatividade do receptor sem considerar o que estava especificado e sem considerar a necessidade de validação por parte do emissor. Esse tipo de proatividade deve ser desencorajado, pois pode gerar mais problemas do que benefícios. No entanto, foi observado que a partir da análise geral dos resultados, indícios que o fator humano foi uma das causas de geração e propagação dos defeitos, além da parte técnica. Para minimizar esses tipos de problemas, deve-se identificar quais os defeitos possuem natureza essencialmente técnicas e quais defeitos são advindos de fatores humanos. Os defeitos de natureza técnica estão relacionados com o artefato utilizado para especificação dos requisitos e poderão

ser evitados ou eliminados por meio de treinamentos, definições de padrões (nomenclaturas, escritas, *templates*) e inspeção nas especificações.

Os defeitos de natureza humana estão relacionados com o profissional que utilizar o artefato em suas atividades. Podem estar relacionados à falta de conhecimento do domínio do problema, falta de experiência, falta de compromisso e, deve-se procurar meios de minimizar esses tipos de interferência.

Neste estudo, apareceram algumas limitações que devem ser consideradas. As principais limitações foram:

(1) Utilização de cenários com níveis de complexidade baixos - foi adotado esse nível de complexidade pois o estudo foi realizado em ambiente acadêmico e o tempo para execução das atividades foi limitado;

(2) Aspectos avaliados - tratou-se a representação das funcionalidades de interação e não o aspecto de interferência entre requisitos;

(3) Avaliação da comunicação - a comunicação entre diferentes stakeholders não foi abordada, pois o foco foi apenas na comunicação dentro da equipe de desenvolvimento. Essas limitações são pontos a serem melhorados em estudos futuros.

3.2. ESTUDO DE OBSERVAÇÃO COM CASOS DE USO

Este estudo experimental foi realizado com estudantes de graduação com objetivo de aprimorar o entendimento das necessidades do papel desenvolvedor na construção de protótipos e avaliar as dificuldades encontradas por eles ao construir os protótipos utilizando a especificação de caso de uso.

Os participantes receberam uma especificação de casos de uso desenvolvida por analistas de requisitos profissionais para um sistema real da indústria e construíram os protótipos com base nesta especificação. Os participantes realizaram ainda uma inspeção na especificação para detectar defeitos que prejudicaram o entendimento do requisitos para a construção do protótipo. E, por fim, destacaram quais informações especificadas no caso de uso que foram necessárias para a construção do protótipo.

Foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa dos dados resultantes do estudo. Além disso, foi realizada uma sessão de *focus group* com o objetivo de obter dados qualitativos relacionados às dificuldades e necessidades dos participantes ao criar os protótipos baseados na especificação de casos de uso fornecida. De acordo com De França *et al.* (2015), *focus group* é uma técnica para coletar dados qualitativos de um

grupo de pessoas por meio de entrevistas simultâneas dando um foco em um tópico específico que se deseje aprofundar. *Focus group* deve ser mediado por um moderador ou facilitador e os participantes devem discutir pontos levantados pelo moderador com o restante do grupo.

3.2.1 Planejamento e Execução do estudo experimental

Para direcionar a pesquisa, foi definida a seguinte questão de pesquisa: “*Quais as dificuldades encontradas pelos desenvolvedores ao construir os protótipos utilizando especificação de casos de uso?*”.

3.2.1.1. Participantes

O estudo foi realizado em um ambiente acadêmico e conduzido com 14 estudantes de graduação do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), que estavam cursando a disciplina de Introdução a Engenharia de Software.

Os alunos foram caracterizados como novatos, uma vez que tinham apenas experiência acadêmica com a especificação de caso de uso. Somente um participante tinha experiência de desenvolvimento na indústria. Os participantes desempenharam o papel de desenvolvedores neste estudo, pois receberam especificação de casos de uso para criar protótipos, simulando a construção do sistema.

Todos os participantes já tinham conhecimento e experiência em descrever requisitos utilizando a especificação de caso de uso. Portanto, os participantes foram treinados apenas em prototipação e inspeção de documentos. O treinamento sobre prototipação foi necessário para que os participantes adquirissem conhecimento de como criar os protótipos com detalhes de mensagens, regras de negócio e navegação, simulando assim o desenvolvimento do sistema. O treinamento sobre inspeção foi necessário para que os alunos conhecessem os tipos de defeitos e conseguissem realizar esta atividade durante a execução do estudo. Cada sessão de treinamento durou 2 horas e incluiu exercícios práticos.

3.2.1.2. Artefatos

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual concordaram em fornecer os resultados para análise. Os artefatos utilizados no estudo são apresentados em detalhes no **Apêndice B**:

- a) Questionário de caracterização dos participantes - para compreender o grau de familiaridade dos participantes com especificação de caso de uso e inspeção e verificar a experiência com desenvolvimento de software na indústria;
- b) Descrição do cenário do problema e três casos de uso utilizados em projeto real da indústria – para auxiliar na especificação dos requisitos;
- c) Artefato para inspeção da especificação de casos de uso – para auxiliar na identificação de defeitos na especificação de requisitos;
- d) Artefato de identificação de quais defeitos da especificação impactaram na criação do protótipo – para auxiliar na identificação de defeitos nos protótipos com relação as especificações;
- e) Questionário de avaliação da comunicação de requisitos pelos desenvolvedores – para coletar a percepção dos participantes quanto ao estudo.

Foi utilizada parte de uma especificação de projeto do setor referente a um sistema de gerenciamento de documentos para impedir que os documentos fiquem sem validade e causem despesas comerciais, como multas e paralisações com o seguinte cenário: “Todo o processo de controle de documentações legais da empresa é realizado em uma planilha eletrônica onde as informações são atualizadas de forma manual. Esse modelo de gerenciamento de documentos pode acarretar riscos à empresa, como, por exemplo, o vencimento de algum documento fiscal importante para a regularização da empresa junto a órgãos fiscais. Sendo assim, detectou-se que não existe um mecanismo que alerte o setor/pessoa responsável para a regularização da documentação, causando gastos com multas, juros etc. Para isso, é necessário o desenvolvimento de um sistema para gestão de documentos da empresa para evitar que documentos fiquem fora de sua validade e causem despesas para empresa (multas e paralização de atividades)”. A **Tabela 22** apresenta um trecho do caso de uso “UC01 - Manter órgão”.

Tabela 22 - Caso de uso: Manter órgão

ID do Caso de Uso: UC01
Nome do Caso de Uso: Manter órgão
Descrição: Este caso de uso é executado quando o administrador deseja manter (cadastrar, editar ou excluir) um órgão.
Atores: Administrador.
Pré-condição: O Aluno deve estar cadastrado e autenticado no sistema.

<p>Fluxo Principal:</p> <p>FP1. O Administrador clica no botão “Cadastrar Órgão” [FA1][FA2].</p> <p>FP1.1. O sistema apresenta a tela "Cadastro de órgão".</p> <p>FP1.2. O Administrador preenche o campo "Nome do órgão" [RN1].</p> <p>FP1.3. O Administrador clica no botão “Cadastrar”.</p> <p>FP1.4. O sistema armazena o órgão [FE1].</p> <p>FP1.5. O sistema apresenta uma mensagem informando que o órgão foi cadastrado [MSG2].</p> <p>FP2. Encerra-se o caso de uso.</p>
<p>Fluxo Alternativo:</p> <p>[FA1] O Administrador clica no botão “Editar Órgão”.</p> <p>FA1.1. O sistema apresenta a tela "Edição de órgão" com os órgãos cadastrados.</p> <p>FA1.2. O Administrador seleciona o órgão que deseja editar.</p> <p>FA1.3. O Administrador clica no botão “Editar”.</p> <p>FA1.4. O Administrador edita o nome do órgão [RN1].</p> <p>FA1.5. O Administrador clica no botão “Concluir”.</p> <p>FA1.6. O sistema atualiza o nome do órgão [FE1].</p> <p>FA1.7. O sistema apresenta uma mensagem informando que o órgão foi atualizado [MSG3].</p> <p>FA1.8. Encerra-se o caso de uso.</p> <p>[FA2] O Administrador clica no botão “Excluir Órgão”.</p> <p>FA2.1. O sistema apresenta a tela "Exclusão de órgão" com a lista de órgãos cadastrados.</p> <p>FA2.2. O Administrador seleciona o órgão que deseja excluir.</p> <p>FA2.3. O Administrador clica no botão “Excluir”.</p> <p>FA2.4. O sistema exclui o órgão [FA3][RN2].</p> <p>FA2.5. O sistema apresenta uma mensagem informando que o órgão foi excluído [MSG4].</p> <p>FA2.6. Encerra-se o caso de uso.</p> <p>[FA3] O sistema verifica que o órgão não pode ser excluído pois está associado a algum documento.</p> <p>FE3.1. O sistema apresenta um alerta [MSG5].</p> <p>FE3.2. Encerra-se o caso de uso.</p>
<p>Fluxo de Exceção:</p> <p>FE1. O sistema verifica que o órgão já está cadastrado.</p> <p>FE1.1. O sistema apresenta um alerta [MSG1].</p> <p>FE1.2. Vai para o passo FP1.2 se tiver vindo do FP. Vai para o passo FA1.4 se tiver vindo do FA.</p>
<p>Regra de Negócios: RN1. O campo "Nome do órgão" tem um auto complete informando as sugestões de documentos já cadastrados.</p> <p>Um órgão só pode ser excluído se estiver associado a nenhum documento.</p>
<p>Mensagens do Sistema:</p> <p>MSG1. “Este órgão já está cadastrado. Forneça um nome diferente para prosseguir”.</p> <p>MSG2. “Órgão cadastrado com sucesso”.</p> <p>MSG3. “Órgão atualizado com sucesso”.</p> <p>MSG4. “Órgão excluído com sucesso”.</p> <p>MSG5. “Este órgão não pode ser excluído pois está associado a algum documento”.</p> <p>MSG6. “Órgão regularizado”</p>

Fonte: autoria da pesquisadora

3.2.1.3. Inspeção dos protótipos

Para identificar discrepâncias inseridas nos protótipos, os pesquisadores utilizaram um formulário de inspeção baseado em (TRAVASSOS *et al.*, 1999), como

mostrado na subseção 3.1.2. A tarefa foi realizada em duas etapas: 1) na primeira etapa, um pesquisador avaliou os protótipos criados pelos participantes a partir das especificações de casos de uso; 2) na segunda etapa, dois pesquisadores revisaram as discrepâncias identificadas para decidir quais eram defeitos reais ou falsos positivos.

3.2.1.4. Defeitos da especificação

Destaca-se que nas especificações entregues aos participantes havia 25 defeitos: 12 defeitos reais cometidos pelos analistas de requisitos profissionais da indústria que especificaram os casos de uso e 13 novos defeitos inseridos nas especificações pela pesquisadora. Os novos defeitos foram incluídos para a especificação ter todos os tipos de defeitos apresentados na **Tabela 5**, com o intuito de possibilitar verificar se os defeitos nas especificações impactariam na construção dos protótipos. Vale ressaltar que não foi adicionado o mesmo número de defeitos nas especificações de casos de uso para evitar o viés gerado pelos participantes que desejavam encontrar a mesma quantidade de defeitos em cada especificação. A **Tabela 23** apresenta os defeitos encontrados nos 3 casos de uso da especificação.

Tabela 23 - Defeitos da especificação

Caso de uso	Tipo de defeito	Descrição	Origem
UC1_D1	Ambiguidade	O FE2 diz que não pode excluir se estiver associado a outro documento e a regra diz o contrário.	Pesquisadores
UC1_D2	Fato incorreto	O ator deve ser um administrador e não um aluno.	Analista de Negócios
UC1_D3	Fato incorreto	FA3 deve ser um fluxo de exceção e não um fluxo alternativo.	Pesquisadores
UC1_D4	Inconsistência	No RN1, deve haver órgãos já cadastrados e não documentos já cadastrados, porque a UC trata de órgãos, não documentos.	Analista de Requisitos
UC1_D5	Informações estranhas	MSG6 não é usado no UC.	Analista de Requisitos
UC1_D6	Omissão	Falta descrição do fluxo alternativo 'cancelar operação'.	Pesquisadores
UC1_D7	Omissão	Falta regra de negócios associada ao fluxo de exceção FE3.	Pesquisadores
UC1_D8	Omissão	Omissão de RN2.	Pesquisadores
UC1_D9	Omissão	Não foi possível adicionar RN1 na etapa FA2.1 para mostrar os órgãos já registrados.	Analista de Requisitos

Caso de uso	Tipo de defeito	Descrição	Origem
UC2_D1	Ambiguidade	Botão "Editar" usado para duas finalidades no caso de uso.	Pesquisadores
UC2_D2	Fato incorreto	Uso de FE em vez de FA no caso de uso para opção de cancelamento.	Analista de Requisitos
UC2_D3	Fato incorreto	Não faz sentido para a etapa FE3.2 voltar para a etapa FP1.	Pesquisadores
UC2_D4	Inconsistência	Não deve ser MSG2, mas MSG3 de 'atualizado' na etapa FA1.7.	Pesquisadores
UC2_D5	Inconsistência	Na etapa FE2, o sistema deve verificar se o documento não pode ser excluído, porque o caso de uso lida com documentos.	Pesquisadores
UC2_D6	Informações estranhas	Não deve ter a chamada para FE1 na etapa FA2.2.	Analista de Requisitos
UC2_D7	Omissão	Não tem a opção de cancelar a operação.	Analista de Requisitos
UC2_D8	Omissão	Falta uma regra de negócio para um documento já registrado.	Analista de Requisitos
UC3_D1	Ambiguidade	Não está claro se é para preencher apenas os campos descritos na etapa ou todos descritos em RN1.	Pesquisadores
UC3_D2	Fato incorreto	O nome do caso de uso já existe, ele deve ser 'Regularizar documento'.	Pesquisadores
UC3_D3	Inconsistência	Na regra RN1, o nome do botão é 'Adicionar anexo' e no fluxo é 'Adicionar documento'.	Pesquisadores
UC3_D4	Informações estranhas	As informações da pré-condição: 'O órgão deve ser registrado' não está relacionado à UC.	Pesquisadores
UC3_D5	Omissão	Faltam informações de que tipo de tipo de arquivo e anexo o sistema aceitará.	Analista de Requisitos
UC3_D6	Omissão	Não tem a opção de cancelar a operação.	Analista de Requisitos
UC3_D7	Omissão	Falta a regra de negócios para informar o que é uma data válida.	Analista de Requisitos
UC3_D8	Omissão	Falta informar os campos obrigatórios no RN1.	Analista de Requisitos

Fonte: autoria da pesquisadora

3.2.2 Execução do estudo experimental

Para alcançar o objetivo do estudo e permitir uma melhor avaliação dos resultados, o estudo foi realizado em cinco dias, sendo 2 horas por dia, conforme **Figura 13**.



Figura 13 - Execução do estudo experimental

Fonte: autoria da pesquisadora

No primeiro dia, foi realizado o treinamento sobre prototipação e realizados exercícios. No segundo dia, os participantes criaram os protótipos baseados na especificação dos casos de uso reais da indústria. Para isso, os participantes utilizaram a ferramenta online Draw.io (<https://www.draw.io/>), onde criaram protótipos detalhados simulando o desenvolvimento do sistema. A **Figura 14** mostra um protótipo criado durante o estudo.

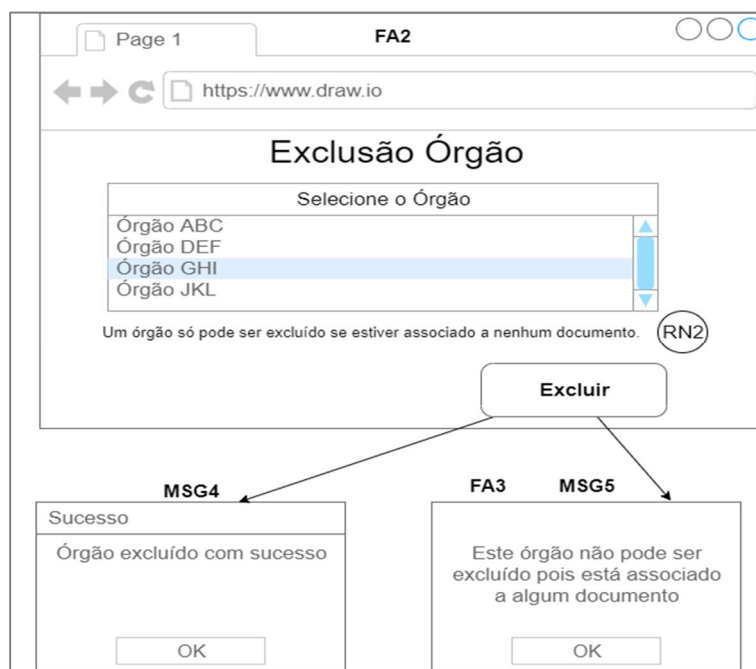


Figura 14 - Exemplo de protótipo

Fonte: autoria da pesquisadora

No terceiro dia, os participantes receberam treinamento sobre inspeção de documentos de requisitos e realizados exercícios. No quarto dia, os participantes realizaram a inspeção da especificação de casos de uso, onde cada participante preencheu uma planilha com as discrepâncias (possíveis defeitos) identificadas. No quinto e último dia, os participantes identificaram quais dos defeitos encontrados na especificação

impactaram na criação dos protótipos, criados no segundo dia. Foi aplicado um questionário de avaliação da comunicação de requisitos no ponto de vista dos participantes. Além disso, realizou-se uma sessão de *focus group* para obter dados qualitativos relacionados às dificuldades e necessidades dos participantes ao criar protótipos com base nos casos de uso fornecidos. A pesquisadora trabalhou como facilitador da sessão, motivando os participantes a apresentar e discutir seu ponto de vista sobre as seguintes perguntas:

- 1) Quais dificuldades você enfrentou na criação de protótipos com base nas especificações de casos de uso recebidas?
- 2) Quais informações de especificações de caso de uso você considera essenciais para a criação de protótipos?
- 3) Quais informações de especificações de caso de uso você considera dispensáveis para a criação de protótipos?
- 4) Quais foram os motivos que o levaram a modificar ou inferir informações descritas na especificação quando você criou o protótipo?
- 5) Quais são as informações necessárias para a criação do protótipo que não estavam na especificação?

A sessão do *focus group* levou duas horas no total. A sessão foi iniciada com a apresentação uma visão geral sobre o objetivo do estudo e a explicação de como os participantes devem discutir e agir durante a sessão. A sessão foi gravada em áudio e vídeo para aumentar a precisão da transcrição e a documentação dos pontos levantados para análises futuras.

3.2.3 Resultados do estudo

Nesta subseção, são apresentados os resultados quantitativos e qualitativos referentes à análise das discrepâncias identificadas nos protótipos construídos; análise de quais discrepâncias foram causadas pelos defeitos de especificação (propagação dos defeitos) e os motivos de cada discrepância; e análise das necessidades informacionais de requisitos para construção do protótipo. A ordem da análise dos resultados corresponde ao objetivo de encontrar relação dos defeitos inseridos nos protótipos com os defeitos na especificação de casos de uso e identificar as dificuldades encontradas pelos desenvolvedores ao construírem os protótipos utilizando a especificação de casos de uso.

3.2.3.1. Análise dos defeitos identificados nos protótipos

Foi avaliado se os participantes seguiram a especificação para criar os protótipos. Para esta análise foram realizadas inspeções para verificar todas as discrepâncias de protótipos das especificações de casos de uso.

Foram classificadas as discrepâncias como defeitos ou melhorias reais. Defeitos reais foram causados por participantes que não seguiram especificações ou inseriram ou omitiram novas informações nos protótipos. As melhorias estão associadas às correções de defeitos presentes nas especificações de casos de uso, ou seja, os protótipos apresentam discrepâncias porque não seguem as especificações de casos de uso, embora atendam às necessidades do cliente. Além disso, as discrepâncias foram classificadas utilizando a taxonomia sugerida por Travassos *et al.* (1999), como mostrado na Seção 2.4.2.

Foram identificadas 42 discrepâncias únicas nos protótipos, compreendendo apenas três tipos: “Fato incorreto”, “Omissão” e “Informações estranhas”. A

Figura 15 mostra a distribuição das discrepâncias.

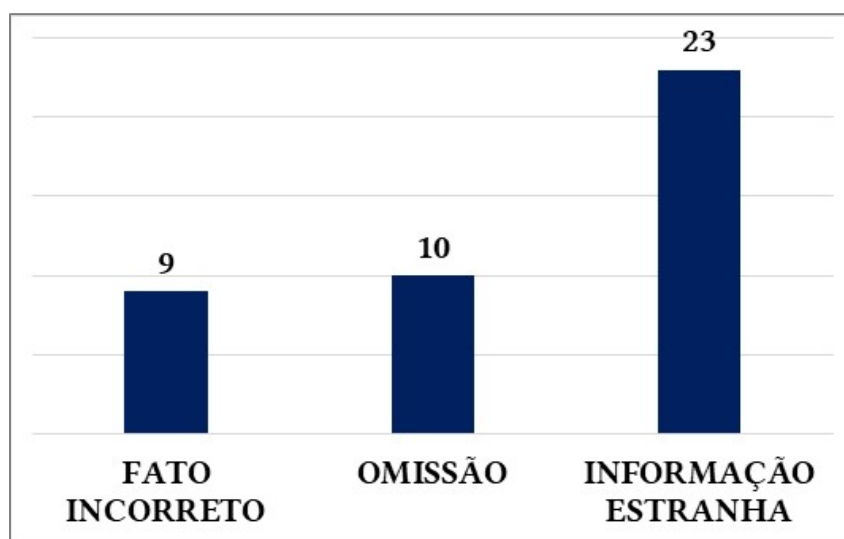


Figura 15 - Discrepâncias encontradas nos protótipos

Fonte: autoria da pesquisadora

Como afirmado anteriormente, algumas discrepâncias entre as especificações e os protótipos não foram classificadas como defeitos. Portanto, considerou-se "Fato Incorreto" e "Omissão" como defeitos e "Informações estranhas" como melhorias.

Um "Fato Incorreto" refere-se a informações presentes nas especificações que foram inseridas nos protótipos de outra maneira. Por exemplo, alguns participantes

alteraram as mensagens para usuários, nomes de botões, nome nos elementos da tela e assim por diante. Foram identificados 9 defeitos do tipo "Fato incorreto" nos protótipos.

Uma "Omissão" é uma informação descrita nas especificações, mas não inserida nos protótipos. Os participantes que cometeram esse defeito omitiram botões, fluxos e mensagens que deveriam ser apresentadas nos protótipos. Foram identificados 10 defeitos do tipo "Omissão" em protótipos.

Foram identificadas 23 discrepâncias do tipo "Informação estranha" em protótipos. Essas discrepâncias são causadas por informações não presentes nas especificações, mas inseridas como aprimoramentos nas especificações usadas para criar os protótipos. Exemplos de melhorias encontradas foram novas telas, botões e mensagens não especificadas no documento.

3.2.3.2. Análise da propagação de defeitos de especificação ao protótipo

Para verificar quais dos 25 defeitos encontrados nas especificações (Seção 2.4.2) afetaram a criação de protótipos, foi realizada uma análise associando defeitos de especificação a discrepâncias de protótipos.

Foram identificados 6 (24%) defeitos de especificação que foram propagados para protótipos (UC1_D6, UC2_D1, UC2_D7, UC3_D3, UC3_D6, UC3_D8). Esses defeitos causaram 14 discrepâncias nos protótipos, conforme mostrado na **Tabela 24**.

Tabela 24 - Propagação de discrepâncias

	Fato incorreto	Omissão	Informação estranha
UC1_D6			5
UC2_D1		1	
UC2_D7		1	3
UC3_D3	1		
UC3_D6		2	
UC3_D8	1		

Fonte: autoria da pesquisadora

Foram identificados 7 (28%) defeitos de especificação que não tiveram influência nos protótipos (UC1_D2, UC2_D6, UC3_D4, UC3_D5), incluindo nome do ator modificado, exceção e mudança de fluxo alternativa, mensagem não utilizada para o usuário, chamada de fluxo no local errado na especificação, informações de pré-condição que não faziam parte do caso de uso, falta de informações de formato etc.

Além disso, 12 (48%) defeitos de especificação foram corrigidos pelos participantes (UC1_D1, UC1_D04, UC1_D7, UC1_D8, UC1_D9, UC2_D2, UC2_D4, UC2_D5, UC2_D8, UC3_D1, UC3_D02, UC3_D7), portanto, não foram propagados para o protótipo. Dois defeitos eram do tipo “ambiguidade”, em que os participantes assumiram uma das informações especificadas. Dois defeitos foram “fatos incorretos”, onde os participantes analisaram a especificação e inferiram as informações corretas para representá-las. Três defeitos foram “inconsistências”, os participantes adotaram uma das opções apresentadas. Finalmente, cinco defeitos foram “omissões” que os participantes corrigiram inferindo as informações ausentes, revisando as especificações de casos de uso.

A **Figura 16** apresenta o número total de defeitos encontrados nos protótipos: 14 dos 42 defeitos foram propagados a partir das especificações, 28 novos foram inseridos porque os participantes não seguiram as especificações.

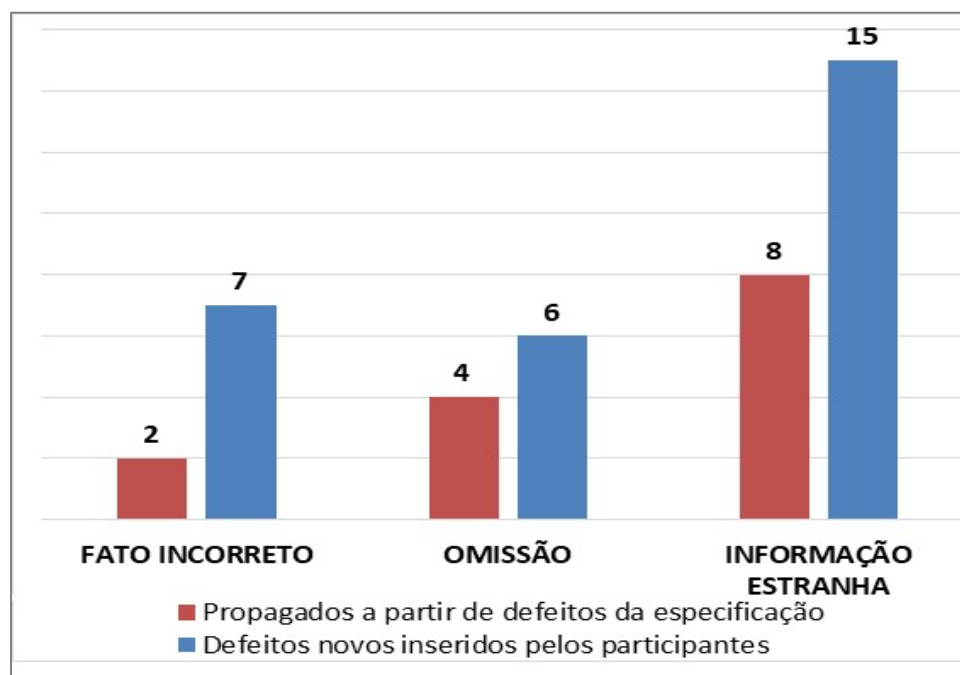


Figura 16 - Defeitos totais encontrados nos protótipos

Fonte: autoria da pesquisadora

3.2.3.3. Análise dos motivos de mudanças

Nesta subseção, são apresentados os resultados de uma análise qualitativa para avaliar as dificuldades enfrentadas pelos desenvolvedores na criação de protótipos a partir das especificações de casos de uso. Foi coletado o *feedback* dos participantes de duas fontes: respostas a um questionário de acompanhamento e uma sessão de *focus*

group no final do estudo. O resultado do questionário de avaliação aplicado permitiu identificar os motivos pelos quais os participantes não seguiram o que foi descrito nas especificações de casos de uso quando criaram os protótipos. Os participantes declararam que alteraram as especificações devido a: (1) existência de erros de especificação, (2) informações ambíguas, (3) falta de especificação detalhada ou informações incompletas, ou (4) sugestões de melhoria. A **Figura 17** mostra os resultados quantitativos em relação a esses motivos.

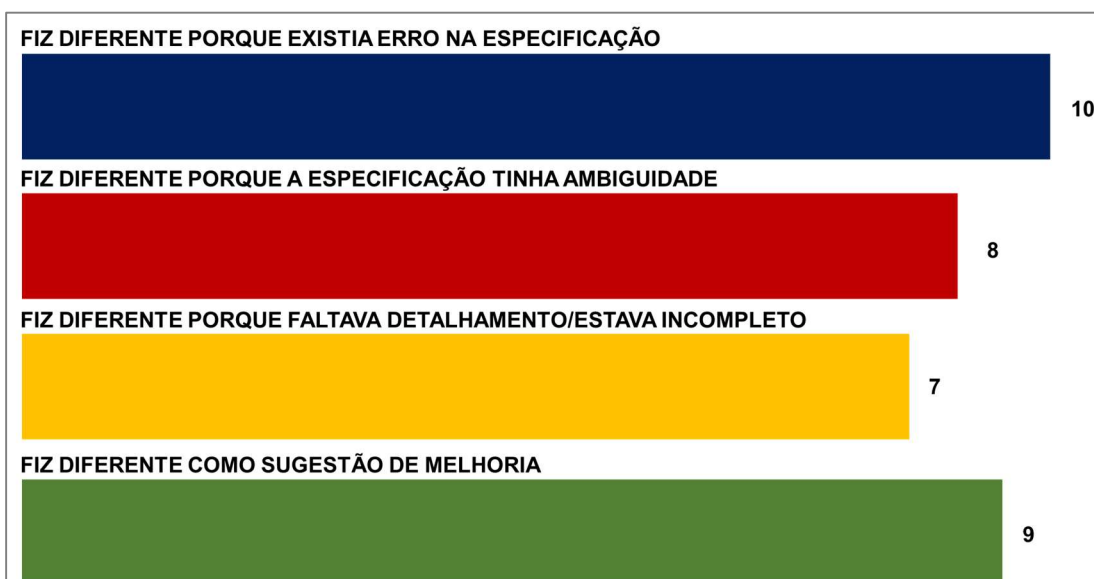


Figura 17 - Motivo de mudança da especificação para protótipo

Fonte: autoria da pesquisadora

Os motivos "Fiz diferente porque existia erro na especificação" e "Fiz diferente porque a especificação tinha ambiguidade" geraram discrepâncias do tipo "Fato Incorreto". O motivo "Fiz diferente porque faltava detalhes/estava incompleto" gerou discrepâncias do tipo "Omissão". Por fim, o motivo "Fiz diferente como sugestão de melhoria" gerou discrepâncias do tipo "Informação estranha".

O motivo "Fiz diferente como sugestão de melhoria" evitou a propagação de 12 defeitos de especificação que foram corrigidos quando os participantes criaram os protótipos. Portanto, eles não foram considerados defeitos de protótipo, mas melhorias.

Os participantes comentaram, na sessão de *focus group*, que a falta de detalhamento da especificação fez com que eles tivessem que tomar decisões na construção do protótipo:

"(...) a falta de informação da plataforma fez com que eu tivesse que decidir entre versão mobile e web" – P12

“(...) as informações de navegação do sistema deixavam a gente em dúvida para onde ir” – P10

“(...) falta de informações no caso de uso UC3 fez com que eu decidisse como seria a funcionalidade” – P5

“(...) apesar de não ter o fluxo de cancelar na especificação, eu inseri o botão cancelar, pois achei necessário no protótipo” – P4

A possível solução para evitar esses problemas na opinião do participante 10 era que a *“especificação passasse por melhorias depois de uma inspeção e os defeitos fossem corrigidos antes de passar para a fase de construção dos protótipos”*.

3.2.3.4. Análise das necessidades informacionais de requisito

O questionário de avaliação da comunicação de requisitos pelos desenvolvedores permitiu medir na percepção em relação aos campos de especificações de casos de uso que eles consideraram necessários para o desenvolvimento do protótipo. A **Figura 18** apresenta o quantitativo desta percepção das informações necessárias para a construção dos protótipos.

É importante observar que os questionários contêm informações de requisitos que originalmente podem não estar no modelo de especificação usado. Porém, foi observado na literatura e no estudo anterior que essas informações de requisitos são informações complementares necessárias para a execução das atividades dos membros das equipes.

Na **Figura 18**, pode-se notar que todos os 14 participantes consideraram a descrição do caso de uso, fluxo principal, fluxos alternativos, fluxos de exceção e regras de negócio, informações necessárias para a construção dos protótipos. Treze participantes consideraram necessária a descrição dos campos da tela. Doze participantes afirmaram que a definição e a navegabilidade dos atores eram necessárias. Onze participantes declararam que a descrição e as mensagens dos atores devem ser especificadas para auxiliar na criação de protótipos. Apenas 9 participantes consideraram a especificação de pré-condições necessárias. A **Tabela 25** apresenta exemplos de feedback dos participantes sobre a importância dos campos de especificações de casos de uso.



Figura 18 - Informações necessárias pelos desenvolvedores

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 25 - Opinião dos participantes na necessidade das informações de UC

Campos de informações dos casos de uso	Opinião dos participantes
Nome do caso de uso	<i>“é necessário, pois o nome do caso de uso pode ser usado no menu principal do sistema” – P10</i>
Descrição do caso de uso	<i>“é necessário para o entendimento do que vai ocorrer naquele caso de uso e as limitações dele” – P4</i>
Definição dos atores do sistema	<i>“depende do caso de uso, se tiver questão de papel é necessário” – P10</i>
Descrição da pré-condição	<i>“em alguns casos é importante ter para verificar alguma condição de entrada para o caso de uso” – P10</i>
Fluxo principal	<i>“necessário pois diz os passos que deve seguir durante a implementação do sistema” – P5</i>
Fluxos alternativos	<i>“necessário para verificar os passos opcionais para o usuário” – P12</i>
Fluxos de exceção	<i>“dependendo do caso de uso, o fluxo de exceção é mais importante que o alternativo, porque sempre vai ter que existir” - P4</i>
Descrição das regras de negócio	<i>“é necessária para apoiar os casos de uso” – P7</i>
Descrição das mensagens	<i>“é necessário, para que a descrição não seja decisão do desenvolvedor e para manter o padrão” – P4</i>
Descrição dos campos de tela	<i>“necessário para saber o que vai ser inserido no protótipo” – P11</i>
Descrição da navegabilidade	<i>“é necessário para indicar corretamente para onde vai o sistema quando acontece algo” – P8</i>

Fonte: autoria da pesquisadora

Na opinião dos participantes todas as informações da especificação de casos de uso foram consideradas necessárias para a construção dos protótipos. Somente em situações específicas, os participantes consideraram necessárias as descrições dos atores e pré-condições. Por exemplo, a descrição dos atores é opcional se o único ator citado for o próprio sistema e se uma condição de entrada para o caso de uso for obrigatória, portanto, as pré-condições devem ser fornecidas.

3.2.3.5. Resultados Qualitativos

Nesta subseção, são apresentados os resultados da análise qualitativa nas respostas dos participantes (P) ao questionário aplicado após a execução do estudo e no *feedback* durante a sessão de *focus group*. O objetivo foi investigar as dificuldades enfrentadas pelos desenvolvedores em relação a utilização da especificação de casos de uso que foram fornecidos durante a criação dos protótipos.

Em relação às dificuldades em extrair informações das especificações para construção do protótipo, 10 dos 14 participantes afirmaram ter dificuldades, principalmente devido à especificação apresentar ambiguidade, informações inconsistentes e omissão:

“(.) A principal dificuldade foi a questão de informação inconsistentes, a ordem de execução dos fluxos” – P4

“(...) uma regra de negócio essencial não estava definida na especificação, além de alguns passos importantes estavam omitidos ou com informações desnecessárias e/ou erradas” – P7

“(...) havia algumas ambiguidades de navegação, referências inconsistentes, informações desnecessárias que dificultavam certos direcionamentos” - P10

Em relação aos aspectos não especificados, mas necessários para construir os protótipos, os participantes sentiram falta de: descrições de nomes de campos de tela, nomes de botões, regras de negócios e definições de navegação.

“(...) não especifica quais são os campos obrigatórios, isso me atrapalha e acabei deixando essa informação de fora do protótipo” – P8

“(...) adicionei vários itens de navegação que foram omitidos e que julguei pertinente um sistema” – P10

“(...) senti a necessidade de informações dos botões de interação. A falta de detalhes de como realmente o caso de uso realiza suas operações” – P6

Com relação à qualidade da especificação para a construção dos protótipos, o participante P12 destacou que: *“(...) é difícil utilizar uma especificação com defeitos para dar seguimento aos próximos passos do projeto, porque o defeito se propaga até final do projeto gerando assim custos altos para resolução”*. O participante P4 afirmou que: *“(...) se a especificação com defeito passa para a próxima fase de construção, a pessoa vai sempre ficar corrigindo o que foi construído”*.

Com relação a quais etapas devem ser executadas para criar os protótipos, o participante P10 afirmou que: *“(...) o primeiro passo deveria ser inspecionar a especificação para evitar os problemas que foram cometidos na criação dos protótipos”*. E que *“construir o protótipo antes da especificação pode ajudar a identificar informações para serem inseridas na especificação”*.

Vale ressaltar que o participante P11 destacou a importância de verificar a necessidade de cada pessoa que utiliza a especificação para executar sua atividade, afirmando que: *“Por mais que a especificação esteja bem-feita, não descarta a necessidade de consultar o usuário (analista de requisitos) para confirmar as informações”*.

3.3.1 Discussões dos resultados do estudo

De acordo com a análise realizada, as quatro razões pelas quais os participantes não seguiram a especificação e fizeram alterações nos protótipos foram: (i) a existência de erros de especificação, (ii) informações ambíguas, (iii) falta de especificação detalhada ou informações incompletas, e (iv) devido às sugestões de melhoria.

Ao analisar as discrepâncias entre as especificações de casos de uso e os protótipos criados pelos participantes, foi observado que 14 (33%) das 42 discrepâncias foram propagadas a partir de defeitos de especificação. Além disso, foi identificado que 28 (67%) não estavam relacionados aos defeitos de especificação, por exemplo, eles foram gerados durante a prototipagem.

Ao fazer a correlação das discrepâncias encontradas e os motivos pelos quais os participantes não seguiram a especificação, é possível afirmar que informações errôneas e ambíguas na especificação induziram os participantes a cometer 2 discrepâncias de “Fato Incorreto” nos protótipos, a falta de informações detalhadas induziu 4 discrepâncias do tipo “Omissão” e sugestões de melhoria induziram 36 discrepâncias de “Informações estranhas”. Das 36 discrepâncias “Informações estranhas”, 8 foram propagadas a partir

da especificação e 28 eram novas discrepâncias criadas pelos participantes para corrigir defeitos de especificação. A **Figura 19** resume esses achados.

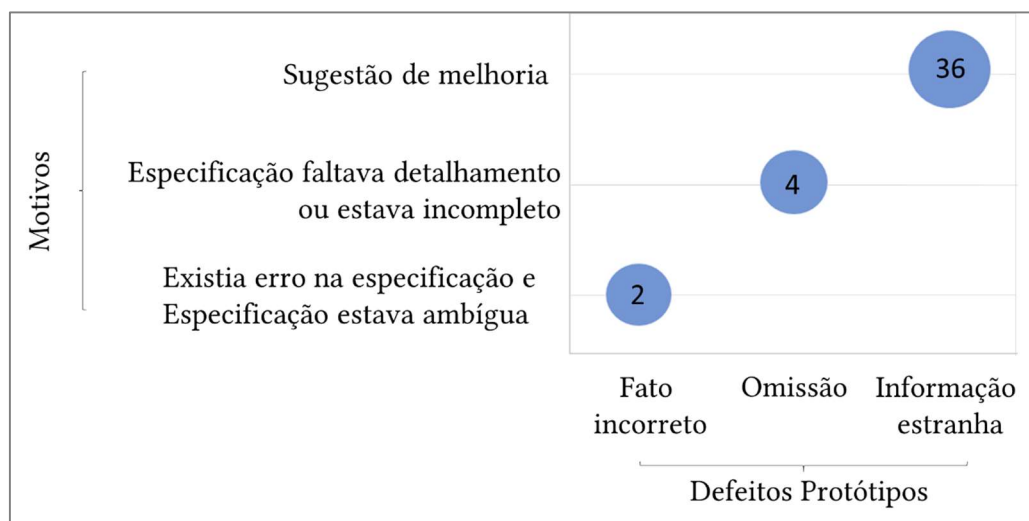


Figura 19 - Razões versus Discrepâncias nos protótipos

Fonte: autoria da pesquisadora

Na **Figura 20** é possível observar que os motivos apontados pelos participantes, como a existência de erro, ambiguidade e falta de detalhes nas especificações de casos de uso, levaram a 6 discrepâncias de “Fato Incorreto” e “Omissão”. O motivo ‘sugestão de melhoria’ levou a 36 discrepâncias (“Informações estranhas” + “Novos defeitos”).

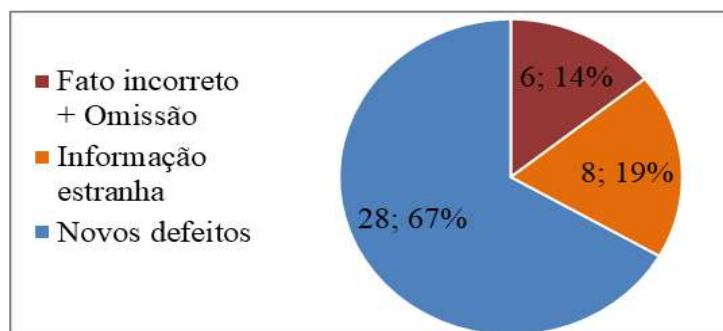


Figura 20 - Razões de mudanças versus Discrepâncias de protótipos

Fonte: autoria da pesquisadora

As discrepâncias do tipo "Fato incorreto" e "Informações estranhas" poderiam ter sido evitadas adotando práticas de controle de qualidade, como inspeção nas especificações, antes de disponibilizá-las à equipe de desenvolvimento. Remover os defeitos das especificações de casos de uso antes de fornecê-los aos desenvolvedores resultaria em uma redução de 14 (33%) das discrepâncias encontradas nos protótipos. No entanto, 28 (67%) das discrepâncias dos protótipos foram criadas pelos participantes, portanto, não relacionadas a defeitos de especificação.

Quanto às 36 discrepâncias inseridas nos protótipos como “Sugestões de melhoria”, 8 foram de fato propagadas por defeitos de especificação, enquanto 28 foram inseridas como uma maneira de melhorar as especificações. Esse tipo de discrepância poderia ter sido minimizada por meio da comunicação entre analistas de requisitos e desenvolvedores, para que as sugestões de melhoria fossem discutidas para decidir se deveriam ou não serem incorporadas às especificações.

Em relação à qualidade da especificação para a criação dos protótipos, o participante P12 destacou que: “(...) é difícil usar uma especificação com defeitos (..) porque o defeito se propaga até o final do projeto, causando altos custos”. O participante P4 afirmou que: “(...) se a especificação defeituosa for usada no próximo estágio de construção, o desenvolvedor precisará corrigir o que foi construído continuamente”. Para minimizar a ocorrência de defeitos nas especificações em um projeto real, eles podem ser definidos de forma colaborativa entre todos os membros da equipe de desenvolvimento. Dessa forma, cada membro teria a oportunidade de inserir as informações consideradas necessárias, reduzindo assim a criação de novas discrepâncias.

Em relação à pergunta da pesquisa “*Quais dificuldades os desenvolvedores enfrentam para criar protótipos a partir de especificações de casos de uso?*”, os resultados mostram que as principais dificuldades estavam relacionadas a informações inconsistentes, regras de negócios indefinidas, fluxos incorretos ou incompletos, falta de informações de navegação, referências inconsistentes a fluxos, mensagens do usuário e regras de negócios, falta de detalhes do *layout* da tela, falta de nomes de botões e falta de mensagens do usuário. Para comunicar melhor os requisitos aos desenvolvedores e minimizar discrepâncias entre as especificações e os protótipos, o analista de requisitos deve garantir que todas as informações mencionadas acima sejam claramente especificadas nos casos de uso.

Todos os estudos têm ameaças que podem afetar a validade dos resultados. A seguir são apresentadas as ameaças que podem afetar a validade dos resultados, as quais foram mitigadas quando possível.

- 1 Representatividade das especificações de casos de uso: minimizou-se essa ameaça usando três especificações diferentes de casos de uso desenvolvidas por profissionais da indústria;
- 2 Representatividade dos participantes: os participantes do estudo eram estudantes de graduação e podem não representar o papel dos desenvolvedores

do setor. No entanto, estudos como de Host *et al.* (2000) e Salman *et al.* (2015) mostram que estudantes podem representar adequadamente profissionais da indústria;

- 3 Tamanho da amostra: Devido ao número limitado de participantes, há uma limitação na conclusão dos resultados. Portanto, os resultados são considerados evidências, e os resultados não são conclusivos. Além disso, os resultados podem não ser generalizáveis para desenvolvedores experientes.
- 4 Influência do pesquisador nos resultados da análise de dados: O primeiro autor identificou todas as discrepâncias entre as especificações dos casos de uso e os protótipos e analisou todos os resultados do estudo. Dados e resultados foram revisados e confirmados por outros dois pesquisadores (orientadora e coorientador) ao longo da execução do estudo para minimizar essa ameaça.
- 5 Distribuição dos defeitos de especificação: foram inseridos mais defeitos nas especificações para garantir que todos os tipos de defeitos fossem considerados. Além disso, o número de defeitos associados a cada tipo era diferente, de modo que os participantes não seriam obrigados a tentar encontrar mais defeitos de maneira não natural.
- 6 Caixa de tempo do estudo: para minimizar o efeito da fadiga nos participantes, realizou-se o estudo em três sessões em dias diferentes. Cada sessão compreendeu atividades diferentes e durou não mais que 2 horas.

3.3.2 Conclusão do estudo

Foi identificado que as discrepâncias dos protótipos estavam associadas aos quatro motivos pelos quais os desenvolvedores não seguiram a especificação e fizeram alterações para criar os protótipos: 1) existência de erros de especificação, 2) informações ambíguas, 3) falta de especificação detalhada ou incompleta informações e, finalmente, 4) sugestões de melhoria.

Nem todos os defeitos nas especificações de casos de uso afetaram a criação dos protótipos de software. Os defeitos “Fato incorreto” e “Informações estranhas” não tiveram impacto na prototipagem. Os defeitos de "Omissão" propagaram-se mais (4 em 6). “Ambiguidade” e “Inconsistência” totalizaram 2 defeitos propagados. Apenas 33% das discrepâncias encontradas nos protótipos foram propagadas a partir de defeitos de

especificação, enquanto 67% foram geradas exclusivamente durante a prototipagem sem um *link* para as especificações.

Portanto, mesmo se as especificações não apresentassem defeitos, os protótipos ainda possuiriam defeitos, porém, em menor escala. Assim, vale ressaltar que as discrepâncias dos protótipos originadas de defeitos de especificação podem ser evitadas aplicando procedimentos de garantia de qualidade nas especificações de casos de uso, por exemplo: a inspeção do documento. Além disso, discrepâncias originadas de sugestões de aprimoramento podem ser minimizadas se analistas de requisitos e desenvolvedores se comunicarem melhor e trabalharem em colaboração para especificar os casos de uso.

Os participantes tiveram um consenso de que a descrição do caso de uso, os fluxos principais, alternativos e de exceção e as regras de negócios são necessárias para a construção dos protótipos. O campo "descrição da pré-condição" foi a informação que os participantes consideraram menos necessária para ajudá-los na criação dos protótipos.

Devido ao tamanho da amostra utilizado neste estudo, seus resultados não são generalizáveis fora da população estudada, ainda que se acredite que são importantes porque destacam partes relevantes da especificação de casos de uso que os desenvolvedores precisam para executar suas atividades.

3.3. SÍNTESE DO CAPÍTULO

O Capítulo 3 teve por objetivo apresentar os estudos exploratórios relacionados à comunicação de requisitos, por meio de artefatos de especificação, em equipes de desenvolvimento de software.

Nestes estudos os participantes desempenharam o papel de desenvolvedores, pois houve a necessidade de construção de protótipos com nível de detalhes de implementação, tais como: apresentar o *layout* da tela, inserir as regras de negócio, mensagens e navegação entre as telas.

Com base nos resultados encontrados nos estudos exploratórios foi possível identificar problemas nos artefatos de especificação de casos de uso e *user stories* utilizados como base para a criação de protótipos na perspectiva do papel de desenvolvedor. Além disso, foi possível identificar algumas necessidades informacionais de requisitos que os desenvolvedores precisaram para a criação dos protótipos. Estes dados serviram como entrada para a primeira versão da proposta do *framework* na perspectiva de desenvolvedor.

CAPÍTULO 4 - CICLO DE DESIGN - *FRAMEWORK* RECOMP

Este capítulo apresenta o processo de criação, avaliação e evolução do ReComP (A Framework for Requirements Communication based on Perspective) que tem como objetivo apoiar equipes de desenvolvimento de software na melhoria da especificação de requisitos utilizadas na comunicação dentro da equipe.

4.1. FATORES QUE INFLUENCIARAM NA CRIAÇÃO DO RECOMP

No ciclo de relevância, Capítulo 3, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura e dois estudos exploratórios para definir melhor o problema a ser abordado e delimitar requisitos para a criação de um novo artefato para solucionar o problema levantado. A **Tabela 26** apresenta os resultados encontrados no ciclo de relevância que fundamentaram a criação do *framework* ReComP.

Tabela 26 – Resultados que fundamentaram a criação do ReComP

Origem	Resultados encontrados no ciclo de relevância	Influência na criação do ReComP
Mapeamento sistemático da literatura	Principais artefatos utilizados pela equipe na comunicação de requisitos: casos de uso, <i>user stories</i> e protótipos	1. Limitar o <i>framework</i> para trabalhar com os seguintes tipos de especificação de requisitos: casos de uso, <i>user stories</i> e protótipos.
	Problemas nas especificações com informações mal descritas, com falta de detalhamento e com erros	2. Incluir no <i>framework</i> uma tecnologia para inspecionar especificações dando ênfase na dificuldade em encontrar as informações necessidade para execução das atividades dos membros da equipe. 3. Definir conjunto de campos (informações) a serem inspecionados nas especificações.
	Problemas com a falta de padronização de terminologias, modelos e documentos utilizados para comunicar os requisitos	4. Incluir no <i>framework</i> uma tecnologia para padronizar a especificação de requisitos. 5. Definir modelos de soluções para os problemas inerentes ao conjunto de informações inspecionadas.
	Necessidades informacionais de requisitos de cada papel da equipe de desenvolvimento	6. Limitar o <i>framework</i> para trabalhar com a perspectiva dos seguintes papéis: desenvolvedores e testadores.

Origem	Resultados encontrados no ciclo de relevância	Influência na criação do ReComp
Estudos exploratórios	Dificuldade na especificação de caso de uso na perspectiva de desenvolvedores	7. Revisão do conjunto de campos (informações) a serem inspecionados nas especificações
	Dificuldade na especificação de <i>user stories</i> na perspectiva de desenvolvedores	
	Dificuldade na especificação de protótipos na perspectiva de desenvolvedores	8. Revisão dos modelos de soluções para os problemas inerentes ao conjunto de campos (informações) inspecionados.

Fonte: autoria da pesquisadora

Estes resultados serviram de base para construção e formatação do ReComp, o qual se apresenta como um *framework* que investiga a dificuldade em encontrar um conjunto de informações nas especificações casos de uso, *user stories* e protótipos na perspectiva dos papéis de desenvolvedores e testadores. Além disso, para melhorar a especificação e atender as necessidades informacionais dos membros da equipe, propõe soluções práticas para mitigar ou eliminar problemas – informações omitidas, mal descritas, com falta de detalhamento e com erros – identificados nestas especificações.

Durante a construção do ReComp, foram considerados os requisitos definidos no ciclo de relevância: R1 – O artefato deve auxiliar que membros da equipe identifiquem problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro da equipe de desenvolvimento de software; R2 - O artefato deve fornecer sugestão de melhorias para problemas de comunicação de requisitos encontrados nos artefatos; e R3 - O artefato deve auxiliar na melhoria de artefatos utilizados para a comunicação de requisitos por diferentes papéis dentro da equipe de desenvolvimento.

4.2. FRAMEWORK RECOMP

ReComp é um *framework* para avaliar e melhorar as especificações de requisitos utilizados na comunicação de requisitos pelas equipes de projeto. O *ReComp* está dividido em duas tecnologias² específicas: TAX (*Team Artefact eXperience*) e TAI (*Team Artefact Improvement*), descritos a seguir. Em sua versão atual, ambas as tecnologias apoiam duas perspectivas independentes, mas complementares para os papéis de desenvolvedor e testador e para os artefatos de especificação de protótipos, casos de uso

² “O termo tecnologia é utilizado como generalização para procedimentos, ferramentas, técnicas, metodologias e outras propostas feitas na área de Engenharia de Software” (Santos *et al.*, 2012).

e *user stories*, ou seja, existem TAX e TAI diferentes adaptados para artefato que será avaliado e para papel que fará a avaliação (a **Tabela 27** apresenta as siglas das tecnologias criadas):

1. *Team Artifact eXperience (TAX)* - Auxilia a avaliação da experiência dos membros da equipe em relação aos artefatos utilizados para a comunicação de requisitos durante o projeto de software.
2. *Team Artifact Improvement (TAI)* - Auxilia a melhoria dos artefatos, propondo sugestões de melhoria para os problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos, visando atender as necessidades informacionais de requisitos dos membros das equipes de desenvolvimento. Os padrões sugeridos consistem na adoção de *templates* ou elementos nos artefatos com o objetivo de apresentar as informações necessárias para os diferentes papéis dos membros da equipe de desenvolvimento.

Devido ao fato de a TAX avaliar a qualidade dos documentos de requisitos, ela pode ser utilizada de maneira independente da TAI. Porém, a TAI precisa dos resultados obtidos na avaliação da TAX. Desse modo, a organização pode utilizar somente a TAX para descobrir os possíveis problemas na comunicação de requisitos dentro da equipe e não adotar a TAI para melhorias nos artefatos. As soluções propostas pela TAI são opcionais, o engenheiro de requisitos decide utilizá-las ou não.

Tabela 27 - Tecnologias do *framework* ReComp

Artefatos de especificação	Papéis	
	Desenvolvedores	Testadores
<i>User stories</i>	TAX_US_Dev TAI_US_Dev	TAX_US_Test TAI_US_Test
Casos de uso	TAX_UC_Dev TAI_UC_Dev	TAX_UC_Test TAI_UC_Test
Protótipos	TAX_Prot_Dev TAI_Prot_Dev	TAX_Prot_Test TAI_Prot_Test

Fonte: autoria da pesquisadora

No contexto desta pesquisa, foi definido o atendimento da experiência dos membros da equipe de desenvolvimento de forma análoga à definição de Hassenzahl (2008) para experiência do usuário (*User Experience - UX*). Hassenzahl (2008) afirma que uma boa UX é a consequência do cumprimento das necessidades humanas por meio da interação com o produto ou serviço. Assim, considera-se que a experiência dos membros da equipe de desenvolvimento em relação aos artefatos consiste em identificar as necessidades informacionais de requisitos dos membros da equipe na utilização de um

determinado artefato como fonte de informação que os ajudem no desenvolvimento de suas atividades dentro do projeto.

A **Figura 21** apresenta os passos para utilização de ReComP: (1) Identificar os artefatos utilizados para comunicação de requisitos que serão avaliados; (2) Identificar os papéis que avaliarão o artefato; (3) Aplicar a avaliação por meio da TAX; (4) Verificar o resultado da avaliação com os problemas identificados nos artefatos e, opcionalmente, se desejar solucionar os problemas (5) Aplicar as soluções de melhorias da TAI. Caso se deseje realizar uma nova avaliação no artefato melhorado, deve-se voltar para o passo (3). Os passos 1, 2, 4 e 5 são realizados pelo engenheiro de requisitos do projeto e o passo 3 é realizado pelos desenvolvedores e testadores da equipe.

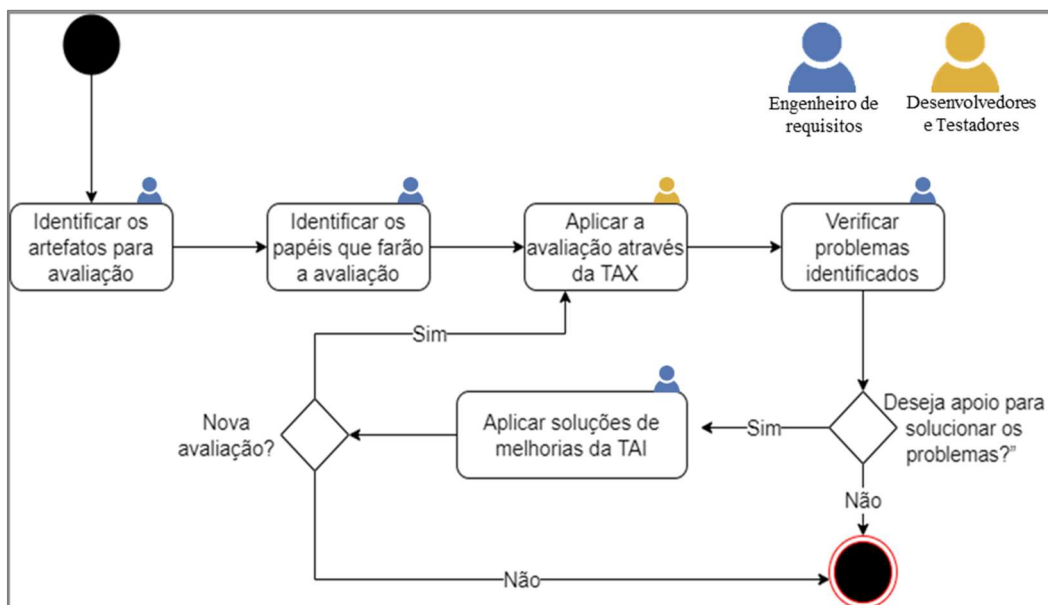


Figura 21 - Aplicação do Framework ReComP

Fonte: autoria da pesquisadora

Os principais usuários do ReComP são engenheiros de requisitos, desenvolvedores e testadores. O ReComP apoia os engenheiros de requisitos na avaliação das necessidades de requisitos de informações dos membros da equipe de desenvolvimento e no aprimoramento das especificações de requisitos usadas no projeto. Para isso, desenvolvedores e testadores respondem a formulários guiados por TAX para identificar os problemas nas especificações utilizadas para realizar suas atividades no projeto, e o Engenheiro de Requisitos tem a oportunidade de minimizar esses problemas usando o TAI para fazer melhorias na especificação.

4.2.1 Proposta inicial da tecnologia TAX

TAX é composta de um questionário para ser aplicado na equipe de desenvolvimento e tem como objetivo identificar os problemas nos artefatos utilizados por diferentes papéis na equipe durante a comunicação de requisitos e identificar as informações necessárias na opinião de cada papel que são importantes para o desempenho de suas atividades no desenvolvimento do projeto.

A **Figura 22** apresenta parte das perguntas da TAX para os artefatos de especificação de requisitos *user story*, na perspectiva do desenvolvedor de maneira simplificada. As perguntas foram definidas para cada tipo de especificação e papel que as utilizam para o desenvolvimento de suas atividades no projeto e de acordo com as informações obtidas das publicações relacionadas e estudos exploratórios (Seção 2 e 3). As perguntas foram divididas em dois aspectos: (i) avaliar a dificuldade de obter uma informação a partir do artefato utilizado e (ii) avaliar as necessidades de informações sobre o artefato para o desenvolvimento de sua atividade.

Para cada pergunta da **Figura 22**, foi estabelecida uma pergunta fechada (Ex.: TX1) com resposta de escolha única e exclusiva (SC - Sim, Não ou Em alguns casos) e uma pergunta aberta (Ex.: TX1.1) relacionada à pergunta fechada para que os respondentes possam expressar uma explicação da resposta dada na pergunta fechada. Toda a tecnologia TAX está disponível no **Apêndice C**.

Vale ressaltar que o questionário possui informações de requisitos que originalmente podem não fazer parte no *template* da especificação utilizada, mas que segundo a literatura e o resultado dos estudos exploratórios são informações complementares necessárias para a execução das atividades dos desenvolvedores e testadores em projetos de software.

Caso os membros da equipe apresentem alguma dificuldade em identificar alguma informação relacionada a requisitos no artefato adotado pela equipe, o engenheiro de requisitos poderá fazer melhorias sugeridas pela tecnologia TAI apresentada na seção a seguir.

1 – Quanto às <i>user stories</i> utilizadas para o desenvolvimento de sua atividade.			
Questões	Sim	Não	Em alguns casos
TX1. Você tem dificuldade em identificar qual o requisito do cliente que a <i>user story</i> está descrevendo?			
TX1.1. Caso seja possível identificar o requisito do cliente na descrição da <i>user story</i> , como foi especificado?			
TX2. Quando existe a dependência entre <i>user stories</i> , é fácil identificar na descrição?			
TX2.1. Caso seja possível identificar as dependências entre <i>user stories</i> na descrição da <i>user story</i> , como foram especificadas?			
....			
2 – Quanto às necessidades de informações das <i>user stories</i> para o desenvolvimento de sua atividade.			
Itens de verificação	Não	Sim	Em alguns casos
TX14. As informações apresentadas na <i>user story</i> são suficientes para o desenvolvimento de suas atividades?			
TX14.1. Quais informações você precisa para o desenvolvimento de suas atividades que não estão descritas neste tipo de especificação?			
TX15. A <i>user story</i> apresenta informações irrelevantes?			
TX15.1. Quais informações da <i>user story</i> você considera irrelevante para o desenvolvimento de suas atividades?			
TX16. A <i>user story</i> apresenta informações com ambiguidade?			
TX16.1. Quais informações da <i>user story</i> você considera com ambiguidade?			

Figura 22 - Parte da TAX_US_Dev

Fonte: autoria da pesquisadora

4.2.2 Proposta inicial da tecnologia TAI

Os formatos utilizados na documentação de requisitos podem ser insuficientes para comunicar algumas informações para todos os membros da equipe de desenvolvimento. Dessa forma, houve a necessidade de propor sugestões de melhorias para problemas identificados nos artefatos, com o uso da TAX. O objetivo é atender as necessidades informacionais de requisitos dos membros da equipe de desenvolvimento de projetos de software. As sugestões de melhorias propostas foram criadas de acordo com as informações obtidas nas publicações relacionadas a problemas de especificação de requisitos e estudos exploratórios e possuem duas informações com o objetivo de

facilitar a adoção do padrão no artefato a ser melhorado: 1) a descrição do problema que pode ocorrer no artefato; e 2) sugestão para melhoria do artefato. Todas as sugestões de melhorias TAI estão ligadas aos problemas identificados na TAX. Exemplo: O problema identificado na questão TX1 tem a proposta de solução de melhoria T11. Cada sugestão na TAI possui um exemplo de uso para melhor auxiliar o engenheiro de requisitos na mudança de sua especificação.

A TAI pode ou não ser utilizada pela empresa para solucionar possíveis problemas encontrados na aplicação do questionário de avaliação TAX junto à equipe. Primeiramente, a empresa deve utilizar a TAX para identificar problemas na especificação de requisitos utilizada no projeto e se quiser pode utilizar a TAI como apoio para as soluções dos problemas identificados. As sugestões de melhorias propostas consistem em adaptações dos artefatos já existentes na empresa para que estes atendam às necessidades dos membros da equipe de desenvolvimento.

A **Tabela 28** apresenta parte da tecnologia TAI para os artefatos de especificação de requisitos *user story*, na perspectiva do desenvolvedor. Toda a tecnologia TAI está disponível no **Apêndice C**.

Tabela 28 - Parte tecnologia TAI_ US_Dev

Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
T11. Eu não consigo identificar qual o requisito do cliente que a <i>user story</i> está relacionada.	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o requisito relacionado à <i>user story</i>.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div>
T12. Tem <i>user stories</i> relacionadas, mas eu não sei quais são.	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as <i>user stories</i> relacionadas e criar a rastreabilidade entre elas.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div>

Fonte: autoria da pesquisadora

4.3. AVALIANDO O RECOMP

Para direcionar a pesquisa, definiu-se a seguinte questão de pesquisa: “Como apoiar a comunicação de requisitos com base nas perspectivas de cada papel dos membros da equipe de desenvolvimento?” Para alcançar este objetivo e responder à questão de pesquisa, desenvolveu-se o ReComP (*A Framework for Requirements Communication based on Perspective*). O *ReComP* precisou ser avaliado, aplicando-o ao problema e contexto, verificando se produziu os efeitos desejados e se era necessária uma nova interação e ciclo DSR, ao mesmo tempo que corrobora ou questiona a validade dos pressupostos teóricos (WIERINGA, 2014). Assim, para avaliar o uso do *ReComP* em um contexto prático, realizaram-se dois ciclos de DSR com um estudo experimental em cada ciclo. As seções a seguir apresentam o planejamento dos estudos, execução e análise de dados.

4.3.1 Planejamento das avaliações do ReComP

Com o objetivo de avaliar o *ReComp* para o artefato *user story* na perspectiva de desenvolvedores de software (*ReComp_US_Dev*), o primeiro ciclo DSR, contou com um estudo experimental, o qual foi planejado a partir da questão de pesquisa: “Quais as dificuldades encontradas pelos desenvolvedores ao construírem os protótipos utilizando *user stories*?”. Com o objetivo de avaliar o *ReComp* (v2) para o artefato casos de uso na perspectiva de testadores de software (*ReComp_UC_Test*), o segundo ciclo DSR contou com mais um estudo experimental, o qual foi planejado a partir da questão de pesquisa: “Quais as dificuldades encontradas pelos testadores ao construírem os casos de teste utilizando casos de uso e protótipos?”.

Em ambos os estudos, inicialmente, o participante cria seus artefatos a partir de uma especificação de requisitos real, faz a avaliação da especificação por meio da TAX e faz a melhoria da especificação com a TAI. Após cada ciclo, o *ReComp* foi evoluído para sanar os problemas encontrados em sua utilização no estudo executado. A **Figura 23** apresenta as etapas da execução dos dois ciclos.

Foi adotada a nomenclatura *Round 1* para identificar a primeira avaliação utilizando a especificação real sem mudanças e sem se preocupar com o papel e *Round 2* para identificar a segunda avaliação utilizando a especificação com melhoria preocupada com a necessidade informacional do papel.

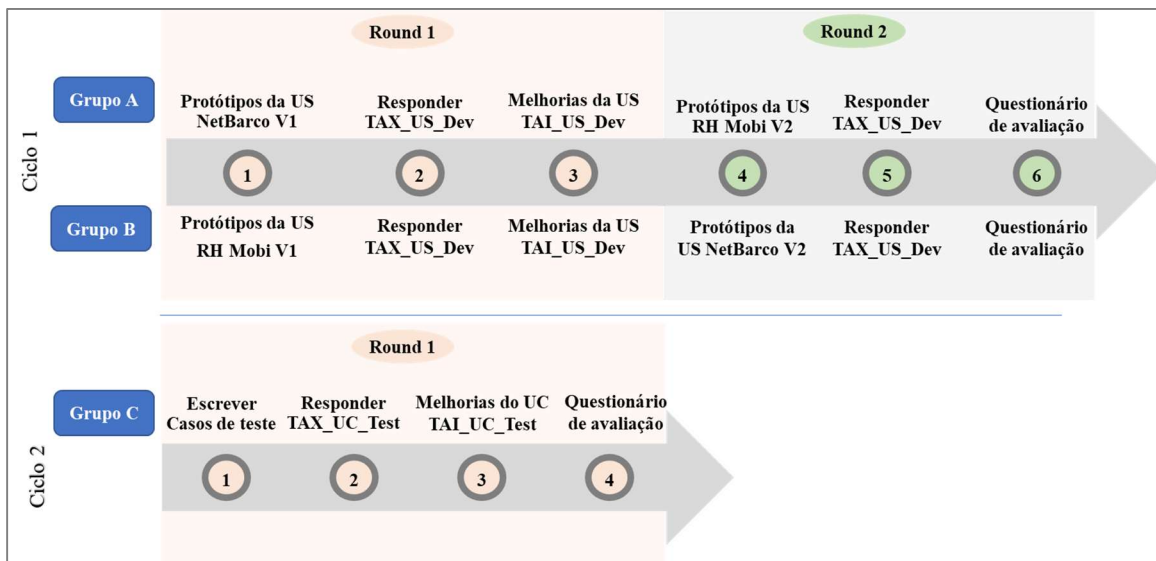


Figura 23 - Planejamento e Execução dos ciclos

Fonte: autoria da pesquisadora

4.3.1.1 Participantes

O primeiro ciclo foi realizado com 50 participantes, sendo 13 alunos de graduação de Sistema de informação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), cursando a disciplina optativa de Requisitos Ágeis, e 37 alunos de graduação de Ciência da Computação e Sistema de Informação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), cursando a disciplina de Análise e Projeto de Sistemas. No total, 37 participantes foram caracterizados como novatos, pois tinham apenas experiência acadêmica com a especificação de requisitos no *template* de *user story*. Os 13 participantes que já haviam trabalhado com *user story* na indústria, no período de 6 meses a 3 anos, foram caracterizados como experientes. Os participantes desempenharam o papel de desenvolvedores, uma vez que receberam uma especificação de requisitos no *template* de *user stories* para construírem protótipos, simulando, assim, o desenvolvimento inicial de um sistema. Os participantes foram orientados a criarem os protótipos com detalhes de mensagens, regras de negócio e navegação.

O segundo ciclo foi realizado com 37 alunos de graduação de Ciência da Computação e Sistema de Informação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), cursando a disciplina de Análise e Projeto de Sistemas. Os participantes foram caracterizados como novatos, uma vez que, tinham apenas experiência acadêmica com a especificação de caso de uso e casos de teste. Cinco participantes tinham experiência de 6 meses a 2 anos de desenvolvimento na indústria e foram caracterizados como

experientes. Os participantes desempenharam o papel de testadores, uma vez que receberam uma especificação de casos de uso e protótipos para construir casos de teste. A **Tabela 29** apresenta a síntese dos participantes e utilização do ReComP.

Tabela 29 - Participantes e artefatos ReComP

Ciclo	Participantes			ReComP		
	Qtd.	Perfil	Papel	Versão	Artefato de Origem	Artefato de Destino
1	50	Novato (37) Experiente (13)	Desenv.	US_Dev	User story	Prototype
2	37	Novato (32) Experiente (5)	Testador	UC_Test	Use Case, Prototype	Test Case

Fonte: autoria da pesquisadora

4.3.1.2 Artefatos dos estudos

Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual concordaram em fornecer os resultados para análise, um questionário de caracterização para compreender o grau de familiaridade com documentos de especificação de requisitos e casos de teste e verificar a experiência com desenvolvimento de software na indústria. No final de cada ciclo, todos os participantes responderam a um questionário de avaliação sobre a facilidade de uso e utilidade do *ReComP* para melhoria da comunicação de requisitos. Os demais artefatos empregados durante o estudo foram especificações de requisitos com o nível de complexidade semelhante e o *ReComP* específico para cada estudo. A **Tabela 30** apresenta os artefatos utilizados em cada ciclo.

O questionário de avaliação final foi definido com base nos indicadores do *Technology Acceptance Model* (TAM) desenvolvido por Davis *et al.* (1989) e foi composto por uma escala Likert de 7 pontos que avalia o nível de concordância do participante para cada afirmativa em relação a tecnologia. Os indicadores definidos foram: (i) utilidade percebida, que define o grau que uma pessoa acredita que a tecnologia pode melhorar seu desempenho no trabalho, e (ii) facilidade de uso percebida, que define o grau que uma pessoa acredita que ao usar a tecnologia específica seria livre de esforço. A razão para focar nestes indicadores é que estes aspectos são fortemente correlacionados com a aceitação da tecnologia pelo usuário (DAVIS *et al.*, 1989). A escala de resposta utilizada foi: concordo totalmente, concordo amplamente, concordo parcialmente, neutro,

discordo parcialmente, discordo amplamente e discordo totalmente, foi definido do tipo Fechada (Likert). A **Tabela 31** apresenta as perguntas da avaliação do ReComP do primeiro ciclo.

Tabela 30 - Artefatos utilizados nos experimentos

Ciclo	Documentos	ReComP	Exemplos de Artefatos	
		Components	Versão	Especificação de requisitos
1	TCLE Questionário de Caracterização	TAX, TAI	US_Dev	<i>User story</i> – RH Mobi (Figura 24) <i>User story</i> – NetBarco (Figura 25)
2	Questionário de Avaliação final baseado no TAM	TAX, TAI	UC_Test	Caso de uso – Configurar Documento (Figura 26) Prototype - Configurar Documento (Figura 27)

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 31 - Avaliação ReComP

Questão	Tipo
Q1. As perguntas da TAX fáceis de entender para identificar os problemas nas <i>user stories</i> .	Fechada (Likert)
Q2. As perguntas da TAX são úteis para detectar problemas nas <i>user stories</i> .	Fechada (Likert)
Q3. As sugestões de melhoria da TAI são fáceis de entender.	Fechada (Likert)
Q4. As sugestões de melhoria da TAI são úteis para solucionar problemas nas <i>user stories</i> .	Fechada (Likert)

Fonte: autoria da pesquisadora

Além destes artefatos, no primeiro ciclo ainda foi utilizado: a) Descrição textual de dois sistemas no *template* de *user story* com níveis de complexidade semelhantes; e o b) *TAX_US_Dev* e *TAI_US_Dev* - ReComP para *user stories* e papel de desenvolvedores.

No primeiro ciclo DSR, foram fornecidas aos participantes duas especificações de *user stories* utilizadas em projetos reais da indústria, uma a respeito de um sistema para ofertas de empregos e outro sobre vendas de passagens fluviais. Os cenários apresentados foram:

- 1) *O App RH Mobi tem como meta disponibilizar aos seus usuários um aplicativo para celular que permita visualizar as oportunidades de trabalho mantidas por uma empresa de consultoria de RH. Além disso, os usuários poderão visualizar as vagas de emprego e poderão candidatar-se às vagas de acordo com seu interesse. Ao candidatar-se, o usuário também poderá anexar seu currículo para*

que seja analisado pela empresa de consultoria. O aplicativo disponibilizará uma opção que permitirá que os usuários se cadastrem para acompanhar o processo de análise curricular. Para gestão das vagas de emprego, dicas, cursos e palestras será disponibilizado num sistema web. O objetivo deste sistema web é que os analistas da empresa de consultoria de RH cadastrarem as vagas de empregos das empresas e analisem os currículos enviados pelo aplicativo.

- 2) O NetBarco app é um sistema feito para ser executado em plataforma Android, o qual permite vendedores, autorizados pelos barcos, vender passagens fluviais para passageiros que queiram viajar de um município para outro. O NetBarco app conta com duas bases de dados, a local armazenada no próprio smartphone e a web localizada em um dos nossos servidores hospedados na nuvem.

A **Figura 24** apresenta parte da especificação do RH Mobi e a **Figura 25** apresenta parte da especificação do NetBarco

Requisito relacionado: Gerenciar Vagas de Empregos (web)

Use Story: US001 - Manter Vagas

Como Analista de RH

Eu quero cadastrar, consultar e cancelar uma vaga

Para que as vagas cadastradas possam ser disponibilizar ao aplicativo RH Mobi

Critérios de Aceitação

Para realizar consulta:

Opção em que o usuário informa os filtros de pesquisa (Nome da vaga e situação da vaga) para consultar uma ou mais vagas cadastradas. Caso não tenha vaga cadastradas para os filtros informados o sistema apresenta uma mensagem "Vagas não encontradas para os filtros informados".

A situação pode ser: em aberto, indisponível e cancelada

De acordo com os dados preenchidos no filtro, o sistema deve apresentar a lista de vagas disponíveis, com as informações de: Nome da vaga, empresa, situação, quantidade de currículos enviados e as opções de On/Off e cancelar.

On/Off - Opção em que o usuário poderá disponibilizar as informações do cadastro da vaga para o aplicativo RH Mobi.

Figura 24 - Parte da especificação do RH Mobi

Fonte: autoria da pesquisadora

Requisito: Manter passagens de barco

User story: US-073 - Venda de passagem de barco p/ acomodação do tipo REDE

Como vendedor

Eu quero vender bilhetes de passagens de barco p/ acomodação do tipo REDE

Para que possa vender bilhetes de passagens de barco para passageiros que desejam viajar de um município a outro.

<p>Critérios de Aceitação</p> <p>Para realizar a Venda:</p> <p><u>Passo 1: Escolha do barco + data saída:</u></p> <p>Para encontrar a melhor opção de barco disponível, o vendedor preenche um formulário de filtro, selecionando a cidade origem, cidade destino e período de saída do barco (composto por data início e data fim) e clica em ‘Pesquisar’.</p> <p>De acordo com os dados preenchidos no filtro, o sistema deve apresentar a lista de barcos disponíveis, ordenados por data de saída. As informações a serem apresentadas nesta listagem são: nome do barco, valor da passagem e data de saídas de cada barco., conforme exemplo abaixo:</p> <p style="text-align: center;">BARCO 1 (R\$ 100,00) [22/04] [28/04] [01/05]</p> <p style="text-align: center;">BARCO 2 (R\$ 95,00) [23/04]</p> <p>Clicando em uma das datas de saídas, o vendedor seleciona qual barco + data saída deseja registrar/emitir o bilhete de passagem.</p>
--

Figura 25 - Parte da especificação do NetBarco

Fonte: autoria da pesquisadora

No segundo ciclo DSR, os artefatos utilizados foram: a) Cenário do problema, descrição textual de um caso de uso; b) Protótipo do caso de uso; e c) *TAX_UC_Test e TAI_UC_Test* – para especificação com caso de uso e papel de testadores.

Neste ciclo, foi utilizada uma especificação caso de uso criada em um projeto real da indústria a respeito de um sistema para gestão de documentos da empresa para evitar que documentos fiquem fora de sua validade e causem despesas para empresa, como multas e paralisação de atividades. O cenário apresentado foi:

“Todo o processo de controle de documentações legais da empresa é realizado em uma planilha eletrônica onde as informações são atualizadas de forma manual. Esse modelo de gerenciamento de documentos pode acarretar riscos à empresa, como, por exemplo, o vencimento de algum documento fiscal importante para a regularização da empresa junto a órgãos fiscais. Em vista disso, o software será responsável por atender aos setores que necessitam de um controle de validade de documentos. Irá permitir o monitoramento em tempo real evitando que documentos percam sua validade e cause as despesas da empresa (multas e paralisação de atividades)”.

A **Figura 26** apresenta parte do caso de uso considerado: UC01 – Configurar Documento. A **Figura 27** apresenta o protótipo entregue aos participantes.

ID do Caso de Uso:	UC01
Nome do Caso de Uso:	Configurar Documento
Descrição:	Este caso de uso é executado quando o usuário ou administrador deseja configurar um documento.

Requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> RF004: O sistema deve permitir a configuração de um documento com informações de vencimento e data de alerta de antecedência.
Atores:	<ul style="list-style-type: none"> Usuário e Administrador.
Pré-condição:	<ul style="list-style-type: none"> O usuário ou administrador deve estar cadastrado e autenticado no sistema.
Fluxo Principal:	
<p>FP3. O Usuário/Administrador deseja configurar um documento.</p> <p>FP1.6. O Usuário/Administrador clica no menu “Configurar documento”.</p> <p>FP1.7. O sistema apresenta a tela "Configuração de Documento".</p> <p>FP1.8. O Usuário/Administrador digita o nome documento que se deseja associar [RN1][FA3].</p> <p>FP1.9. O Usuário/Administrador seleciona o tipo de validade do documento "Fixo" [FA1] [RN2].</p> <p>FP1.10. O sistema habilita os campos "Dia", "Mês" e "Tipo de Vencimento" e desabilita o campo "Data de vencimento".</p> <p>FP1.11. O Usuário/Administrador preenche os campos "Dia" e "Mês [FE1].</p> <p>FP1.12. O Usuário/Administrador seleciona o tipo de vencimento do documento [RN3].</p> <p>...</p>	
Fluxo Alternativo:	
<p>[FA1] O Usuário/Administrador seleciona o tipo de validade do documento "Variável".</p> <p>FA1.1. O sistema habilita o campo "Data de vencimento" e desabilita os campos "Dia", "Mês" e "Tipo de Vencimento".</p> <p>FA1.2. O Usuário/Administrador preenche o campo "Data de vencimento"[FE1].</p> <p>FA1.2. Vai para o passo FP1.8.</p> <p>...</p>	
Fluxo de Exceção:	
<p>FE2. O sistema verifica que o campo "Dia" e/ou "Mês" são inválidos.</p> <p>FE1.1 O sistema apresenta um alerta [MSG1].</p> <p>FE1.2 Vai para o passo FP1.6.</p> <p>...</p>	
Regra de Negócios:	<p>RN1. O campo "Nome do Documento" tem um auto complete informando as sugestões de documentos já cadastrados.</p> <p>...</p>
Mensagens do Sistema:	<p>MSG7. “Os campos Dia e Mês são inválidos. Preencha com o Dia e Mês com valores válidos”.</p> <p>...</p>

Figura 26 - Parte da especificação de caso de uso UC01

Fonte: autoria da pesquisadora

Configurar Documento

Nome do Documento:

Tipo de Validade:

Tipo de Vencimento:

Dia: Mês: Data de Vencimento:

Alerta de Antecedência:

Observação:

Setor:

Responsável:

Lista de Órgãos:

Orgão(s) Associado(s):

Anexo do Documento:

Somente arquivo em formato pdf

Nome do documento:

Insira um novo documento:

Quando o Tipo de Validade selecionado for Fixo, os campos: Dia, Mês e Tipo de Vencimento serão habilitados. E o campo Data de Vencimento é desabilitado.

Quando o Tipo de Validade selecionado for Variável, o campo Data de Vencimento é habilitado. E os campos Dia, Mês e Tipo de Vencimento são desabilitados.

O Formato do campo mês é em número 01 - Janeiro, 02 - Fevereiro...

O campo Nome do Documento terá um autocomplete informando sugestões de documentos já cadastrados

Figura 27 - Protótipo configurar documento

Fonte: autoria da pesquisadora

4.4. EXECUÇÃO DO PRIMEIRO CICLO DSR (1º estudo experimental)

No primeiro ciclo, o experimento foi executado em 6 etapas (Figura 23): 1) prototipação da *user story*, 2) Aplicação da TAX_US_Dev, 3) melhoria da *user story* com TAI_US_Dev, 4) prototipação da *user story* melhorada, 5) Aplicação da TAX_US_Dev e 6) Avaliação final do ReComP. A execução do estudo foi dividida em dois *rounds*:

- **Round 1:** utilização da especificação real sem mudanças (tradicional) – sem se preocupar com o papel. Na Etapa 1, os participantes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos, um grupo recebeu a especificação do RH Mobi e outro grupo recebeu a especificação do NetBarco. Na Etapa 2, os participantes utilizaram o artefato TAX_US_Dev para avaliar a especificação recebida para a construção do protótipo. Na Etapa 3, os participantes melhoraram a especificação recebida com base nos problemas que apontaram na avaliação, para isso utilizaram as sugestões de melhorias da TAI_US_Dev.
- **Round 2:** utilização da especificação com melhoria sugeridas pela TAI – documento especificado se preocupando com o papel de desenvolvedor. Na Etapa 4, os participantes receberam especificações melhoradas para criarem os protótipos. Nesta etapa, os participantes não fizeram o protótipo das especificações que tinham recebido na Etapa 1, houve o cuidado de garantir o rodízio das especificações. Por exemplo,

quem utilizou a *user story* do RH Mobi na Etapa 1, utilizou a *user story* do NetBarco (melhorada) na Etapa 4. Dessa forma, procurou-se reduzir o viés de aprendizado no tipo de especificação.

Na Etapa 5, os participantes receberam o artefato TAX_US_Dev e fizeram uma nova avaliação na especificação recebida. Vale ressaltar que nesta etapa foi adicionado no questionário TAX a opção “não tenho necessidades desta informação” para os participantes terem a opção de assinalar as informações que eles consideraram irrelevantes para o desenvolvimento de suas atividades. Por fim, na Etapa 6 foi aplicado um questionário de avaliação da comunicação de requisitos no ponto de vista dos participantes.

4.4.1 Resultados do Estudo ReComp_US_Dev

Nesta subseção serão apresentados os resultados referentes à análise das dificuldades encontradas pelos desenvolvedores ao construir os protótipos utilizando *user stories*. Foram analisados também as necessidades informacionais de requisitos para construção do protótipo pelo desenvolvedor. Além disso, foi analisada a percepção sobre facilidade de uso e utilidade do ReComp.

Para fins de análise, na avaliação da especificação realizada pelos participantes, foram consideradas as seguintes interpretações quanto às respostas assinaladas no questionário da TAX e apresentando a **Tabela 32**.

Tabela 32 - Análise da avaliação da especificação

Respostas assinaladas pelos participantes	Interpretação
“Sim” e “Alguns casos”	Participante enfrentou problema em identificar a informação
“Não”	Participante não enfrentou problema em identificar a informação

Fonte: autoria da pesquisadora

Para fins de análise, da percepção dos participantes na utilização do ReComp, foram consideradas as seguintes interpretações quanto às respostas assinaladas no questionário de avaliação final baseado no TAM e apresentado na **Tabela 33**.

Tabela 33 - Análise do questionário pós-ReComp

Respostas assinaladas pelos participantes	Interpretação
“Concordo Totalmente” e “Concordo Amplamente”	Participante concorda com a afirmação
“Concordo Parcialmente”, “Neutro” e “Discordo Parcialmente”	Participante não possui opinião clara ou ficou neutro.
“Discordo Amplamente” e “Discordam Totalmente”	Participante não concorda com a afirmação

Fonte: autoria da pesquisadora

4.4.1.2 Avaliação da especificação de requisitos

O questionário TAX_US_Dev aplicado no *Round 1* permitiu realizar uma análise das percepções dos participantes em relação aos campos da especificação de *user story* (RH Mobi ou NetBarco - não baseada na perspectiva do desenvolvedor) que eles tiveram dificuldade de identificar o desenvolvimento do protótipo. A **Figura 28** apresenta o resultado dos problemas encontrados pelos participantes ao desenvolver protótipos usando *user story* no *Round 1*.

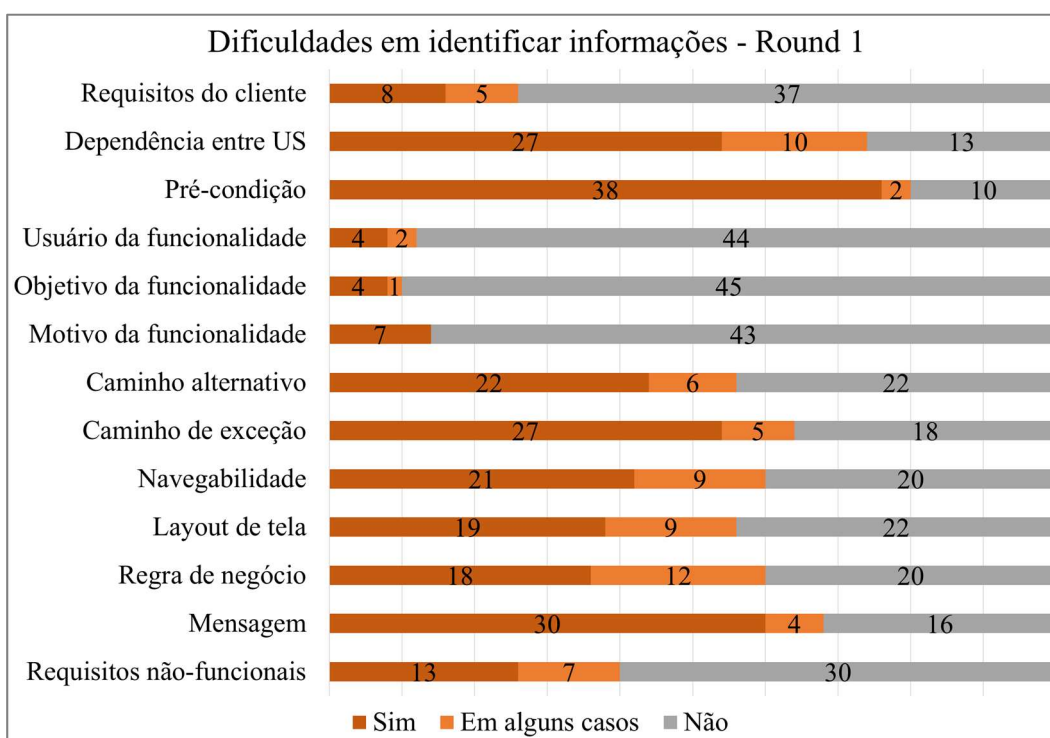


Figura 28 - Dificuldades em identificar informações na *user story* – Round 1

Fonte: autoria da pesquisadora

Percebe-se que as informações que a maioria dos participantes apontaram ter dificuldade em identificar foram: pré-condição 40 (80%), dependência entre *user stories* 37 (74%), mensagens 34 (68%) e caminho de exceção 32 (64%). Por outro lado, as informações que os participantes tiveram menos dificuldade em encontrar na *user story* foram: usuário da funcionalidade 6 (12%), objetivo da funcionalidade 5 (10%), motivo da funcionalidade 7 (14%) e requisitos do cliente 13 (26%).

4.4.1.3 Melhorias na especificação de requisitos

Quanto às melhorias realizadas na *user story* usando a TAI_US_Dev, foi realizada uma análise da qualidade da melhoria feita pelos participantes. Para isso, observou-se as

informações assinaladas no questionário TAX_US_Dev e se os participantes fizeram a melhoria na *user story*. Foi classificado como “Ótimo” as *user stories* que os participantes fizeram todas as melhorias apontadas no questionário – 100% de melhoria, “Bom” as *user stories* que os participantes deixaram de fazer poucas melhorias, ou seja, indicaram o problema na TAX e não melhoraram todos os pontos na US – 75% de melhoria, “Ruim” *user stories* que os participantes fizeram a metade das melhorias apontadas – 50% de melhoria e “Não recomendado” as *user stories* que os participantes fizeram melhorias incorretas (melhorias que modificaram o requisito especificado) ou não fizeram nenhuma melhoria apontada e não era possível criar protótipos a partir da US melhorada – 0% de melhoria. A **Figura 29** apresenta a avaliação das *user stories*.

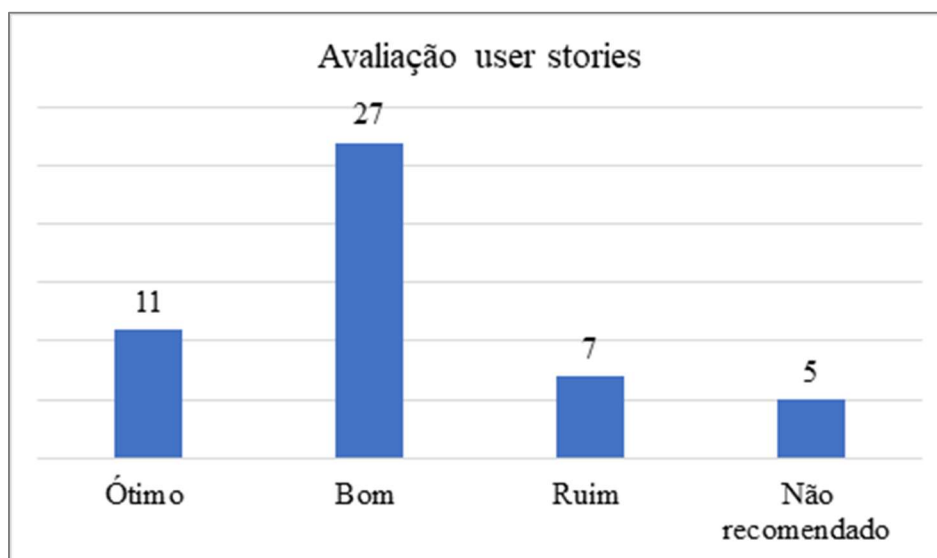


Figura 29 - Avaliação das *user stories*

Fonte: autoria da pesquisadora

Apenas 11 (22%) participantes fizeram todas as melhorias apontadas, 27 (54%) participantes deixaram de fazer algumas melhorias, 7 (14%) participantes fizeram somente a metade das melhorias apontadas e 5 (10%) participantes não fizeram nenhuma melhoria.

O questionário TAX_US_Dev, aplicado no *Round 2*, permitiu realizar uma análise das percepções dos participantes em relação aos campos da especificação das *user stories* melhoradas por outros participantes no *Round 1* (RH Mobi ou NetBarco - baseada na perspectiva do desenvolvedor) que eles tiveram dificuldade de identificar para o desenvolvimento do protótipo. A **Figura 30** apresenta o resultado dos problemas encontrados pelos participantes ao desenvolver protótipos com *user story* no *Round 2*.

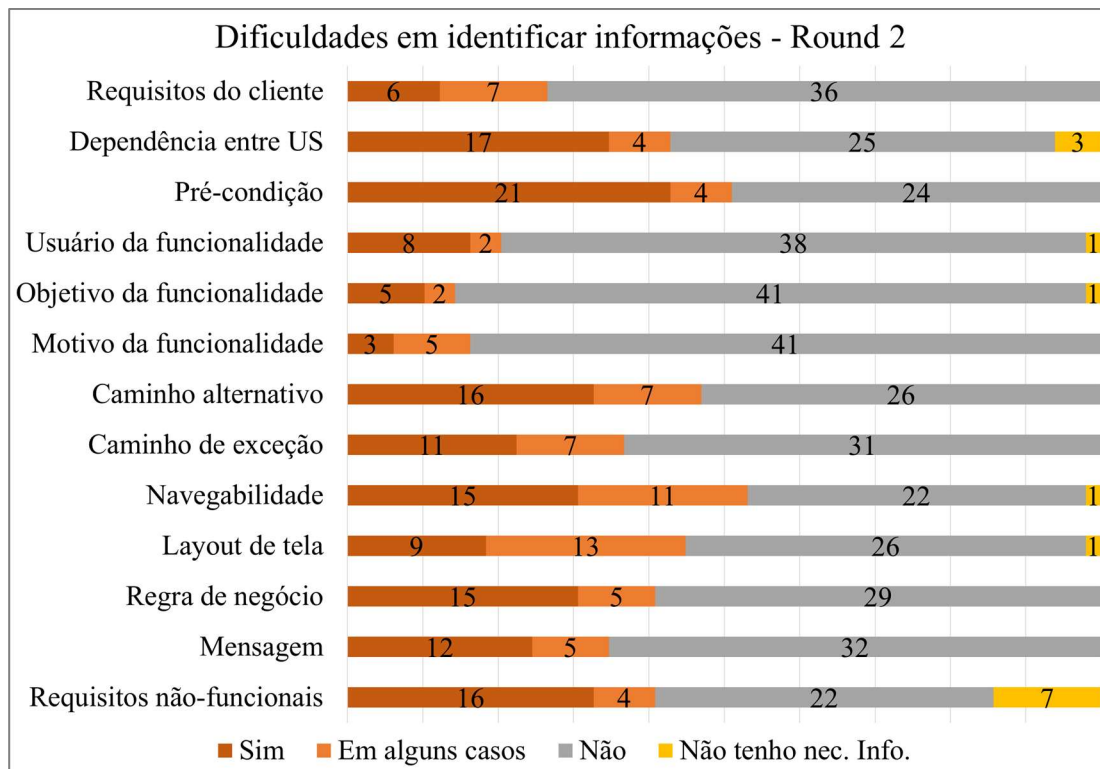


Figura 30 - Dificuldades em identificar informações na user story – Round 2

Fonte: autoria da pesquisadora

Durante a execução do *Round 2*, um participante não apareceu no local do estudo e por isso a quantidade foi reduzida para 49 participantes. Foi observado que as informações que a maioria dos participantes apontaram ter dificuldade em identificar foram: pré-condição, dependência entre *user stories* e caminhos alternativos. As informações que os participantes tiveram menos dificuldade em encontrar na *user story* foram: motivo da funcionalidade, objetivo da funcionalidade e requisitos do cliente. Houver também informações que alguns participantes assinalaram não ter necessidade da informação para a execução de suas atividades, como: dependência entre US (3), usuário da funcionalidade (1), objetivo da funcionalidade (1), navegabilidade (1), *layout* de tela (1) e requisitos não-funcionais (7).

4.4.1.4 Análise final da percepção dos participantes na utilização do

ReComP_US_Dev

Nesta subseção são apresentados os resultados da análise das respostas dos participantes (P) ao questionário aplicado após a execução do estudo. O objetivo foi investigar a aceitação da tecnologia, pois desejava-se avaliar a aceitabilidade do ReComP. Neste questionário, os participantes respondiam qual o seu grau de concordância em

relação à utilidade e facilidade de uso. A **Figura 31** apresenta as percepções dos participantes sobre o ReComP_US_Dev.

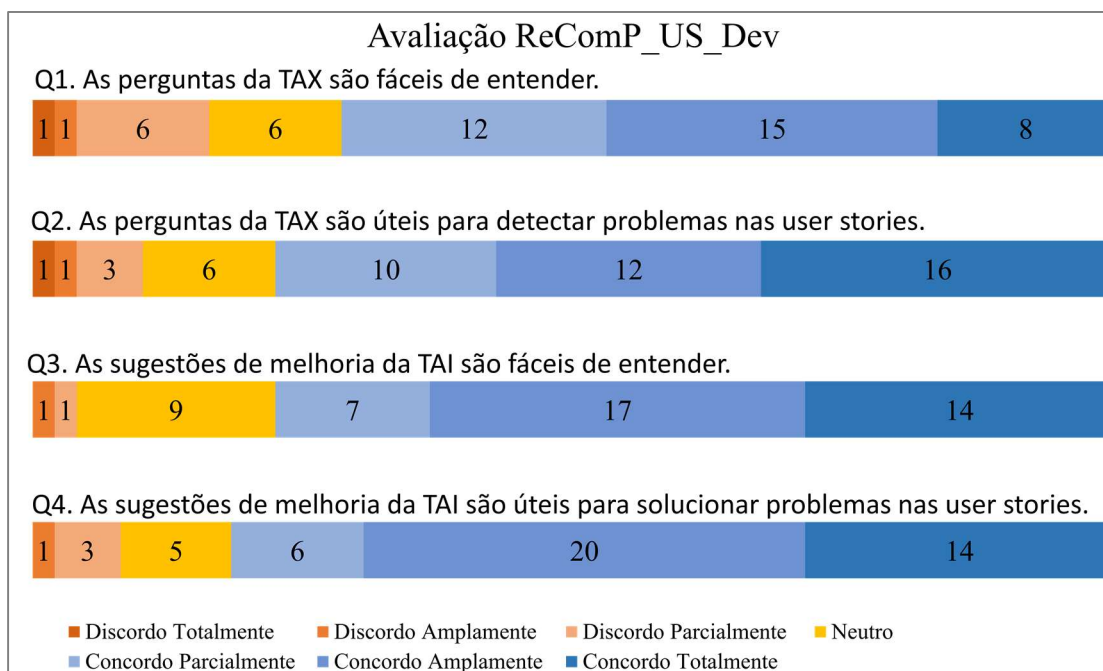


Figura 31 - Avaliação ReComP_US_Dev

Fonte: autoria da pesquisadora

Os resultados apresentados na **Figura 31** revelam principalmente percepções positivas e poucas percepções negativas. Há uma leve percepção negativa, o que aponta que houve participantes que julgaram que as tecnologias (TAX e TAI) não são fáceis e úteis para melhorar a comunicação de requisitos. A seguir, será detalhado a percepção dos participantes para as tecnologias TAX e TAI.

4.4.1.4.1 TAX_US_Dev

Em relação a facilidade da TAX_US_Dev (*Q1. As perguntas da TAX fáceis de entender*), pode-se observar na **Figura 31** que 23 (47%) participantes consideraram as perguntas do questionário fáceis e claras de entender. Além disso, os participantes relataram que o questionário os ajudou a identificar problemas nas *user stories*.

“Possuem vocabulário de fácil compreensão pois especificam claramente o objetivo da pergunta e utilizam os mesmos termos empregados na user story. - P8

“As perguntas conseguem abordar de maneira clara o que elas querem que seja especificado” – P7

Apenas 2 (4%) participantes discordaram que as perguntas encontradas no questionário da TAX_US_Dev eram fáceis de entender.

“As perguntas apresentadas na TAX não foram totalmente claras, porém são perguntas importantes” – P13

“As perguntas poderiam ser feitas de maneira mais informal, causaram um impacto negativo ao ler pela primeira vez” – P5

A **Figura 31** aponta que 24 (49%) participantes não possui opinião clara ou ficou neutro quanto à facilidade na utilização da TAX_US_Dev.

Quanto à utilidade da TAX_US_Dev (*Q2. As perguntas da TAX são úteis para detectar problemas nas user stories*), 28 (57%) participantes concordaram que as perguntas do questionário TAX_US_Dev foram úteis para detectar problemas nas *user stories*.

“(…) consigo identificar problemas com mais eficiência e segurança” – P1

“Quando respondi, consegui detectar uma grande quantidade de erros, tornando a user story mais completa.” – P7

“A TAX foca nos principais pontos que a US deve conter, logo se esses pontos não estiverem presentes ou se estiverem confusos, significa que tem algum problema na descrição, e a TAX ajuda a identificar precisamente esses problemas. – P17B

“Funcionou como um guia para uma melhor análise de user story.” - P22B

Apenas 2 (4%) participantes discordaram que as perguntas encontradas no questionário da TAX_US_Dev foram úteis.

“Erros de legibilidade e organização são melhorados, no entanto, de riqueza de detalhes e especificação de conteúdo não são avaliados.” – P5

“Para que as perguntas sejam úteis seria necessário que quem tivesse aplicando a técnica tenha bons conhecimentos de user story e de prototipação.” – P6

A quantidade de participantes que não possui opinião clara ou ficou neutro em relação a utilidade da TAX_US_Dev é 19 (39%).

4.4.1.4.2 TAI_US_Dev

Sobre a facilidade da TAI_US_Dev (*Q3. As sugestões de melhoria da TAI são fáceis de entender*), observou-se que 31 (63%) participantes concordaram que as sugestões de melhoria da TAI_US_Dev eram fáceis de entender. Um total de 17 (35%) participantes

não possui opinião clara ou ficaram neutros quanto à facilidade de entender a TAI_US_Dev e apenas 1 (2%) participante discordou da afirmativa. Quanto aos pontos positivos da facilidade da utilização da TAI destaca-se as seguintes citações dos participantes:

“É possível entender todas as questões necessárias para o melhor entendimento dos requisitos e os exemplos presentes ajudam ainda mais no entendimento.” - P2

“As sugestões de melhoria são de simples entendimento e fica fácil implementá-las com ajuda dos exemplos” – P7

“A TAI é um excelente manual para escrever user stories.” - P12

Quanto aos pontos negativos da facilidade na utilização da TAI pode-se destacar as seguintes citações dos participantes:

“Ela aponta o que deve ser feito para corrigir os erros, mas por vezes achei genéricas as sugestões” – P6

“Algumas explicações de erros estão muito formais, assim tornando as sugestões menos usuais.” – P20B

Quanto à utilidade da TAI_US_Dev (Q4. *As sugestões de melhoria da TAI são úteis para solucionar problemas nas user stories*), observou-se que 34 (69%) participantes consideraram as sugestões de melhoria da TAI_US_Dev úteis para melhorar as *user stories*. Um total de 14 (29%) participantes não possui opinião clara ou ficaram neutros quanto a utilidade da TAI_US_Dev e apenas 1 (2%) participante discordou que as sugestões de melhoria são úteis. Quanto aos pontos positivos da utilidade da TAI destaca-se as seguintes citações dos participantes:

“É bastante útil para encontrar dados faltantes em cada etapa de criação da história.” – P2

“Ajudou a reescrever nos pontos críticos e nos que estava em dúvida de como refazer.” – P1B

Quanto aos pontos negativos da utilidade da TAI pode-se destacar as seguintes citações dos participantes:

“Não consegui aplicar muito bem as sugestões por ter tido uma dificuldade em transferir os exemplos para o meu caso.” – P6B

“No momento de aplicar a TAI, a técnica pareceu vaga demais. No momento de corrigir a user story eu utilizei mais os meus conhecimentos sobre user story do que a técnica.” – P6

“Soluciona problemas específicos, mas não todos como por exemplo o levantamento incorreto de requisitos.” – P12

Vale ressaltar que foi considerado todas as opiniões dos participantes em relação a facilidade e utilidade TAX como ponto de melhoria da versão do ReComp.

4.4.1.4.3 Percepção geral do ReComp

Quanto à percepção geral do ReComp na avaliação e melhoria de *user stories* na percepção de desenvolvedores, os participantes destacaram que usariam novamente, pois o ReComp era simples e útil, ajudou na escrita de *user stories*, serviu como um guia de inspeção e apresentou-se como um manual de construção e de prevenção de erros. A seguir, mostram-se algumas citações dos participantes referentes à facilidade e utilidade do ReComp:

“São úteis pelo fato de não precisar revisar a descrição toda porque os problemas já foram identificados pela TAX e a TAI [já] mostra a sugestão da melhoria no problema específico.” - P7B

“São fáceis porque se identificarmos um problema com a TAX a solução da TAI já indica exatamente onde e porque ocorreu o problema.” – P17B

“Todos os problemas que eu identifiquei na TAX e que busquei na TAI foram fáceis de implementar.” – P22B

Sobre o ReComp ajudar na escrita de *user stories* P7 afirma que o ReComp é uma *“Técnica simples que faz quem está escrevendo a US menos suscetível de erro.”* E P13B afirma *“(...) eu vejo a TAI como um manual essencial na construção de US bem elaboradas”*. Sobre servir como um guia de inspeção e de prevenção de erros, P23B afirma que *“A TAX é boa para guiar o que precisa ser inspecionado”* e P1 afirma que *“Vejo a TAX como um mecanismo de prevenção (...)”*.

Observa-se que os participantes aprovaram a maneira de aplicar o TAX para avaliar a qualidade da especificação de requisitos e o TAI para resolver os problemas com as sugestões de melhorias apresentadas. Assim, o ReComp provou ser eficaz em seu propósito.

4.4.1.5 Sugestão de melhorias

Com relação a sugestões de melhorias no ReComP_US_Dev, os participantes apontaram principalmente melhorias no questionário da TAX. A primeira sugestão de melhoria refere-se à necessidade de melhoria nas perguntas do questionário TAX. Sobre isso, o participante P2 disse que “... *Na TAX seria bom padronizar as perguntas*” e o P9 complementou a sugestão dizendo que “*Uma melhor descrição das perguntas da TAX*”.

Também foi sugerido que alguns campos questionados na TAX deveriam fazer parte da TAI. Sobre essa sugestão, P9 comentou que: “...*o caminho principal e critérios de aceitação deveria fazer parte da TAI*”. Além disso, de acordo com P13, a TAX está incompleta e citou que na “*TAX falta de diversas questões importantes para a user story. Além disso, perguntas mal formuladas*”. E complementou afirmando que na “*TAI: as questões apresentadas são mais fáceis de entender*”.

4.4.2 Discussão dos resultados do estudo

De acordo com a análise realizada sobre os resultados alcançados no *Round 1* (primeira avaliação utilizando a especificação real sem mudanças e sem considerar o papel) e no *Round 2* (segunda avaliação utilizando a especificação com melhoria considerando o papel), observa-se na **Figura 32** que de 13 problemas encontrados na especificação da *user story* no *Round 1*, 10 (77%) melhoram com a identificação do problema com a TAX_US_Dev e aplicação das melhorias com a TAI_US_Dev no *Round 2*. Apenas 3 (23%) problemas na especificação tiveram o índice maior que no *Round 1* (“usuário da funcionalidade”, “objetivo da funcionalidade” e “requisitos não-funcionais”).

Observa-se que no *Round 2*, 10 (20%) participantes disseram que tiveram problemas em identificar a informação “usuário da funcionalidade”, 7 (14%) participantes tiveram problemas em identificar a informação “objetivo da funcionalidade” e 20 (41%) participantes tiveram problemas em identificar a informação “requisitos não-funcionais”. Estes participantes tiveram o problema de receber *user stories* com problemas de melhoria no *Round 2*. Em outras palavras, os participantes que deveriam ter melhorado a US no *Round 1* com a utilização da TAI_US_Dev não fizeram corretamente, gerando dificuldades para os participantes que utilizaram as *user stories* no *Round 2*.

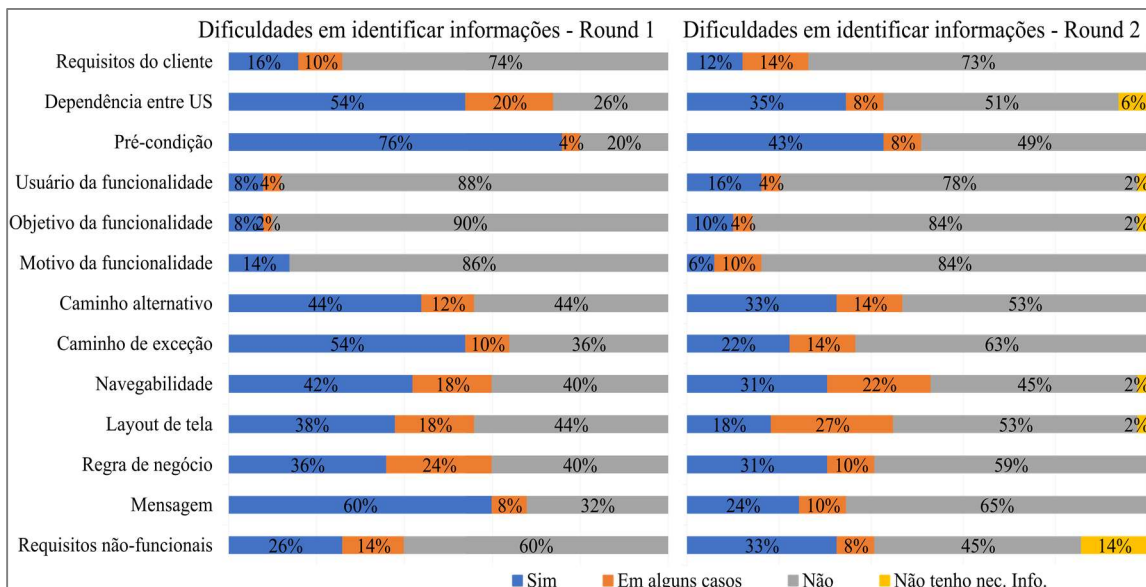


Figura 32 - Dificuldades em identificar informações na US – Round 1 e Round 2

Fonte: autoria da pesquisadora

Devido à adição do campo “não tenho necessidade dessa informação” no questionário TAX aplicado no *Round 2*, pode-se observar que somente 6 campos de informações foram considerados desnecessários para a execução das atividades. Somente 1 (2%) participante apontou que não precisa da informação de usuário da funcionalidade, objetivo da funcionalidade, navegabilidade e *layout* de tela. Outros 3 (6%) participantes apontaram informações de dependência entre *user stories* desnecessária e, por fim, 7 (14%) participantes disseram que informações de requisitos não-funcionais não são necessárias para a execução de suas atividades.

Em relação às melhorias feitas nas *user stories* por meio da aplicação de TAI_US_Dev, 38 (76%) participantes melhoraram de acordo com as sugestões propostas e apenas 12 (24%) participantes tiveram suas melhorias na *user stories* consideradas "ruins" e "não recomendadas". O número de melhorias negativas pode ter ocorrido devido à dificuldade de editar a *user story*, realizada manualmente pelos participantes. No entanto, vale ressaltar que as melhorias feitas pelos participantes minimizaram a ocorrência de problemas encontrados nas especificações da segunda rodada, mostrando que o ReComP foi eficaz na identificação e melhorias dos problemas em *user stories*.

A partir da análise da percepção do usuário, pode-se ver que, em geral, a maioria dos participantes concordou com as afirmações sobre facilidade de uso e utilidade na identificação de problemas nas *user stories* (TAX_US_Dev) e sugestões para melhorar as *user stories* (TAI_US_Dev). Esses resultados mostram evidências de facilidade de uso

ao aplicar o ReComP (v1). O fato de o ReComP ter sido bem aceito pelos participantes do estudo pode indicar que essa técnica também é adequada para equipes de desenvolvimento que desejam avaliar e melhorar suas *user stories* para comunicar melhor os requisitos.

Em relação aos pontos negativos do utilitário ReComP mencionados pelos participantes, destaca-se a necessidade de ter um mínimo de conhecimento no modelo de especificação usado para melhor uso da estrutura. Além disso, a aplicação das sugestões de melhoria apresentadas no TAI é opcional. No entanto, os problemas apontados pelo TAX devem ser levados em consideração para atender às necessidades do usuário da especificação.

Os participantes apontaram algumas dificuldades no uso do ReComP neste estudo. Com base nestas dificuldades apontadas, algumas melhorias foram realizadas no ReComP, visando melhorar sua utilidade, facilidade de uso e eficácia

4.4.3 Melhorias ReComP (v2)

Os principais problemas apontados pelos participantes relacionados ao questionário TAX_US_Dev foram: as perguntas eram muito gerais, não padronizadas e muito extensas, o que dificultava a sua utilização. Dessa forma, percebeu-se que o requisito R1 (ReComP deve permitir que membros da equipe identifique problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro da equipe de desenvolvimento de software) não foi totalmente alcançado no estudo.

Diante disso, o questionário foi revisado e deixado mais compacto, retirou-se as questões abertas de todos os campos, as perguntas foram padronizadas e deixadas mais diretas. Além disso, foi acrescentada a opção de o participante assinalar que “não necessita da informação” para obter *insights* de informações que estavam descritas na especificação que não é necessário para um determinado papel, ajudando assim a diminuir informações irrelevantes na especificação.

A **Figura 33** apresenta parte da tecnologia TAX_UC_Test para os artefatos de especificação de requisitos com casos de uso na perspectiva de testadores. Toda a tecnologia TAX está disponível no **Apêndice C**.

Em relação ao requisito R2 (O ReComP deve fornecer sugestões de soluções para a melhoria dos problemas de comunicação de requisitos encontrados nos artefatos), foi observado que algumas informações estavam faltando nos padrões de melhoria e a

utilização em conjunto com a TAX_US_Dev estava confusa. Diante disso, todas as tecnologias TAI do ReComP foram revisadas e adicionadas todas as sugestões de melhorias dos campos correspondentes aos problemas encontrados nas TAXs e instruções de uso do *framework* para ajudar na sua utilização.

1 – Quanto ao caso de uso utilizado para o desenvolvimento de sua atividade.				
Questões	Sim	Não	Em alguns casos	Não tenho necessidade desta informação
Com relação ao conteúdo do caso de uso para a criação dos casos de teste do sistema.				
TX1. Na descrição de caso de uso, você consegue identificar o objetivo do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX2. Na descrição de caso de uso, você consegue identificar dependências com outros casos de uso para a criação dos casos de testes?				
TX3. Você consegue identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX4. Você consegue identificar as condições de entrada (condições iniciais antes do caso de uso ser executado - pré-condição) na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX5. Você consegue identificar o cenário principal entre ator e o sistema na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX6. Você consegue identificar os cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo) na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX7. Você consegue identificar cenários de tratamento de erro ou resolução de problemas (Fluxo de exceção) que impedem o andamento do fluxo na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				

Figura 33 - Exemplo da tecnologia TAX_UC_Test

Fonte: autoria da pesquisadora

A **Figura 34** apresenta parte da tecnologia TAI_UC_Test para os artefatos de especificação de requisitos com casos de uso na perspectiva de testadores. Todas a tecnologia TAI estão disponíveis no **Apêndice C**.

Em relação ao requisito R3 (ReComP deve auxiliar na melhoria de artefatos utilizados para a comunicação de requisitos por diferentes papéis dentro da equipe de

desenvolvimento) foi atendido uma vez que houve a melhoria das *user stories* no ponto de vista dos desenvolvedores.

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso	
Corresponde à TX1 TI1. Eu não consigo identificar qual o objetivo do caso de uso especificado.	Sugestão:	
	Criar um campo para descrever o objetivo do caso de uso de forma resumida.	
	Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo
	Caso de uso relacionado	...
	Descrição:	permitir que o usuário faça a solicitação de agendamento de um veículo informando o local de destino e os passageiros.
...
Corresponde à TX2 TI2. Tem casos de uso relacionados , mas eu não sei quais são.	Sugestão:	
	Criar um campo para identificar os casos de uso relacionadas e criar a rastreabilidade entre eles.	
	Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo
	Caso de uso relacionado	UC001 – Cadastro de veículos UC006 – Cancelar agendamento

Corresponde à TX3 TI3. Eu não consigo identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita no caso de uso	Sugestão:	
	Criar um campo atores para identificar o papel que irá executar a funcionalidade do caso de uso.	
	Caso de uso relacionado	...
	Descrição:	...
	Atore(s):	Secretária
...

Figura 34 - Exemplo da tecnologia TAI_UC_Test

Fonte: autoria da pesquisadora

4.5. EXECUÇÃO DO SEGUNDO CICLO DSR (2º estudo experimental)

No segundo ciclo foi realizado somente um *round* de avaliação e melhoria, o experimento foi executado em 4 etapas (Figura 23): 1) Especificação dos casos de teste,

2) Aplicação da TAX_UC_Test, 3) Melhoria do caso de uso com TAI_UC_Test e 4) Avaliação final do ReComP.

Na Etapa 1, os participantes (Seção 4.3.1.1) receberam a especificação de caso de uso UC01 – Configurar Documento e o protótipo do caso de uso. Na Etapa 2, os participantes utilizaram o ReComP artefato TAX_UC_Test para avaliar a especificação recebida para a construção dos casos de teste. Na Etapa 3, os participantes melhoram a especificação recebida com base nos problemas que apontaram na avaliação, para isso utilizaram as sugestões de melhorias da TAI_UC_Test. Na Etapa 4, foi aplicado um questionário de avaliação da comunicação de requisitos no ponto de vista dos participantes.

4.5.1. Resultados do Estudo ReComP_UC_Test

Nesta subseção, são apresentados os resultados referentes à análise das dificuldades encontradas pelos testadores ao construírem os casos de teste utilizando casos de uso e protótipos. Também foram analisadas as necessidades informacionais de requisitos para construção de casos de teste pelo testador. Além disso, a percepção sobre facilidade de uso e utilidade do ReComP foram analisadas.

4.5.1.1 Avaliação da especificação de requisitos

O resultado do questionário TAX_UC_Test permitiu realizar uma análise das percepções dos participantes em relação aos campos da especificação de caso de uso (não baseada na perspectiva do testador) que eles tiveram dificuldade de identificar para a criação dos casos de teste. A **Figura 35** apresenta o resultado dos problemas encontrados pelos participantes ao criar casos de teste usando casos de uso.

As informações que a maioria dos participantes apontou ter tido dificuldade em identificar foram: máscara dos campos de tela 26 (70%), campos obrigatórios 23 (62%), dependência entre casos de uso 21 (57%) e tamanho dos campos de tela 17 (46%). As informações que os participantes tiveram menos dificuldade em encontrar no caso de uso foram: objetivo do caso de uso 1 (3%), cenário principal 2 (5%), fluxos de exceção 6 (16%) e regras de negócio 6 (16%). E em alguns casos: fluxos alternativos 5 (14%) e mensagens 4 (11%). Alguns participantes apontaram que não tem necessidade para a execução de suas atividades como: cenário principal 1 (3%), *layout* de tela 1 (3%), tipos dos campos de tela 1 (3%), máscara dos campos de tela 1 (3%), navegabilidade 2 (5%),

pós-condição 3 (8%), tamanho dos campos de tela 3 (8%) e dependência entre casos de uso 5 (14%).

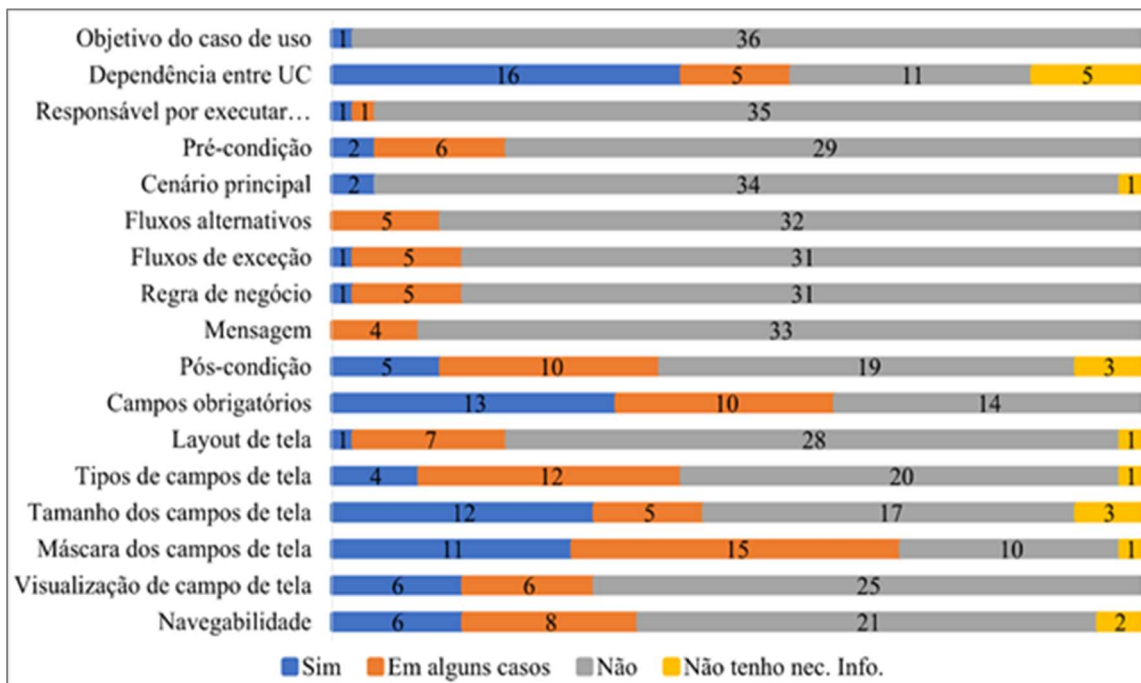


Figura 35 - Dificuldade em identificar informações em UC

Fonte: autoria da pesquisadora

4.5.1.2 Melhorias na especificação de requisitos

Quanto às melhorias realizadas no caso de uso por meio da TAI_UC_Test, foi realizada uma análise da qualidade da melhoria feita pelos participantes. Nesta análise foram verificadas as informações assinaladas no questionário TAX_UC_Test e se os participantes fizeram a melhoria no caso de uso. Classificou-se como “Ótimo” (100% de melhoria) os casos de uso que os participantes fizeram todas as melhorias apontadas no questionário, “Bom” (75% de melhoria) os casos de uso que os participantes deixaram de fazer poucas melhorias, ou seja, indicaram o problema na TAX e não melhoraram o todos os pontos no UC, “Ruim” (50% de melhoria) para os casos de uso que os participantes fizeram a metade das melhorias apontadas e “Não recomendado” (0% de melhoria) para os casos de uso que participantes fizeram melhorias incorretas (melhorias que modificaram o requisitos especificado) ou não fizeram nenhuma melhoria apontada. A **Figura 36** apresenta a avaliação dos casos de uso.

No geral, todos os participantes fizeram melhorias nos casos de uso utilizando a TAI_UC_Test: 16 (43%) participantes fizeram todas as melhorias apontadas, 20 participantes (54%) deixaram de fazer algumas melhorias, apenas 1 (3%) participante

fizeram poucas melhorias apontadas. Não foram identificados casos de uso classificados como “não recomendado”.

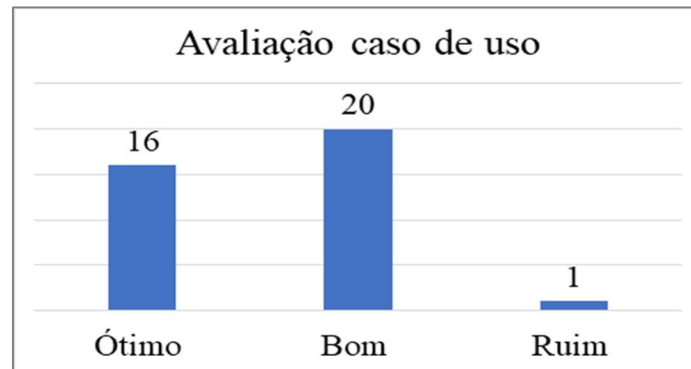


Figura 36 - Avaliação das *user stories*

Fonte: autoria da pesquisadora

4.5.1.3 Análise final da percepção dos participantes na utilização do ReComp_UC_Test

Após a análise dos resultados quantitativamente, foram analisados os questionários sobre a aceitação da tecnologia, pois desejava-se avaliar a aceitabilidade do ReComp. Neste questionário, os participantes respondiam qual o seu grau de concordância em relação à utilidade e facilidade de uso. A **Figura 37** apresenta as percepções dos participantes sobre o ReComp_UC_Test.

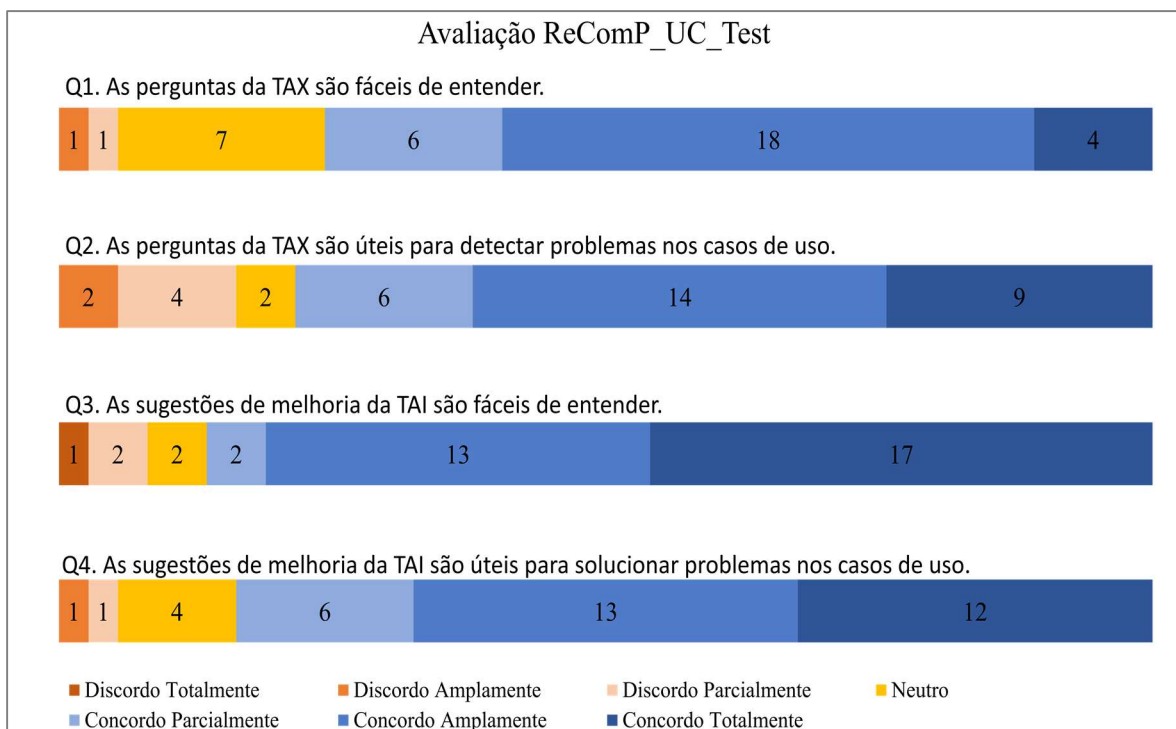


Figura 37 - Avaliação ReComp_UC_Test

Fonte: autoria da pesquisadora

Os resultados apresentados na **Figura 37** revelam principalmente percepções positivas e poucas percepções negativas. Há uma leve percepção negativa, o que aponta que houve participantes que julgaram que as tecnologias não são fáceis e úteis para melhorar a comunicação de requisitos. A seguir, será detalhada a percepção dos participantes para as tecnologias TAX e TAI.

4.5.1.3.1 TAX_UC_Test

Em relação à facilidade da TAX_UC_Test (*Q1. As perguntas da TAX são fáceis de entender*), pode-se observar na **Figura 37** que 22 (60%) participantes consideraram as perguntas do questionário TAX_UC_Test fáceis de entender. Além disso, os participantes relataram que o questionário os ajudou a identificar problemas nos casos de uso com perguntas objetivas e claras, como mostrado pelas seguintes citações:

“A TAX estava sucinta o que facilitou muito. E com apenas três questões discursivas, então foi rápida e eficiente.” – P1

“Frases curtas e diretas, abordando diretamente o problema. Tornou tudo mais fácil.” – P5

“Alguns dos problemas só consegui notar com a ajuda da TAX.” - P14

“As perguntas eram objetivas e me auxiliou a encontrar os erros.” – P28

Apenas 1 (3%) participante discordou que as perguntas encontradas no questionário da TAX_UC_Test eram fáceis de entender.

“... talvez as perguntas não ajudem muito quem não entende bem do assunto” - P10.

“... acaba sendo meio cansativo ter que ler muitas perguntas” – P32

A **Figura 37** aponta ainda que 14 (37%) participantes não possuem opinião clara ou ficaram neutros quando à facilidade na utilização da TAX_UC_Test.

Quanto à utilidade da TAX_UC_Test (*Q2. As perguntas da TAX são úteis para detectar problemas nos casos de uso*), 23 (62%) participantes concordaram que as perguntas do questionário TAX_UC_Test foram úteis para detectar problemas em casos de uso. Um total de 12 (33%) dos participantes não possui opinião clara ou foram neutros quanto a utilidade da TAX_UC_Test. Apenas 2 (5%) participantes discordaram que as perguntas encontradas no questionário da TAX_UC_Test foram úteis. Quanto aos pontos positivos da utilidade da TAI pode-se destacar as seguintes citações dos participantes:

“Um guia excelente, funciona basicamente como uma instrução de trabalho.” – P3

“As perguntas direcionam bastante o testador para pontos que são essenciais em qualquer projeto.” – P20

“São úteis pois são objetivas e fáceis de serem compreendidas.” – P21

Quanto aos pontos negativos da utilidade da TAX destaca-se as seguintes citações dos participantes:

“inútil, esse documento ser entregue antes da TAI, fica apenas um questionário a mais a ser respondido” – P9

“... a TAX depende um pouco da opinião de quem está lendo o caso de uso, ou seja, se eu não achar que uma coisa é um problema, eu não vou marcar que é um problema na TAX. Então, a utilidade da TAX depende da percepção de quem a usa.” – P27

4.5.1.3.2 TAI_UC_Test

Sobre a facilidade da TAI_UC_Test (Q3. *As sugestões de melhoria da TAI são fáceis de entender*), 30 (81%) participantes concordaram que as sugestões de melhoria da TAI_UC_Test foram fáceis de entender. Apenas 6 (16%) participantes não possuem opinião clara ou foram neutros quanto a facilidade de entender a TAI_UC_Test e 1 (3%) participante discordou da afirmativa. Quanto aos pontos positivos da facilidade da utilização da TAI, pode-se destacar as seguintes citações dos participantes:

“A TAI é bem fácil de usar e bem direta nas suas sugestões.” – P7

“Como a TAI é praticamente um mapeamento direto da TAX, fica bem simples de entender e aplicar as melhorias.” – P10

“A TAI apresenta soluções de forma clara e objetiva, logo é bem fácil de entender e saber como proceder para melhorar o caso de uso.” – P30

Quanto aos pontos negativos da facilidade na utilização da TAI destaca-se as seguintes citações dos participantes:

“Em certos exemplos a TAI apenas indica que temos que criar um campo novo, mas não nos ajudar a identificar ao certo quais são os atores por exemplo.” – P16

“Gostaria que tivesse mais opções de solução em cada seção, para cobrir mais casos e escolher entre possíveis soluções que solucionem melhor o erro.” – P23

Quanto à utilidade da TAI_UC_Test (Q4. *As sugestões de melhoria da TAI são úteis para solucionar problemas nos casos de uso*), 25 (68%) participantes consideraram as sugestões de melhoria da TAI_UC_Test úteis para melhorar casos de uso. Apenas 11 (29%) participantes não possuem opinião clara ou foram neutros quanto a utilidade da TAI_UC_Test e 1 (3%) participantes discordou que as sugestões de melhoria foram úteis. Quanto aos pontos positivos da utilidade da TAI, destaca-se as seguintes citações dos participantes:

“São muito úteis para solucionar os problemas uma vez que foram identificados na TAX.” – P11

“A TAI mostra exatamente em que parte da UC deve ocorrer a alteração.” – P14

“...apresenta de maneira bem sucinta as informações necessárias e como elas devem ser inseridas de maneira organizada no UC.” – P18

Quanto aos pontos negativos da utilidade da TAI pode-se destacar as seguintes citações dos participantes:

“Não costumo precisar da TAI, visto que, em geral, os problemas que eu identifico, eu imediatamente penso em uma solução.” – P3

“Geralmente as soluções parecem ser mais complicadas do que a gente pensa. Os exemplos parecem aumentar a complexidade do caso de uso ao invés de mostrar um caminho mais simples.” – P13

4.5.1.3.3 Percepção geral do ReComP

Quanto à percepção geral da ReComP para avaliar e melhorar casos de uso na percepção de testadores, os participantes destacaram que era uma técnica simples e útil, que ajudou na escrita de casos de uso, serviu como um *checklist* de inspeção e prevenção de erros e tornou a especificação mais completa e mais simples, conforme mostrado nas citações abaixo:

“A TAX funciona quase como um check list de coisas que ajudam na elaboração de um caso de uso consistente. Eu utilizaria em uma reunião de revisão dos casos de uso.” – P4

“Eu achei uma boa ferramenta no processo de refinamento do caso de uso e também para fixar todos os meus conhecimentos relacionados ao mesmo. Porém, eu achei a metodologia, no que diz respeito a estrutura (no papel, a planilha), de certo modo, ‘engessada’. TAX e TAI poderiam ser unificadas em um software onde esses mapeamentos pudessem ser feitos de forma mais automatizada. Acho que assim facilitaria muito, menos papel e etc... E seria bom, pois já estaria no ambiente que o desenvolvedor usa, o computador.” – P15

“Usaria novamente a TAI, pois ela ajudou a corrigir erros, mas funciona melhor com a TAX, que ajuda a encontrar os erros. Logo com as duas podemos tornar melhor um caso de uso.” – P25

4.5.1.4 Sugestão de melhorias

Com relação sugestão de melhoria no ReComP_UC_Test, os participantes apontaram principalmente que seria melhor se o *framework* fosse digital, conforme pode ser visto a seguir:

“A TAI é importante para permitir pessoas que estão "perdidas" em não saber como resolver alguns problemas, porém ela não é muito prática, talvez pelo fato de ser uma tabela cheia de informações jogada pra você em um pedaço de papel. Talvez fosse mais relevante se fosse digital, e fosse possível buscar apenas o que é de seu interesse. Talvez até com algumas sugestões de erros mais comuns.” - P16

“Não usaria novamente, toma muito meu tempo. Seria mais fácil se fosse uma ferramenta online.” – P29

4.5.2. Discussão dos resultados do estudo

De acordo com a análise dos resultados alcançados com a TAX (utilização da especificação real sem mudanças e sem considerar o papel) e na avaliação com a TAI (utilização da especificação com melhoria considerando o papel), pode-se observar na **Figura 38** que de 17 problemas encontrados na especificação do caso de uso, todos foram resolvidos a partir das melhorias realizadas nas *user stories* (100%). Mas especificamente, destaca-se que 8 (47%) problemas foram totalmente sanados depois da identificação do problema com a TAX_US_Dev e aplicação das melhorias usando a TAI_US_Dev. Porém, 9 (53%) problemas ainda foram identificados no *Round 2*, quantificando um montante bem menor do que no *Round 1*.

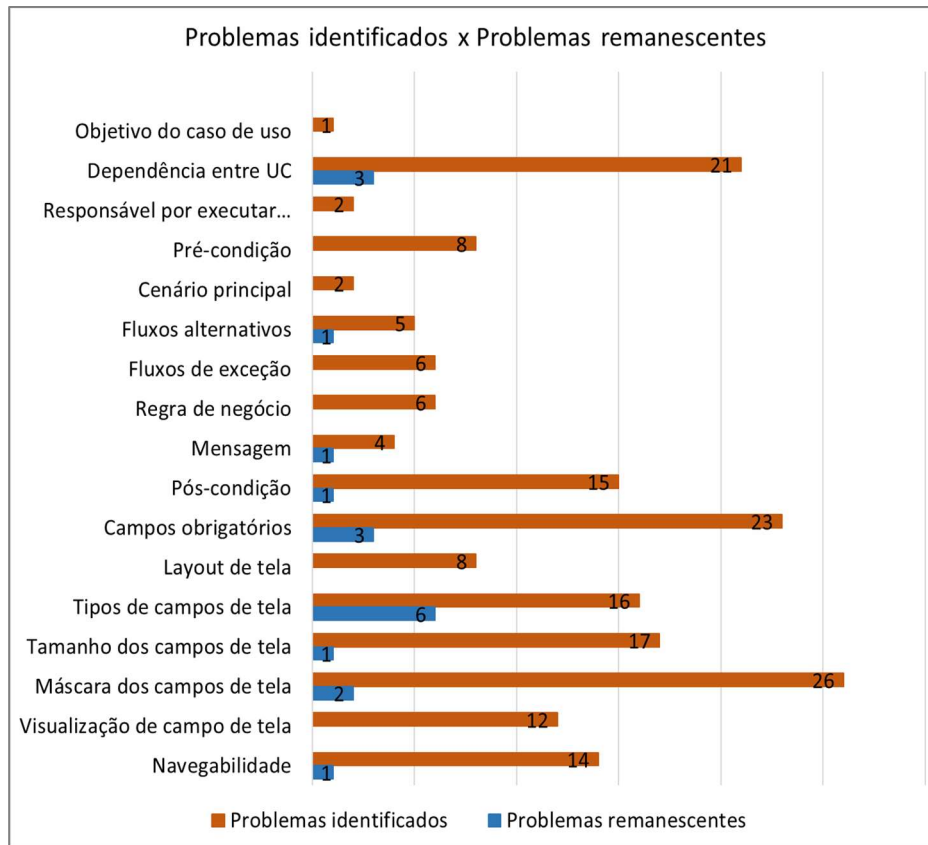


Figura 38 - Problemas identificados x Problemas remanescentes

Fonte: autoria da pesquisadora

Observa-se que os problemas remanescentes, as informações que os participantes tiveram problemas em identificar na especificação de caso de uso tipicamente, não fazem parte do *template* padrão de casos de uso. Informações como tamanho dos campos de tela e máscara dos campos de tela não precisam constar no UC. Elas poderiam estar disponíveis em outro artefato de especificação como por exemplo, no banco de dados, protótipos ou documento de arquitetura.

Sobre as informações necessárias para testadores, somente 8 campos de informações foram considerados desnecessários para a execução das atividades. Apenas 1 (3%) participante apontou que não precisa da informação de cenário principal, *layout* de tela, tipos dos campos de tela e máscara dos campos de tela. Outros 2 (5%) participantes apontaram que informações de navegabilidade é desnecessária, 3 (8%) participantes disseram que informações de pós-condição e tamanho dos campos de tela são desnecessárias e, por fim, 5 (14%) participantes disseram que informações de dependência entre casos de uso não são necessárias para a execução de suas atividades.

Em relação às melhorias do caso de uso utilizando a TAI_UC_Test, 36 (97%) participantes fizeram melhorias consideradas ótimas e boas no caso de uso. E apenas 1 (3%) participante tece suas melhorias no caso de uso considerada “Ruim”. O alto índice de melhorias positivas pode ser explicado com a facilidade de edição do caso de uso ser realizada no computador e a disponibilidade da versão original. O participante que não fez todas as melhorias apontadas no caso de uso, gerou 3 dos problemas remanescentes: mensagem, pós-condição e dependência entre UC.

Os resultados deste estudo experimental permitiram perceber que, em geral, o ReComP (v2) teve aceitação positiva da maioria dos participantes em termos de facilidade e utilidade na identificação de problemas em casos de uso (TAX_UC_Test) e sobre sugestões de melhoria em casos de uso (TAI_UC_Test). O fato de que os participantes do experimento aceitaram bem o ReComP pode indicar que essa técnica também é adequada para equipes de desenvolvimento que desejam avaliar e melhorar seus casos de uso para comunicar melhor os requisitos.

Um dos pré-requisitos para utilização do ReComP é o conhecimento que a equipe deve ter no *template* adotado para a especificação de requisitos. Vale ressaltar que a forma de aplicar o *framework* ReComP (primeiro TAX e depois a TAI) é devido ao fato que ele não foi criado para impor um *template* para as equipes. Seu propósito é verificar se a especificação utilizada no projeto atende ou não as necessidades informacionais de requisitos (TAX) e propor melhorias para atendê-las (TAI).

Para equipes iniciantes, a TAI pode ser considerada um engenheiro de requisitos mais experiente, uma vez que ela possui um conjunto dos principais problemas encontrados na comunicação de requisitos e sugestões de resoluções destes problemas. Por outro lado, a TAX pode ser considerada um analista de garantia da qualidade (*quality assurance*), pois ela fornece a ferramenta necessária para analisar os artefatos utilizados na comunicação de requisitos indicando se estes contêm todas as informações necessárias para um determinado papel dentro da equipe.

Apesar da grande aceitação do ReComP (v2) pelos participantes, foi considerado todos os pontos negativos e sugestões de melhoria relatados pelos participantes para uma nova versão do ReComP (v3).

4.5.3. Melhorias ReComP (v3)

Os principais problemas identificados pelos participantes em relação ao questionário TAX_UC_Test foram: o questionário é muito longo e dificuldade de utilizar por não ser um software. Dessa forma, percebeu-se que o requisito R1 (ReComP deve permitir que membros da equipe identifique problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro da equipe de desenvolvimento de software) não foi totalmente alcançado no estudo. Diante disso, o questionário foi revisado e foi desenvolvido o software ReComP preocupando-se em diminuir o questionário deixando-o mais objetivo. Além disso, foi melhorado a dinâmica da aplicação do ReComP.

Em relação ao requisito R2 (ReComP deve fornecer sugestões de melhorias para os problemas de comunicação de requisitos encontrados nos artefatos), observou-se que existe uma necessidade de apresentar a TAX e a TAI em conjunto para facilitar a utilização delas. Diante disso, foi revisada a dinâmica da aplicação do ReComP e deixou-se mais simples a aplicação via software.

Em relação ao requisito R3 (ReComP deve auxiliar na melhoria de artefatos utilizados para a comunicação de requisitos por diferentes papéis dentro da equipe de desenvolvimento) foi atendido uma vez que houve a melhoria dos casos de uso no ponto de vista dos testadores.

4.6. CONCLUSÃO SOBRE OS ESTUDOS

Este capítulo teve como objetivo apresentar o desenvolvimento, avaliação e evolução do ReComP. O ReComP foi criado para avaliar e melhorar as especificações de requisitos utilizados na comunicação de requisitos pelas equipes de projeto. Para isso, o ReComP é composto de duas tecnologias: TAX (Team Artefact eXperience) para avaliar a especificação do ponto de vista dos desenvolvedores e testadores e TAI (Team Artifact Improvement) para propor sugestões de melhoria para os problemas identificados na TAX. Foram realizados dois ciclos de DSR do ReComP na academia.

No primeiro ciclo DSR, realizou-se um estudo experimental com o objetivo de verificar as dificuldades encontradas pelos desenvolvedores ao construírem os protótipos utilizando *user stories*. Para isso, utilizou-se o ReComP para avaliar a especificação (TAX_US_Dev) e sugerir melhorias para o artefato (TAI_US_Dev). A TAX_US_Dev se

mostrou eficaz em auxiliar na identificação de problemas na especificação para o papel de desenvolvedor. A TAI_US_Dev mostrou-se eficaz em auxiliar na melhoria da especificação para atender o papel de desenvolvedor. Com apenas 2 *rounds*, pode-se visualizar a diminuição da quantidade de problemas encontradas pelos desenvolvedores na especificação de requisitos. O que nos leva a considerar que criar especificações considerando os papéis dos usuários desta especificação (desenvolvedores) tende a diminuir a quantidade de defeitos no desenvolvimento, uma vez que as informações necessárias para o desenvolvedor executar suas atividades estarão presentes na especificação. Neste estudo, o ReComP_US_Dev teve aceitação positiva quanto à facilidade e utilidade pelos participantes. Alguns pontos de melhorias foram sugeridos e implementados na segunda versão do *framework*.

No segundo ciclo DSR, realizou-se mais um estudo experimental com o objetivo de verificar as dificuldades encontradas pelos testadores ao construir os casos de teste utilizando casos de uso e protótipo. Para isso, utilizou-se o ReComP para avaliar a especificação (TAX_UC_Test) e sugerir melhorias para o artefato (TAI_UC_Test). A TAX_UC_Test mostrou-se eficaz em auxiliar na identificação de problemas na especificação para o papel de testador. A TAI_UC_Test mostrou-se eficaz em auxiliar na melhoria da especificação para atender o papel de testador, com base nos participantes que seguiram as orientações sugeridas pela tecnologia.

Neste estudo, realizou-se somente um *round* de avaliação e já foi possível perceber que devido ao caso de uso ter mais informações que a *user story*, ele apresenta maior nível de detalhes para o testador e, conseqüentemente, a quantidade de problemas identificados pela TAX_US_Test foi menor que a obtida pela TAX_UC_Test. Neste estudo, o ReComP_UC_Test, também, teve aceitação positiva quanto à facilidade e utilidade pelos participantes. Alguns pontos de melhorias foram sugeridos e serão implementados em versões futuras do ReComP.

Na avaliação da preferência entre as versões do ReComP (depois das melhorias apresentadas na Seção 4.5.3), a segunda versão do *framework* se mostrou mais aceita. Acredita-se que este resultado é uma consequência da redução do tamanho do questionário e da troca de questões discursivas por questões fechadas, padronizadas e diretas.

Nos dois ciclos de DSR, o ReComP mostrou-se viável em sua aplicação, eficaz em avaliar e melhorar as especificações de requisitos e foi considerado fácil de utilizar

pela maioria dos participantes. Os resultados mostram ainda que a aplicação do ReComP trouxe benefícios aos participantes na melhoria da comunicação de requisitos dentro da equipe.

Como em todos os estudos, existem ameaças que podem afetar a validade dos resultados. A seguir são apresentadas estas ameaças para os dois ciclos DSR, as quais foram mitigadas quando possível:

1. A validade do artefato avaliado como um artefato representativo: foi minimizado com a utilização de especificação de caso de uso desenvolvido por profissionais da indústria e correspondente a um sistema real;

2. Representatividade dos participantes: os participantes do estudo foram estudantes de graduação e podem não representar o papel de desenvolvedores e testadores da indústria. No entanto, estudos como de Salman *et al.* (2015) e Höst *et al.* (2000) mostram que estudantes podem representar de forma adequada uma população de profissionais da indústria;

3. Tamanho da amostra: devido ao número limitado de participantes, há uma limitação na conclusão dos resultados, sendo estes considerados indícios e não conclusivos. Além disso, os resultados podem não ser generalizáveis para desenvolvedores e testadores experientes.

4.7. SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou o processo de desenvolvimento, avaliação e evolução do ReComP por meio de DSR. Os estudos ajudaram a melhorar o ReComP para que fosse aplicado em um contexto real na indústria. Todas as melhorias foram realizadas e uma ferramenta de apoio foi desenvolvida. O Capítulo 5 apresenta a versão final do ReComP e a ferramenta de apoio.

CAPÍTULO 5 - CICLO DE DESIGN - *FRAMEWORK* RECOMP FINAL E AVALIAÇÃO NA INDÚSTRIA

Este capítulo apresenta a versão final do ReComp e a avaliação feita na indústria por desenvolvedores e testadores para a especificação do tipo protótipo.

5.1. RECOMP VERSÃO FINAL

Após as duas iterações do ciclo de *Design* do ReComp (descritos no Capítulo 4), decidiu-se realizar algumas melhorias no *framework* antes de aplicá-lo na indústria. Com o intuito de melhorar a usabilidade do questionário, reduzindo o tempo de preenchimento e melhorando o entendimento por parte dos participantes da pesquisa – membros da equipe de desenvolvimento – foram realizadas as seguintes modificações: 1) as perguntas dos questionários foram reduzidas e separadas em subseções, tais como: conteúdo do protótipo, *layout* de interface e navegação e 2) as perguntas abertas foram reformuladas, tornando-as mais diretas, focando na falta de informações da documentação ou indicando se a informação era apresentada em outra documentação do projeto.

As melhorias realizadas no ReComp são apresentadas na **Figura 39** que apresenta parte da tecnologia TAX_PROT_DEV e na **Figura 40** que apresenta parte da tecnologia TAI para os artefatos de especificação de requisitos com protótipos na perspectiva de desenvolvedores. Em relação a versão anterior do ReComp (Seção 4.4.3) é possível notar que as perguntas do questionário foram simplificadas e direcionadas para identificar de maneira mais eficaz a dificuldade em identificar uma determinada informação de requisitos no documento utilizado na equipe e se a informação é necessária para o membro da equipe que está fazendo a avaliação do artefato.

1 - Quanto aos Protótipos utilizados para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos de Protótipo	Você TEM DIFICULDADE EM IDENTIFICAR as informações abaixo na especificação?			Essa informação É NECESSÁRIA para você desempenhar atividades de Desenvolvedor?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
Com relação ao conteúdo do protótipo para a criação das funcionalidades do sistema.					
Regras de negócio (restrições/premissas) necessárias					
Objetivo da funcionalidade					
Cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo					
Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade					
...					
Com relação a apresentação (<i>Layout</i> de interface) para a criação das funcionalidades do sistema.					
Informações de <i>layout</i> de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...)					
Tipos dos campos do <i>layout</i> de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc)					
...					
Com relação a navegação para a criação das funcionalidades do sistema.					
Regras de navegação entre telas					
2 - Falta alguma informação na documentação (que lhe ajudaria em suas atividades)?					
3 - Alguma informação acima é apresentada em outro artefato? Qual artefato?					

Figura 39 - Parte tecnologia TAX_ PROT_ Dev

Fonte: autoria da pesquisadora

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo
<p>TI6. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento do protótipo.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no protótipo ou nos critérios de aceitação para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas.</p> <p>Exemplo:</p> <div data-bbox="459 479 1337 1003" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Crítérios de aceitação Regras de negócio: R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;</p> </div>
<p>TI2. Eu não consigo identificar qual o objetivo da funcionalidade para o cliente.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o objetivo da funcionalidade no protótipo.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Objetivo da funcionalidade: Auxiliar o cliente no agendamento de nova consulta</p> <div data-bbox="608 1223 1099 1525" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div>

Figura 40 - Parte tecnologia TAI_PROT_Dev

Fonte: autoria da pesquisadora

A **Figura 41** ilustra o *framework* ReComP com as tecnologias TAX e TAI para os artefatos caso de uso, *user story* e protótipos, considerando as perspectivas dos papéis de desenvolvedor e testador. A versão completa do ReComP está disponível no **Apêndice C**.

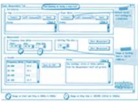








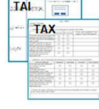

ReComP	 Protótipo	 Caso de uso	 User Story
 Desenvolvedor			
 Testador			

Figura 41 – Framework ReComP

Fonte: autoria da pesquisadora

5.2. FERRAMENTA DE APOIO AO RECOMP

Nas duas iterações do ciclo de *Design* do ReComP, o *framework* foi aplicado de forma manual por meio de diversos artefatos definidos em cada estudo. Com o objetivo de atender a melhoria solicitada no último ciclo (Cap. 4) e aplicar a solução na indústria de desenvolvimento de software, foi criada uma ferramenta *Web*, a qual a partir deste ponto será referenciada como ReComP-web. A ReComP-web automatizou o processo do ReComP baseando-se nas tecnologias TAX e TAI.

O desenvolvimento do ReComP-web foi iniciado por meio da colaboração com uma empresa de desenvolvimento de Manaus, dois analistas de sistemas (pesquisador com experiência em análise e um analista da empresa), um desenvolvedor (da empresa) e um testador (papel desempenhado por um dos analistas).

Para a idealização da ferramenta ReComP-web a equipe utilizou as técnicas: (i) *brainstorming*, onde ideias são formadas para tornar as tecnologias atrativas para o novo público; e (ii) prototipação, que ajudou nas tomadas de decisões e/ou exploração dessas ideias, as quais foram apresentadas para revisão dos orientadores deste trabalho. A ferramenta foi desenvolvida na linguagem Java EE, banco de dados PostgreSQL e foi hospedada no servidor da empresa parceira.

Em conjunto com o desenvolvimento da ferramenta, foi pensada uma nova dinâmica de aplicação do *framework* ReComP. A nova dinâmica foi dividida em três passos, apresentadas na **Figura 42**: 1) Criação da avaliação do artefato de especificação dos requisitos; 2) Avaliação do artefato de especificação dos requisitos pelos membros da equipe (TAXs) e 3) Verificação do resultado da avaliação da equipe e sugestão de melhorias (TAIs).

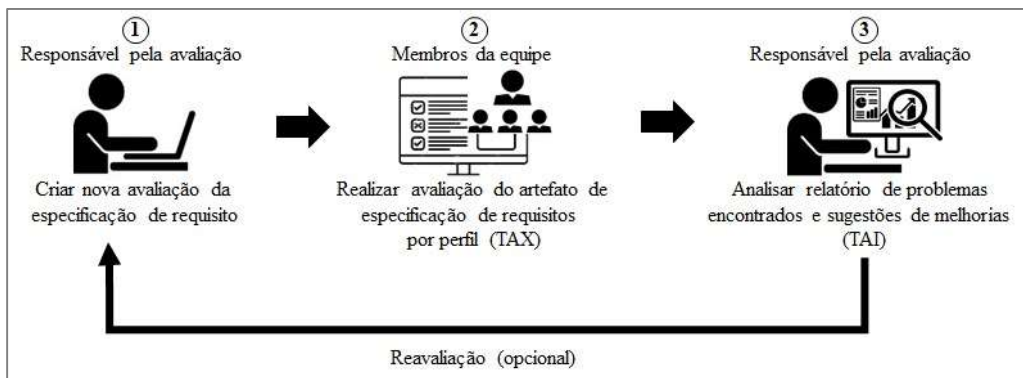


Figura 42 - Utilização do ReComp-web

Fonte: autoria da pesquisadora

No Passo 1, o responsável pela avaliação – geralmente o engenheiro de requisitos – cria uma nova avaliação. Neste passo, são informados os dados do projeto, tipo de artefato utilizado no projeto, dados da avaliação atual e quais membros da equipe farão parte da avaliação. A **Figura 43** apresenta a tela da ferramenta para criar novas avaliações.

No Passo 2, os participantes definidos na seção ‘Membros da equipe’ receberão um *link*, via *e-mail*, para acessar o questionário TAX correspondente ao seu papel dentro da equipe e ao artefato utilizado para especificar requisitos no projeto. A **Figura 44** apresenta parte da tela do questionário TAX para o artefato protótipo e perfis desenvolvedores e testadores, implementado no ReComp-web. Vale ressaltar que as perguntas da TAX são direcionadas para as dificuldades que os desenvolvedores enfrentam com relação ao uso da informação de requisitos para a implementação das funcionalidades no sistema e os testadores para a definição dos casos de teste.

No Passo 3, o responsável pela avaliação receberá os dados das respostas dadas pelos membros da equipe (desenvolvedores e testadores) e avaliará os problemas apontados por eles na especificação. Como é possível verificar na **Figura 45**, as respostas são mostradas de forma gráfica e com valores agrupados, impedindo a identificação individual de cada respondente.

Além de receber os problemas ordenados por nome ou frequência, o responsável pela avaliação tem a opção de analisar somente os problemas identificados pelos desenvolvedores, pelos testadores ou pelos dois perfis ao mesmo tempo. Além disso, pode comparar dois ciclos de avaliações para analisar o efeito das melhorias realizadas nos ciclos. Na mesma tela, o responsável pela avaliação tem acesso às sugestões de melhorias

(TAI) correspondente a cada problema apontado no artefato ora analisado pelos membros da equipe.

Com bases nessas informações, o responsável pela análise repassa os dados para a equipe de especificação, a qual deverá realizar ajustes nos artefatos de comunicação dos requisitos. Estes ajustes podem seguir ou não as sugestões de melhoria da TAI.

Formulário de Edição (Operação Corrente: NOVO)

Dados do Projeto

Nome do Projeto Duração do Projeto (em meses) Tipo de Artefato(s) utilizado(s) p/ comunic. requisitos
 User Story Caso de Uso Protótipo

Duracao do Sprint ou Ciclos de Entregas (em dias) Processo de Desenvolvimento

Dados da Coleta de Feedback

Sprint/Ciclo que será avaliado Período da coleta: Início... dd/mm/aaaa Período da coleta: Fim... dd/mm/aaaa

Responsável por esta Coleta de Feedback

Nome E-mail Telefone

Papel dentro da Equipe

Membros da equipe que avaliarão o documento de especificação

Nome	Email	Perfil na equipe	Ação
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Perfil Nenhum selecionado(a) ▼	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Perfil Nenhum selecionado(a) ▼	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Perfil Nenhum selecionado(a) ▼	

[Clique aqui para adicionar mais membros...](#)

Dados da Coleta de Feedback Anterior

Antes de partirmos pra mais uma coleta de feedbacks (reavaliação), precisamos que você registre o que você melhorou no artefato a partir do último resultado recebido através da coleta de feedbacks anterior...
Qual foi a última Coleta de Feedbacks?

No records found.

Figura 43 - Tela ReComP-web - Formulário de criação de avaliações³

Fonte: autoria da pesquisadora

Para verificar se houve melhoria do artefato no ponto de vista da equipe, os Passos 1 e 2 podem ser refeitos, tendo no Passo 3 um novo resultado quanto à capacidade dos

³ Tela exemplo para criar nova avaliação:

https://drive.google.com/file/d/1HqVa_xUp4iPhXoidGbvR3vJCWG6pVgm/view?usp=sharing

artefatos em comunicar os requisitos para os membros da equipe de desenvolvimento. Vale ressaltar que os três passos podem ser repetidos em ciclos de melhoria da especificação quantas vezes o responsável pela avaliação achar necessário.

A **Figura 45** apresenta a tela de relatório com os resultados de duas avaliações feitas pelos membros da equipe ao artefato de especificação de requisitos utilizado no projeto. O ReComP-web permite comparar resultados de avaliações em pares. Assim, o responsável pelas avaliações pode comparar os resultados do ciclo de avaliação 1 com 2, 2 com 3, 1 com 3, e assim por diante.

TAX_Prot_Dev				
1 - Quanto aos Protótipos utilizados para o desenvolvimento de sua atividade.				
Campos de Protótipo	Você TEM DIFICULDADE EM IDENTIFICAR as informações abaixo na especificação?			Essa informação É NECESSÁRIA para você desempenhar atividades de Desenvolvedor?
Com relação ao conteúdo do protótipo para a <u>criação das funcionalidades do sistema.</u>				
Regras de negócio (restrições/premissas) necessárias ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Objetivo da funcionalidade ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo ¹)	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Cenários de tratamento de erro ou resolução de problemas (Fluxo de exceção) que impedem o andamento do fluxo ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Valores que devem ser preenchidos nos campos de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc) ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Requisitos não-funcionais ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
TAX_Prot_Test				
1 - Quanto aos Protótipos utilizados para o desenvolvimento de sua atividade.				
Campos de Protótipo	Você TEM DIFICULDADE EM IDENTIFICAR as informações abaixo na especificação?			Essa informação É NECESSÁRIA para você desempenhar atividades de Testador?
Com relação ao conteúdo do protótipo para a <u>criação dos casos de teste do sistema.</u>				
Condições finais depois da funcionalidade ser executada (pós-condição) ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Dependências com outros protótipos ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Requisito funcional do cliente ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Objetivo da funcionalidade ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo ¹)	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Cenários de tratamento de erro ou resolução de problemas (Fluxo de exceção) que impedem o andamento do fluxo ¹	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Em Alguns Casos	<input type="radio"/> Não	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não

Figura 44 - Tela ReComP-web - Questionário TAX_Prot Dev and Test^{4,5}

Fonte: autoria da pesquisadora

⁴ Tela exemplo da TAX para perfil de desenvolvedor:

<https://drive.google.com/file/d/1r8B-VIWCpYNWLPYBUGAEIS2KDcRyCYDG/view?usp=sharing>

⁵ Tela exemplo da TAX para perfil de testador:

<https://drive.google.com/file/d/1CzSO5VaL-v7ikyKa3wRYmJJCiEa3wP0e/view?usp=sharing>

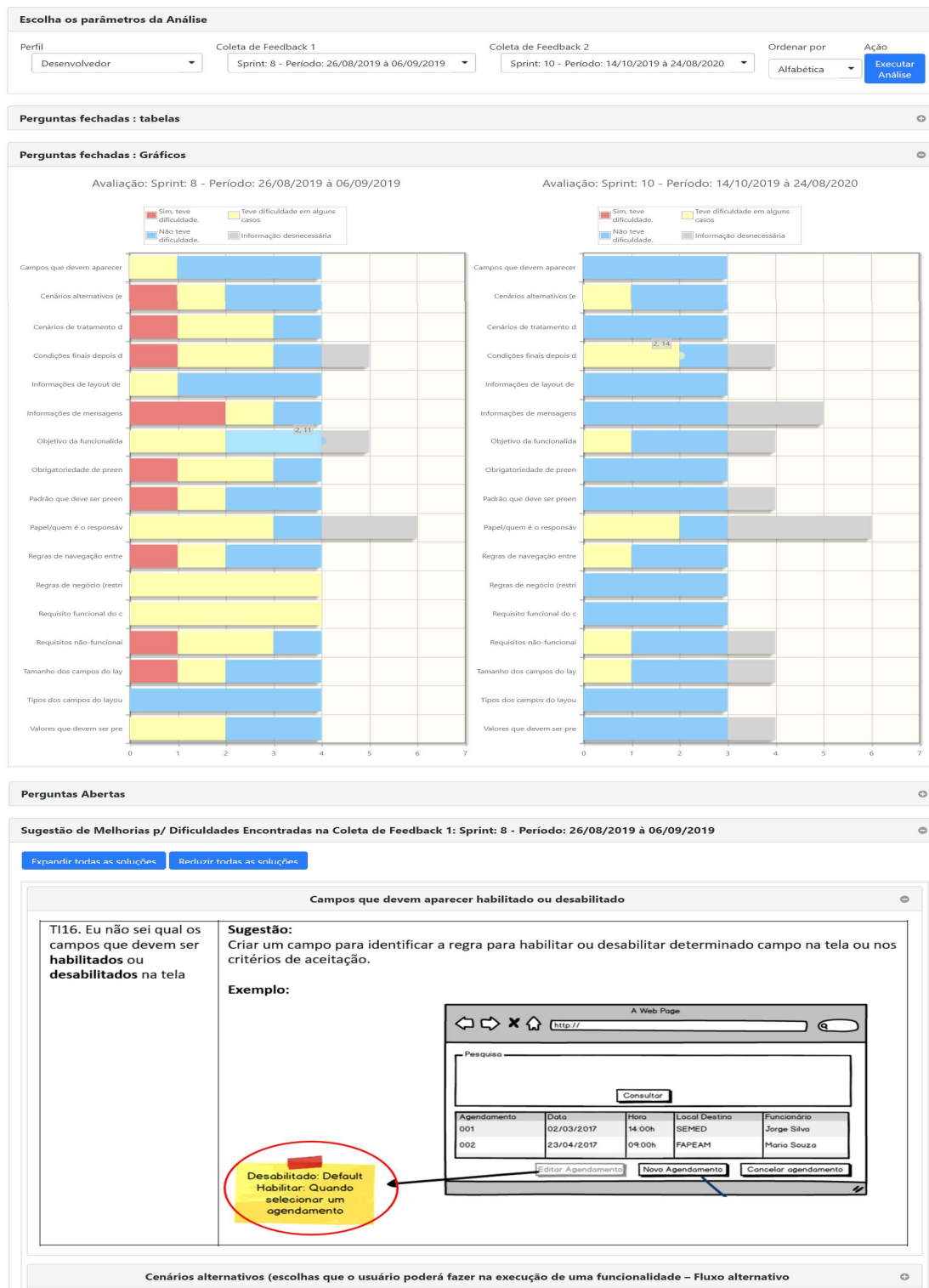


Figura 45 - Tela ReComp-web – Visão responsável pela avaliação⁶
 Fonte: autoria da pesquisadora

⁶ Tela exemplo de resultados de uma avaliação:
<https://drive.google.com/file/d/1QsW8wQKUPa8zJXVYyuvuBeJw2LIA68h/view?usp=sharing>

Antes de aplicar o ReComP-web na indústria foi realizado um teste piloto onde um engenheiro de requisitos e um desenvolvedor utilizaram e testaram a ferramenta em um contexto real. Após o teste, algumas melhorias relacionadas à facilidade de execução das atividades dentro da ferramenta foram identificadas.

Na avaliação do engenheiro de requisitos, as melhorias apontadas foram: No relatório que contém as respostas dos desenvolvedores e testadores, foi solicitado além do gráfico, o quantitativo da frequência de cada problema em forma de planilha e uma opção para colocar em ordem alfabética ou em ordem crescente dos problemas encontrados. Além disso, foi solicitada a opção de ver a união das respostas dos desenvolvedores e testadores em um só gráfico e planilha.

Na avaliação do desenvolvedor, a única melhoria apontada no questionário de avaliação foi a inclusão de exemplos em cada campo perguntado para ajudar o respondente a identificar uma determinada informação na especificação do projeto.

Após o desenvolvimento das melhorias solicitadas, foi realizado mais um ciclo de avaliação e melhoria da especificação do projeto, utilizando o ReComP-web, conforme descrito na seção a seguir.

5.3. ESTUDO NA INDÚSTRIA

Com o propósito de avaliar o ReComP em equipes de desenvolvimento de software na indústria, foi realizado um estudo de caso participativo (BASKERVILLE, 1997) em uma empresa que utiliza processo de desenvolvimento ágil, protótipo como artefato de especificação de requisitos e equipes com os seguintes papéis: desenvolvedores, testadores e Product Owner (PO). PO é o responsável pela elicitação e especificação dos requisitos em projetos ágeis. Esta seção descreve o plano de estudo e sua execução.

O estudo de caso participativo foi selecionado como método para este estudo na indústria porque a pesquisadora participou ativamente de todo o processo de aplicação do ReComP. Foi necessária a presença diária por 3 meses para a realização do estudo para tirar dúvidas e incentivar as equipes no uso da ferramenta. Neste período, foram realizadas entrevistas com os participantes, houve acesso às especificações de requisitos de todo o projeto das equipes, foram realizados treinamentos da TAX para os desenvolvedores e testadores e treinamento da TAI e avaliação de dados para os POs. Vale ressaltar que toda

a participação da pesquisadora foi em forma de consultoria do uso da ferramenta, não houve nenhuma interferência na tomada de decisão pelos participantes.

5.3.1. Planejamento do estudo

Para orientar o projeto do estudo, a partir da questão de pesquisa “A utilização do ReComP pela equipe do projeto de software melhora o artefato de especificação utilizado?”, foi definido o seguinte objetivo:

“Avaliar a melhoria da qualidade do artefato de especificação de requisitos, na perspectiva dos desenvolvedores e testadores, por meio da aplicação do ReComP na equipe de projetos de software”.

5.3.1.1. Participantes

O estudo foi realizado em um Instituto de Ciência e Tecnologia de Manaus, criado em 1998 e conta com aproximadamente 230 empregados, considerado assim uma empresa de grande porte, segundo classificação de Fernández et al. (2017). O instituto trabalha na pesquisa e desenvolvimento de serviços e soluções inovadoras nas áreas de Capacitação Tecnológica, Design Digital, Usabilidade, Dispositivos Móveis, Pesquisa e Inovação Tecnológica, Saúde e Medicina do Trabalho, Sistemas Eletrônicos, Soluções Industriais, Tecnologias Assistivas e Verificação e Validação.

Os participantes do estudo foram 33 profissionais da indústria de desenvolvimento de software, sendo 6 profissionais com papel de PO, 7 profissionais com papel de testadores e 20 com papel de desenvolvedor. A experiência profissional dos participantes foi classificada em Iniciante (até 1 ano de experiência), Experiente (1-3 anos de experiência) e Especialista (mais de 3 anos de experiência) de acordo com a classificação de Kalinowski *et al.* (2015). A **Figura 46** apresenta a distribuição da experiência em anos por papel.

Os participantes foram divididos conforme a equipe de projeto que faziam parte. A **Tabela 34** apresenta a distribuição dos participantes nos projetos. Cada equipe era liderado por um mesmo PO nos dois ciclos de avaliação.

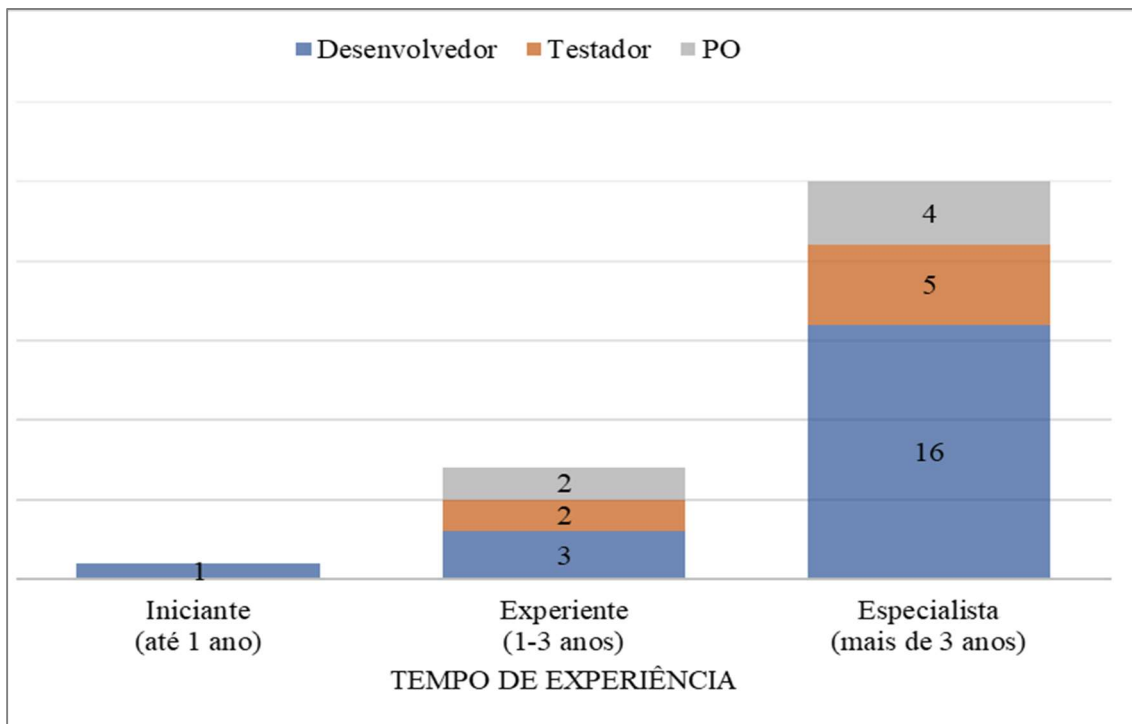


Figura 46 - Experiência dos participantes no papel desempenhado

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 34 - Distribuição dos profissionais nas equipes

	Time_1		Time_2		Time_3		Time_4		Time_5		Time_6	
	Dev	Test	Dev	Test	Dev	Test	Dev	Test	Dev	Test	Dev	Test
Ciclo de avaliação 1	4	1	4	1	2	1	3	1	4	1	3	2
Ciclo de avaliação 2	4	1	4	1	2	1	3	1	4	1	3	2

Fonte: autoria da pesquisadora

Todas as equipes seguiam a metodologia ágil Scrum para gestão, planejamento e entrega dos produtos dos projetos. O processo de engenharia de requisitos era executado da seguinte forma: primeiramente, o PO coletava as necessidades dos usuários, detalhava as funcionalidades em *cards* para disponibilizar no quadro Kanban e em paralelo elaborava os protótipos em conjunto com o *designer* do projeto.

Após esta etapa, havia uma reunião de planejamento da *sprint* (ciclos de desenvolvimento e entregas) com a participação de toda a equipe, onde eram tiradas as dúvidas, criavam-se novos critérios de aceitação, restrições e, desta forma, gerava-se um melhor detalhamento dos requisitos em conjunto. Depois disso, o protótipo e critérios de aceitação eram validados com o cliente e o desenvolvimento era iniciado. Após a

validação, o testador criava os casos de teste com base nos critérios de aceitação acordados e o PO iniciava a coleta dos requisitos da próxima *sprint*.

As equipes utilizavam planilhas para organizar o *Product Backlog*, *Sprint Backlog* e criavam *cards* do Kanban para especificar as atividades, compartilhavam os *links* para os protótipos criados na ferramenta InVision⁷ juntamente com os critérios de aceitação e cenários de testes.

Devido ao termo de confidencialidade assinado entre as partes, não é possível divulgar mais detalhes dos projetos avaliados.

5.3.1.2. Artefatos

Para preparar o estudo e melhor avaliar os resultados, foram necessários utilizar alguns artefatos adicionais ao ReComP. A versão completa destes artefatos encontra-se no **Apêndice D**. A seguir, apresenta-se uma breve descrição sobre cada um desses artefatos:

- a) o questionário de pré utilização do ReComP serviu para identificar os problemas que os membros da equipe enfrentam ao utilizar a especificação de requisitos do projeto. A **Tabela 35** apresenta as perguntas do questionário pré-ReComp.
- b) a ferramenta ReComP-web permitiu, de forma *on-line*, criar avaliações dos artefatos de especificação, visualizar os resultados e proposta de soluções de melhorias, bem como comparar resultados dos ciclos de avaliação no mesmo projeto.
- c) o questionário pós-utilização do ReComP teve o objetivo de verificar se houve melhoria ou não dos problemas apontados antes da utilização do ReComP. A **Tabela 36** apresenta as perguntas do questionário pós-ReComp para desenvolvedores e testadores. A **Tabela 37** apresenta as perguntas feitas para os POs.
- d) o questionário de aceitação da tecnologia. A **Tabela 38** e a **Tabela 39** apresentam as perguntas do questionário de aceitação para os membros da equipe (PO, desenvolvedores e testadores).

⁷ <https://www.invisionapp.com/>

Tabela 35 - Perguntas do questionário pré-ReComp

Perguntas	Tipo
Ao longo do projeto, quais as principais dúvidas ou problemas em alguma informação relacionada aos requisitos que você tem?	Aberta
A especificação de requisitos utilizada no meu projeto atende todas as necessidades de informação que preciso para executar minhas atividades no projeto.	Fechada (Likert)
Quais os problemas de requisitos enfrentados por você ao executar suas atividades durante o projeto? *pode marcar mais de uma opção	Fechada (Escolha)

Fonte: autoria da pesquisadora

A avaliação com o questionário pré-ReComp foi realizada com o objetivo de levantar as dificuldades enfrentadas diariamente pelos membros da equipe para identificar informações de requisitos necessárias para execução de suas atividades dentro do projeto.

Os questionários apresentados nas **Tabela 35, 36 e 37** possuem perguntas abertas e fechadas. As perguntas fechadas – definida como tipo Fechada (Likert) – utilizaram escala Likert de 7 pontos (concordo totalmente, concordo amplamente, concordo parcialmente, neutro, discordo parcialmente, discordo amplamente e discordo totalmente).

Os resultados encontrados na questão 1 do Mapeamento Sistemático da Literatura (Seção 2.5.7 - Tabela 12), serviram de base para criação das possíveis respostas da pergunta fechada **‘Quais os problemas de requisitos enfrentados por você ao executar suas atividades durante o projeto?’** que está localizada na **Tabela 35**. Esta pergunta teve como objetivo avaliar quais os problemas encontrados na literatura são enfrentados pelos membros da equipe em projetos reais.

Tabela 36 - Perguntas do questionário pós-ReComp

Perguntas	Tipo
Ao longo do projeto, você ainda tem dificuldade em encontrar informações relacionadas aos requisitos?	Aberta
A especificação de requisitos utilizada no meu projeto melhorou depois das alterações feitas pelo PO.	Fechada (Likert)
A execução das minhas atividades no projeto melhorou depois da melhoria da especificação de requisitos.	Fechada (Likert)
Quais os problemas de requisitos ainda enfrentados por você ao executar suas atividades durante o projeto? *pode marcar mais de uma opção	Fechada ()

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 37 - Perguntas para PO pós-ReComP

Perguntas	Tipo
Após a melhoria da especificação de requisitos utilizada no meu projeto, todas as informações que minha equipe precisa para executar suas atividades diárias estão no documento.	Fechada (Likert)
Ainda existem informações de requisitos que não são documentadas e somente passadas para a equipe em reuniões ou outro canal de comunicação.	Fechada (Likert)
A execução das atividades da minha equipe de projeto melhorou depois da melhoria da especificação de requisitos.	Fechada (Likert)
A especificação de requisitos utilizada no meu projeto melhorou depois de utilizar o ReComP.	Fechada (Likert)

Fonte: autoria da pesquisadora

Para avaliar o nível de concordância do participante, para cada afirmativa em relação a tecnologia, o questionário de aceitação da tecnologia foi definido com base nos indicadores do Technology Acceptance Model (TAM) desenvolvido por Davis *et al.* (1989) e foi composto pela mesma escala Likert de 7 pontos do questionário pré e pós ReComP.

Os indicadores definidos foram: (i) utilidade da tecnologia: define o grau que uma pessoa acredita que a tecnologia pode melhorar a execução de suas atividades, e (ii) facilidade de uso da tecnologia: define o grau que uma pessoa acredita que usar a tecnologia específica exige pouco esforço. Além disso, foram feitas duas perguntas abertas para saber a percepção geral do ReComP e sugestões de melhorias.

Para cada pergunta das **Tabela 38** e **Tabela 39**, foram definidas perguntas fechadas com resposta de escolha única e exclusiva com os seguintes valores: Sim, Não ou Em alguns casos (Ex.: Q1, Q2). Além disso, foram definidas perguntas abertas para permitir livre expressão do respondente (Ex.: Q3, Q4).

Tabela 38 - Avaliação do ReComP para o PO

Questões	Tipo
Q1. As sugestões de melhoria da especificação foram fáceis de entender?	Fechada (SC)
Q2. As sugestões de melhoria da especificação foram úteis para solucionar problemas no documento de requisitos?	Fechada (SC)
Q3. Qual a sua percepção geral sobre as propostas de solução feitas (ReComP)? Você usaria novamente? Em que ocasião? Por favor, seja o mais sincero possível.	Aberta
Q4. Você tem alguma sugestão de melhoria para a tecnologia ReComP?	Aberta

Fonte: autoria da pesquisadora

Tabela 39 - Avaliação do ReComP para o Desenvolvedor e Testador

Questões	Tipo
Q1. As perguntas sobre os detalhes da especificação foram fáceis de entender para identificar os problemas na documentação de requisitos?	Fechada (SC)
Q2. As perguntas sobre os detalhes da especificação foram úteis para detectar problemas na documentação de requisitos?	Fechada (SC)
Q3. Qual a sua percepção geral sobre as perguntas feitas (ReComP)? Você usaria novamente? Em que ocasião? Por favor, seja o mais sincero possível.	Aberta
Q4. Você tem alguma sugestão de melhoria para o ReComP?	Aberta

Fonte: autoria da pesquisadora

5.3.2 Execução do estudo

Os papéis envolvidos no processo de avaliação da especificação de requisitos por meio do ReComP:

- Pesquisador: especialista responsável por cadastrar os engenheiros de requisitos e aplicar os questionários pré e pós ReComP;
- Engenheiro de requisitos: usuário responsável por criar, avaliar resultados, realizar melhorias nos artefatos e definir se haverá mais ciclos de avaliação da especificação. Neste estudo este papel é desempenhado pelo PO;
- Membros da equipe: desenvolvedores e testadores que avaliarão a especificação de requisitos de acordo com as necessidades informacionais para execução de suas tarefas no projeto.

O estudo foi executado em 7 etapas apresentadas na **Figura 47**.

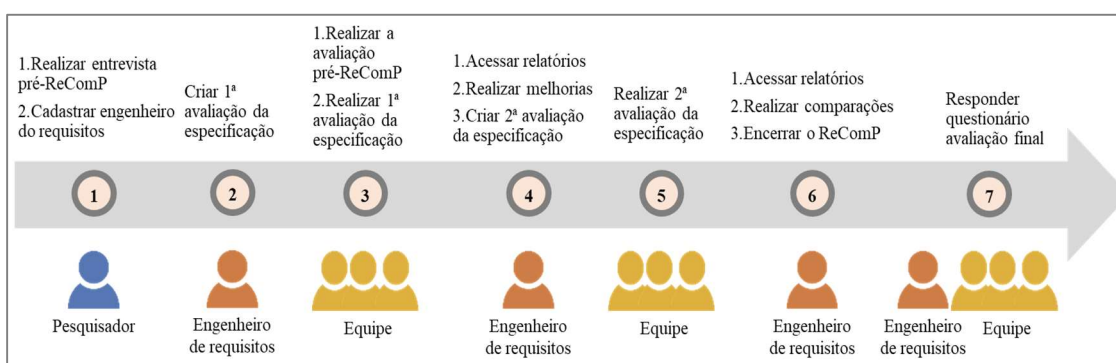


Figura 47 - Fluxo de execução do estudo

Fonte: autoria da pesquisadora

Na **primeira etapa**, o pesquisador entrevistou os Engenheiros de Requisitos, utilizando o questionário Pré-ReComP (Tabela 35), posteriormente, cadastrando-os na

ferramenta ReComP-web. Após o cadastro, cada responsável pela avaliação recebeu, via *e-mail*, um *link* para acessar a ferramenta.

Na **segunda etapa**, cada Engenheiro de Requisito acessou o ReComp-web e criou a primeira avaliação da especificação de requisitos. Cada vez que se cria uma nova avaliação, deve-se definir os dados do projeto e a equipe, destacando os seus membros em: PO, desenvolvedores e testadores. E também, define qual *sprint* será avaliada.

Na **terceira etapa**, os desenvolvedores e testadores da equipe receberam 2 (dois) *e-mails*, o primeiro com um *link* para a avaliação pré-ReComP e o segundo com um *link* para a avaliação do artefato de especificação dos requisitos do projeto (TAX).

Na **quarta etapa**, os Engenheiros de Requisitos tiveram acesso ao relatório com todas as respostas da avaliação da especificação feita pela equipe (TAX). Além disso, na mesma tela, tiveram acesso às propostas de soluções de melhoria (TAI) para as mudanças na especificação para mitigar ou resolver as dificuldades apontadas pelos desenvolvedores e testadores.

Após alterar as especificações de *sprints* posteriores, seguindo ou não as sugestões de melhorias sugeridas pela TAI, os Engenheiros de Requisitos criaram a segunda avaliação de especificação, atualizando os dados da nova *sprint* e membros da equipe.

Na **quinta etapa**, cada membro da equipe recebeu, via *e-mail*, um *link* para realizar a nova avaliação. A avaliação foi realizada com base no artefato de especificação da *sprint* atual, contendo as modificações realizadas pelos Engenheiros de Requisitos.

Na **sexta etapa**, os Engenheiros de Requisitos tiveram acesso ao relatório com todas as respostas da avaliação da nova especificação feita pela equipe. A tela de relatórios do ReComP-web permitiu visualizar o resultado das respostas e compará-lo aos resultados do ciclo de avaliação anterior. Assim como na quarta etapa, os Engenheiros de Requisitos também tiveram acesso às propostas de soluções de melhoria. Entretanto, todos ficaram satisfeitos com a qualidade dos requisitos e decidiram que novos ciclos de avaliação não eram necessários.

Neste estudo de caso participativo, todas as equipes executaram 2 vezes o ciclo de avaliação do ReComP. Vale ressaltar que o ciclo pode se repetir quantas vezes o responsável pela avaliação achar necessário. Assim, após a decisão de não executar um novo ciclo do ReComP, iniciou-se a **sétima etapa**, onde todos os membros envolvidos na avaliação receberam um *e-mail* com o *link* de questionário pós-ReComP e o

questionário sobre a aceitação da tecnologia para avaliar a utilidade e facilidade da ferramenta ReComP.

5.3.3 Resultados do Estudo

Nesta subseção, serão apresentados os resultados quantitativos e qualitativos referentes à análise da utilização do ReComP no que tange a sua capacidade em avaliar e melhorar os artefatos utilizados para comunicar requisitos dentro da equipe de projeto por meio da execução de um estudo de caso participativo na indústria.

5.3.3.1 Avaliação pré-ReComP

Para o melhor entendimento dos problemas que já existiam na equipe com relação às especificações de requisitos utilizadas para comunicação, foi formulada a seguinte pergunta: ***“Quais as principais dúvidas ou problemas em alguma informação relacionada aos requisitos que você tem?”***. Os principais problemas apontados pelos profissionais foram: especificações de requisitos incompletas, imprecisas ou incorretas, mudanças de requisitos, ferramenta de apoio para comunicações ineficazes e organização dos requisitos. A lista de problemas é subsidiada pelas citações dos profissionais abaixo:

“Falta de um repositório único ou consolidado para consultar as informações de uma funcionalidade.” – P1

“Dificuldade em compreender alguns requisitos dado a complexidade do mesmo e a indisponibilidade do cliente para sanar as dúvidas.” – P11

“Ausência de critérios de aceitação.” – P13

“Alguns requisitos são registrados inicialmente com detalhamento abaixo do esperado, precisando de revisão ou mesmo validação junto ao usuário, atrasando eventualmente o início de etapas do projeto.” – P15

“Às vezes as informações se contradizem, em um lugar está escrito uma coisa e em outro, outra coisa, precisando confirmar qual dos dois faz mais sentido.” – P18

“Regra de negócios indefinida.” – P22

“Passado algum tempo, é difícil identificar como exatamente o cliente queria a funcionalidade. Não mantemos um histórico de quais eram os requisitos em um dado momento do projeto.” – P27

Com relação à pergunta ***“A especificação de requisitos utilizada no meu projeto atende a todas as necessidades de informação que preciso para executar minhas atividades no projeto”***, 10 (37%) profissionais discordam parcialmente da afirmativa, 7

(26%) concordam parcialmente, 7 (26%) concordam amplamente e 2 (7%) concordam totalmente. A **Figura 48** apresenta as percepções dos participantes sobre a especificação.

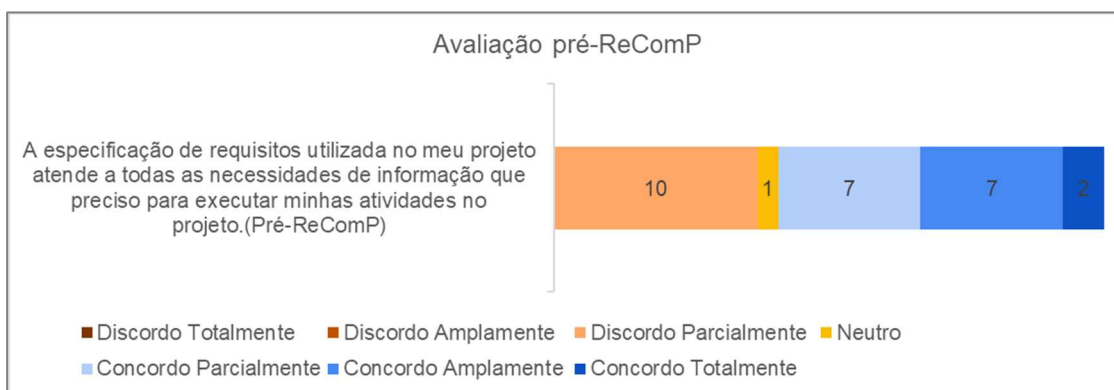


Figura 48 - Percepção da especificação pré-ReComP

Fonte: autoria da pesquisadora

O profissional que assinalou neutro, justificou sua resposta da seguinte forma: *“Devido à complexidade do negócio e até a distância física com nosso cliente, às vezes é difícil ter um entendimento detalhado dos requisitos. Algumas vezes, o detalhamento acabando sendo realizado em tempo de execução, conforme as dúvidas que vão surgindo e sendo sanadas”* – P14.

Os profissionais que discordaram que a especificação atende a todas as necessidades para o desenvolvimento de suas atividades relataram que faltam informações de detalhamento na especificação, como descrito pelo profissional P24 - *os cards do Kanban, que se assemelham ao user story, possuem poucas ou nenhuma informação sobre requisitos. Se resume ao título resumido*” e pelo profissional P4 – *“Na documentação tem pouca informação, isso só é passado nas reuniões”*. Além disso, o profissional P3 relatou o problema com mudança de requisitos: *“Para as features da sprint, ficam bem claro os requisitos, porém, se houver alguma mudança futuramente, as documentações não são atualizadas”*.

Houve também problemas detectados com relação ao entendimento das informações. O profissional P17 que concordou parcialmente com a afirmação, relatou: *“Há a necessidade de interpretar dados e fórmulas. Como interpretação é algo subjetivo, então muitas vezes não mostramos o dado como o cliente gostaria de ver”*.

Com relação a pergunta **“Quais os problemas de requisitos enfrentados por você ao executar suas atividades durante o projeto?”**, a **Figura 49** apresenta o quantitativo da percepção dos profissionais aos problemas.



Figura 49 - Problemas da especificação pré-ReComp

Fonte: autoria da pesquisadora

Percebe-se que o principal problema apontado pelos profissionais nas especificações utilizadas para executar suas atividades foram: a falta de informações de requisitos 16 (59%), mudança de requisitos 13 (48%), informações inacessíveis 6 (22%), especificação de má qualidade 5 (19%), vários artefatos de especificação 4 (15%), canais de comunicação ineficazes 4 (15%) e ferramenta de apoio insuficiente 2 (7%). Somente 3 participantes apontaram que não tiveram nenhum problema com a especificação.

5.3.1.3. Avaliação da especificação de requisitos

Após identificados os problemas diariamente enfrentados pelos membros das equipes de desenvolvimento ao utilizarem as especificações de requisitos para executarem suas atividades no projeto, foi realizada uma avaliação da especificação com a TAX_PROT que permitiu realizar uma análise das percepções dos profissionais (desenvolvedores e testadores) em relação aos 18 tipos de informações contidas na especificação de requisitos utilizadas por eles nos projetos para a execução de suas atividades. A **Figura 50** apresenta o resultado da primeira análise das especificações utilizadas pelos desenvolvedores. Ao responder ao questionário, os desenvolvedores e testadores deveriam definir em qual categoria a informação analisada se enquadrava: ‘Informação necessária e teve dificuldade’, ‘Informação necessária e, em alguns casos, teve dificuldade’ ou ‘Informação necessária e não teve dificuldade’.

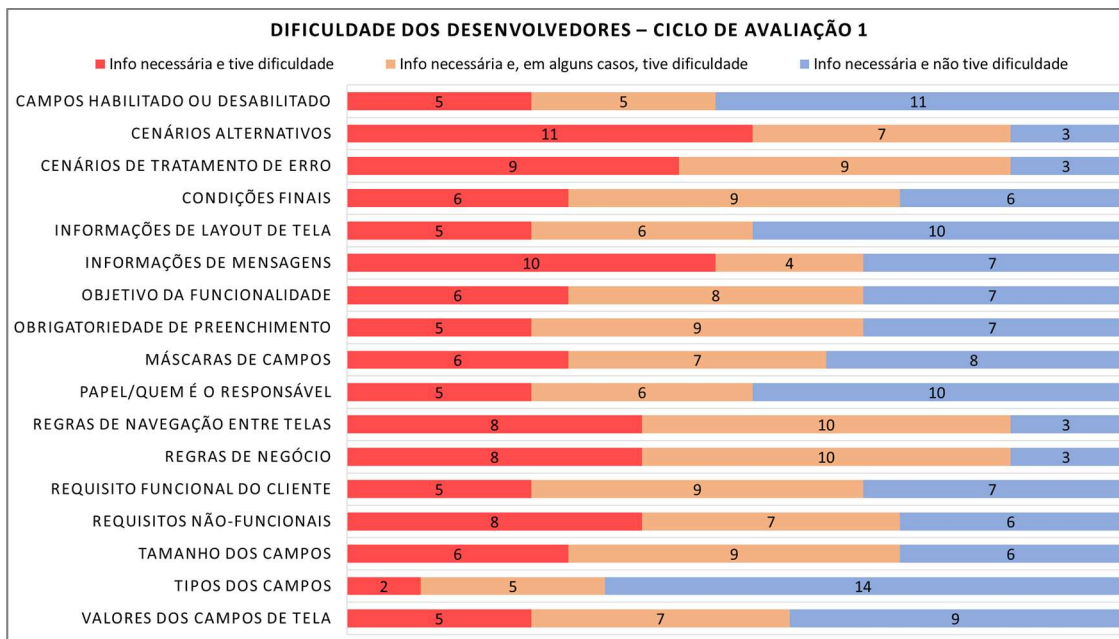


Figura 50 - Dificuldades dos desenvolvedores – ciclo de avaliação 1

Fonte: autoria da pesquisadora

Percebe-se que as informações de requisitos que mais da metade da quantidade dos desenvolvedores (21) apontaram ter dificuldade em identificar foram: Cenários alternativos 18 (86%), Cenários de tratamento de erro 18 (86%), Regras de navegação entre telas 18 (86%), Regras de negócio 18 (86%), Condições finais 15 (71%), Requisitos não-funcionais 15 (71%), Tamanho dos campos 15 (71%), Informações de mensagens 14 (67%), Objetivo da funcionalidade 14 (67%), Obrigatoriedade de preenchimento 14 (67%), Requisito funcional do cliente 14 (67%), Máscaras de campos 13 (62%), Informações de *layout* de tela 11 (52%) e Papel/quem é o responsável 11 (52%). Por outro lado, as informações que menos da metade dos desenvolvedores tiveram dificuldade em encontrar nos protótipos utilizados para especificação de requisitos da empresa: Campos habilitado ou desabilitado 10 (48%) e Tipos dos campos 7 (33%).

A **Figura 51** apresenta o resultado dos problemas encontrados pelos testadores quanto à utilização da especificação utilizada para realizar suas atividades no projeto.

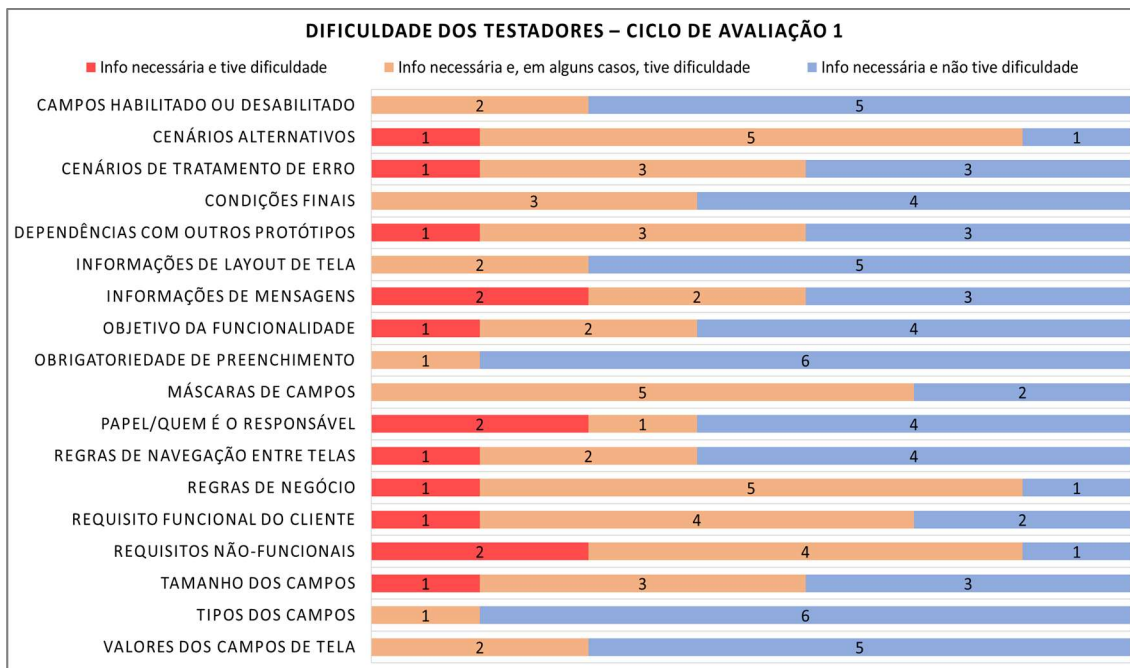


Figura 51 - Dificuldades dos testadores – ciclo de avaliação 1

Fonte: autoria da pesquisadora

Quanto às dificuldades dos testadores, percebe-se que as informações de requisitos que mais da metade da quantidade dos testadores (7) apontaram que tiveram dificuldade em identificar: Cenários alternativos 6 (86%), Regras de negócio 6 (86%), Requisitos não-funcionais 6 (86%), Máscaras de campos 5 (71%), Requisito funcional do cliente 5 (71%), Cenários de tratamento de erro 4 (57%), Dependências com outros protótipos 4 (57%), Informações de mensagens 4 (57%), Tamanho dos campos 4 (57%). Por outro lado, as informações que menos da metade dos testadores tiveram dificuldade em encontrar nos protótipos utilizados para especificação de requisitos da empresa: Campos habilitado ou desabilitado 2 (29%), Condições finais 3 (43%), Informações de *layout* de tela 2 (29%), Objetivo da funcionalidade 3 (43%), Obrigatoriedade de preenchimento 1 (14%), Papel/quem é o responsável 3 (43%), Regras de navegação entre telas 3 (43%), Tipos dos campos 1 (14%) e Valores dos campos de tela 2 (29%).

5.3.3.2 Melhorias na especificação de requisitos

Quanto às melhorias na especificação de requisitos feitas pelos POs dos projetos com auxílio da TAI_PROT, destaca-se que dentre os 18 problemas apontados pelos desenvolvedores e testadores na avaliação da especificação com a TAX_PROT, apenas 13 (72%) foram selecionados para serem mitigados ou eliminados por meio de melhorias

nas especificações de requisitos de *Sprints* futuras. A **Figura 52** apresenta os campos que foram alterados pelo PO de cada equipe.



Figura 52 - Campos alterados no primeiro ciclo

Fonte: autoria da pesquisadora

Como é possível verificar na **Figura 52**, 4 (66%) POs trabalharam os problemas ‘Cenários Alternativos’ e ‘Regras de Negócios’. Três (50%) POs trabalharam os problemas ‘Informações de Mensagens’, ‘Objetivo da Funcionalidade’ e ‘Regras de Navegação’. Apenas 2 (33%) POs trabalharam os problemas ‘Informações de *Layout*’, ‘Cenários de Tratamento de Erros’ e ‘Condições Finais’. Os demais problemas contaram com o tratamento de apenas 1 (16%) PO.

Assim como o ReComP não limita a quantidade de ciclos de avaliação, ele também não define quais os problemas deverão ser trabalhados. A quantidade de problemas selecionados pelos POs de cada equipe não foi unânime: alguns, selecionaram 2 problemas, outros 10 problemas para serem trabalhados.

Em entrevista posterior, verificou-se que a decisão de cada PO teve como base a facilidade técnica da resolução, custo ou frequência dos erros apontados, conforme mostrado nas citações abaixo:

“Eu melhorei somente os 5 maiores problemas encontrados por questão de tempo” – PO1

“A equipe apontou apenas 3 informações inexistentes na documentação, sendo que 1 delas já se encontra no dicionário do BD. Por isso, só trabalhei 2 problemas” –

PO3

“Escolhi os mais fáceis, pois já existiam na especificação. O que fiz foi deixar em evidência o cenário alternativo e tratamento de erros” – PO4

“Eu ataquei os problemas mais fáceis de resolver” – PO5

“Escolhi o máximo de problemas para padronizar a especificação com as propostas da TAI” – PO6

Após realizar os ajustes e melhorias na especificação de requisitos, executou-se um novo ciclo de avaliação, cujos resultados podem ser vistos na **Figura 53**, contendo a análise dos desenvolvedores, e a na **Figura 54**, contendo a análise dos testadores.

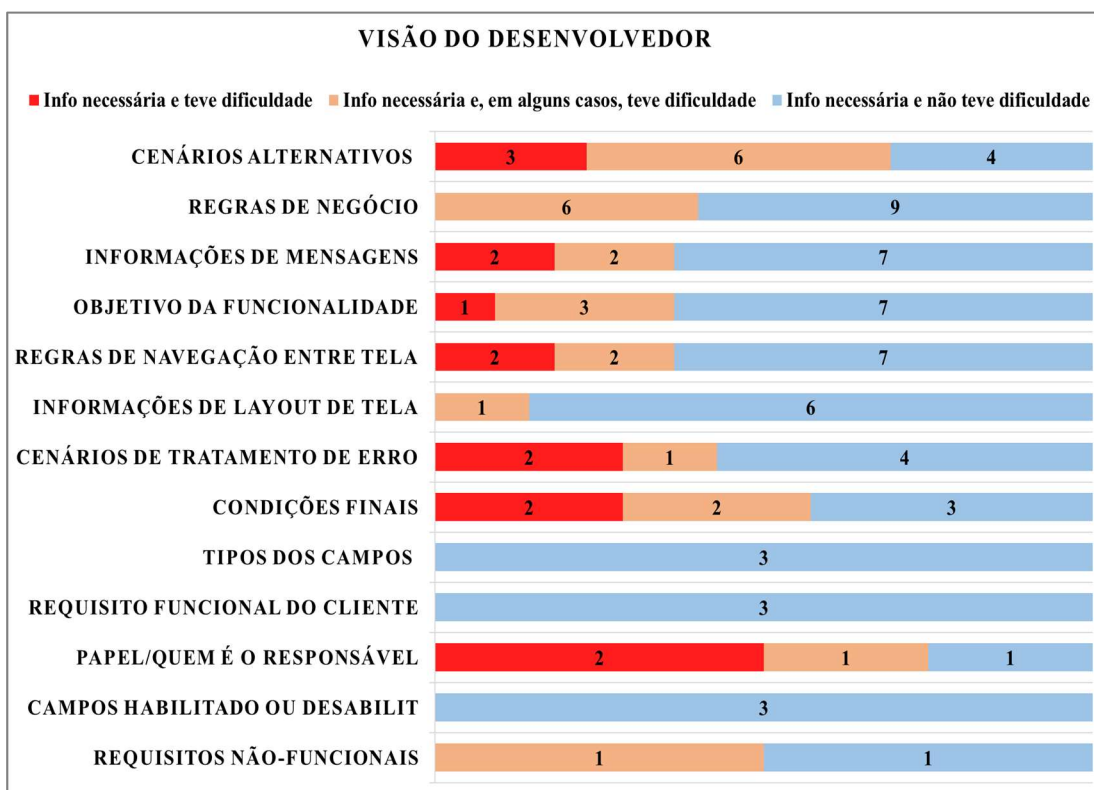


Figura 53 - Dificuldade dos desenvolvedores – ciclo de avaliação 2

Fonte: autoria da pesquisadora

Segundo a análise dos desenvolvedores, foi observado que mesmo após os ajustes na especificação de requisitos, ainda houve casos de dificuldade em identificar algumas informações, tais como: Cenários alternativos (9), Regras de negócio (6), Informações de mensagens (4), Objetivo da funcionalidade (4), Regras de navegação entre tela (4), Informações de *layout* de tela (1), Cenários de tratamento de erro (3), Condições finais (4), Papel/quem é o responsável (3) e Requisitos não-funcionais (2).

Ainda na visão dos desenvolvedores, após as melhorias realizadas pelos POs na especificação de requisitos, as informações de ‘tipos dos campos’, ‘requisito funcional do cliente’ e ‘campos habilitados ou desabilitado’ continuam necessárias, porém, não se encontram presentes na especificação.

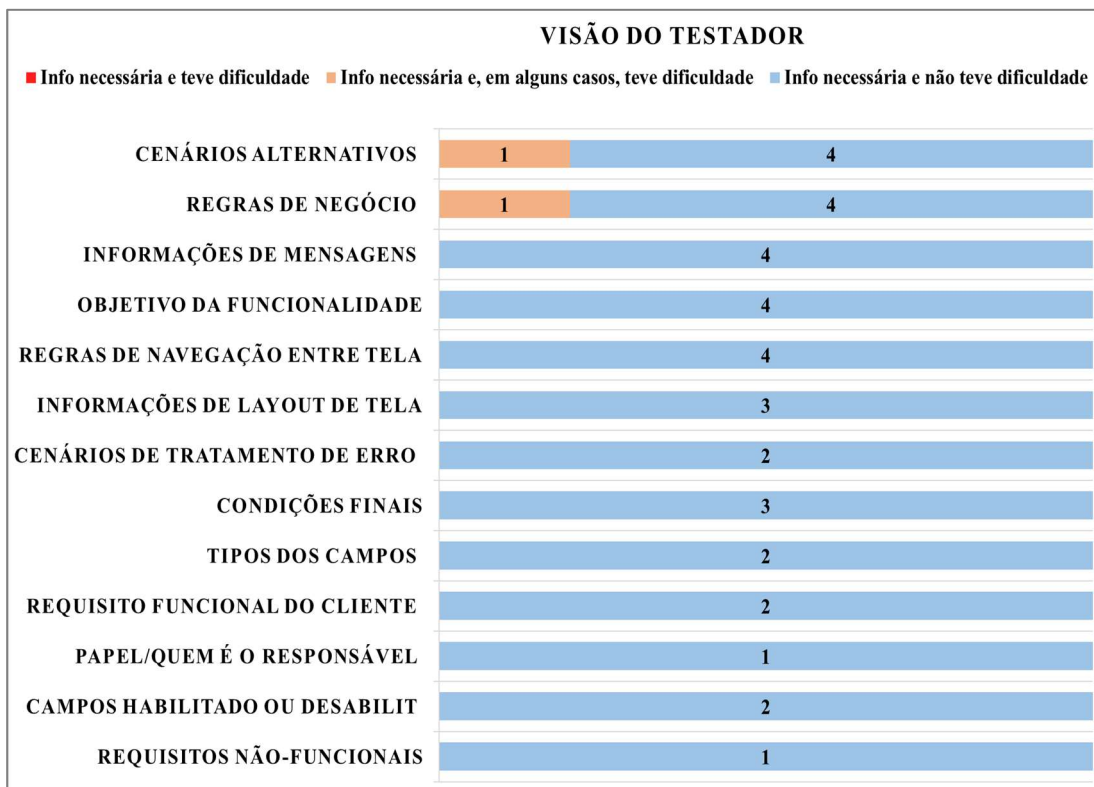


Figura 54 - Dificuldade dos testadores – ciclo de avaliação 2

Fonte: autoria da pesquisadora

Na visão dos testadores houve melhoria de 85% na identificação campos de informações de requisitos na especificação, somente duas informações ainda continuaram difíceis de identificar na especificação: cenários alternativos (1) e regras de negócio (1).

Comparando os resultados dos dois ciclos (ver **Figura 51** e **Figura 54**), verifica-se que na visão dos testadores houve a eliminação da categoria ‘Informação necessária e teve dificuldade’ e uma diminuição da categoria ‘Informação necessária e, em alguns casos, teve dificuldade’. Em contrapartida, percebe-se um aumento na frequência da categoria ‘Informação necessária e não teve dificuldade’. Mostrando assim que as melhorias das especificações foram percebidas pelos testadores e as informações que eles necessitam para executar suas atividades foram inseridas na especificação.

5.3.3.3 Análise da necessidade de informações de desenvolvedores e testadores

Após análise das necessidades informacionais de requisitos na especificação utilizada no projeto, os desenvolvedores e testadores avaliaram quais informações eram necessárias para a execução de suas atividades, respondendo a seguinte pergunta: “*Essa informação É NECESSÁRIA para você desempenhar atividades de desenvolvedor/testador?*”. Esta pergunta visou levantar quais informações cada papel julgava importante ter na especificação para ajudar a executar suas atividades no projeto.

Na opinião dos testadores, todos os campos são necessários para a criação e execução dos casos de testes. Na opinião dos desenvolvedores, 35% das informações foram consideradas desnecessárias, tais como: cenários de tratamento de erro (1), condições finais (2), máscara de campos (1), papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade (6), regras de navegação entre telas (3) e requisitos não-funcionais (3). Os demais campos foram considerados necessários para a execução das atividades.

Os desenvolvedores relataram que as informações assinaladas como desnecessárias na especificação tratam-se de informações padronizadas do projeto, relacionadas à arquitetura do software, sendo irrelevantes para a funcionalidade desenvolvida ou que não era papel deles considerar tais informações. A **Figura 55** apresenta o quantitativo dos campos considerados desnecessários para os desenvolvedores.

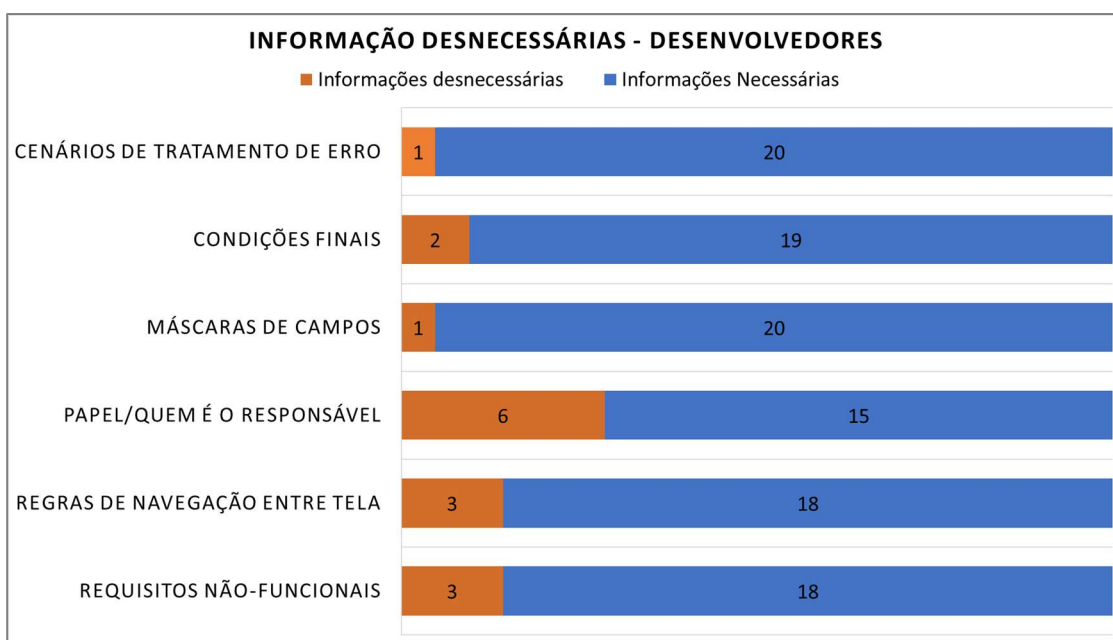


Figura 55 - Informações desnecessárias e necessárias para desenvolvedores

Fonte: autoria da pesquisadora

Dentre os 18 campos avaliados no questionário, 6 foram considerados desnecessários por parte dos desenvolvedores. Entretanto, vale ressaltar que 1 (5%) desenvolvedor considerou os campos ‘Cenário de erro’ e ‘Máscara de campo’ desnecessários e 2 (10%) desenvolvedores acreditam que o campo ‘Condições finais’ seja desnecessário. Enquanto que 3 (14%) consideram os campos ‘Regras de Navegação entre Telas’ e ‘Requisitos Não-Funcionais’ desnecessários e 6 (28%) acreditam que o campo ‘Papel/Quem é o responsável’ seja desnecessário. A **Tabela 40** apresenta as principais justificativas que os desenvolvedores citaram para marcar a opção de informação desnecessárias.

Tabela 40 - Citações de informações desnecessárias

Campos considerados desnecessários	Citação dos desenvolvedores
Cenários de tratamento de erro	P11 – <i>“Os cards que eu trabalhei são CRUDS e os tratamentos de erro já estão bem definidos.”</i>
Condições finais	P4 – <i>“Não preciso dessa informação porque já está intrínseca na funcionalidade.”</i>
Máscara de campos	P26 – <i>“Nesse projeto, utilizamos os padrões de máscara da própria arquitetura. Não existiram novos padrões que precisamos definir.”</i>
Papel/Quem é o responsável	P9 – <i>“Esse projeto não possui vários perfis de usuários, então as funcionalidades são para o mesmo perfil.”</i>
Regras de navegação entre tela	P10 – <i>“A navegação é toda feita pelo designer, não preciso me preocupar com isso.”</i>
Requisitos não-funcionais	P18 – <i>“É o arquiteto do projeto que faz essa parte.”</i>

Fonte: autoria da pesquisadora

5.3.3.4 Análise da percepção de utilidade e facilidade do ReComP –

Desenvolvedores e Testadores

Ao final do estudo foi realizada uma avaliação com o objetivo de investigar a aceitação da tecnologia, pois desejava-se avaliar a aceitabilidade do ReComP. Nesta subseção, são apresentados os resultados da análise quantitativa e qualitativa sobre as respostas dos profissionais – desenvolvedores e testadores – ao questionário aplicado após a execução do estudo. Neste questionário, os profissionais responderam qual o grau de concordância em relação à utilidade e facilidade de uso. A **Figura 56** apresenta as percepções dos desenvolvedores e testadores.

Os resultados apresentados na **Figura 56** revelam, principalmente, percepções positivas, algumas neutras e somente uma negativa quanto à facilidade e utilidade no ReComP.

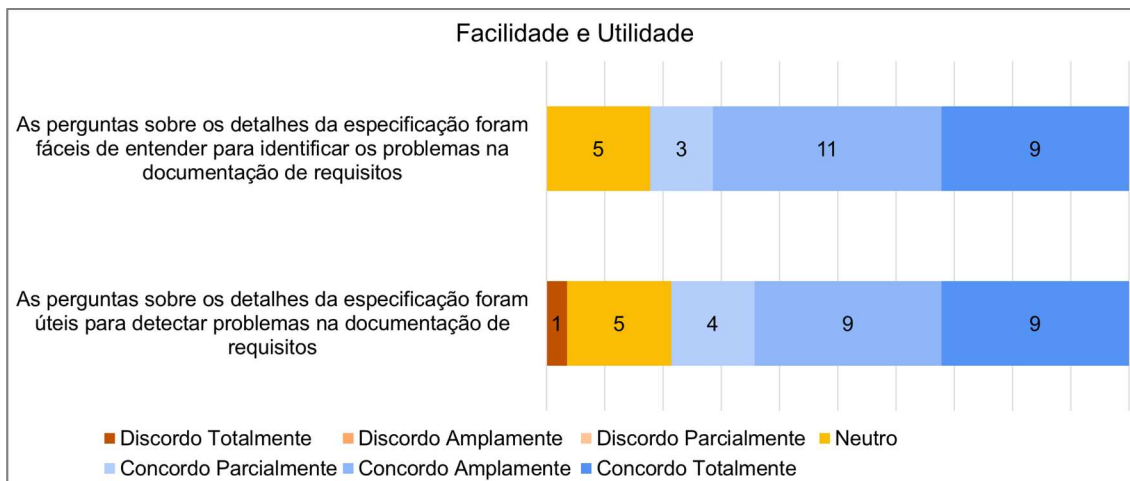


Figura 56 - Avaliação do ReComP na visão dos desenvolvedores e testadores

Fonte: autoria da pesquisadora

Em relação à facilidade na identificação dos problemas na especificação, pode-se observar na **Figura 56** que 20 (71%) profissionais consideraram as perguntas do questionário fáceis e claras de entender. Apenas 8 (29%) profissionais concordaram parcialmente (3) ou foram neutros (5) na opinião. A seguir são apresentadas algumas citações dos participantes que concordaram totalmente e amplamente sobre a facilidade da TAX_PROT_Dev e TAX_PROT_Test.

“As questões foram abrangentes, contemplando diversos aspectos relevantes para especificação de requisitos” - P15

“As perguntas do questionário atual estão mais claras e objetivas, creio que facilitou na realização das documentações de requisitos.” - P22

“Sim, foram fáceis, o ReComP ajudou bastante.” - P25

O profissional P7 concordou parcialmente e justificou sua escolha por: *“Foram perguntas direcionadas. A especificação também depende do envolvimento do stakeholder”*. Dos profissionais que tiveram a opinião neutro somente um justificou sua opção: *“Algumas sim, outras não.”* – P17.

Quanto à utilidade do ReComP para os desenvolvedores e testadores, percebe-se que 18 (64%) profissionais concordaram que as perguntas do questionário foram úteis para detectar problemas na especificação do projeto. E 10 (36%) profissionais concordam parcialmente (4), neutro (5) e discordam totalmente (1). A seguir são apresentadas algumas citações dos participantes que concordaram total ou amplamente sobre a utilidade da TAX_PROT_Dev e TAX_PROT_Test.

“As questões do formulário ajudaram a identificar problemas e melhorias na especificação dos requisitos, tornando as informações mais claras para a equipe.” - P8

“Por meio das perguntas foi possível verificar pontos de melhorias na documentação de requisitos.” - P11

“Foram úteis para evitar retrabalho.” - P13

Um dos profissionais (P23) com opinião neutra justificou que *“Acredito que esse tipo de pergunta se aplicaria melhor ao P.O.”* e o único profissional (P27) que discordou totalmente justificou da seguinte forma: *“Não percebi melhora”*.

5.3.3.5 Análise da percepção de utilidade e facilidade do ReComP – POs

Com o objetivo de investigar a aceitação da tecnologia pelos POs, foi aplicado o questionário de aceitabilidade do ReComP no final do estudo. Neste questionário, os POs respondiam qual o grau de concordância em relação à utilidade e facilidade de uso do ReComP. A **Figura 57** apresenta as percepções dos POs sobre o ReComP.

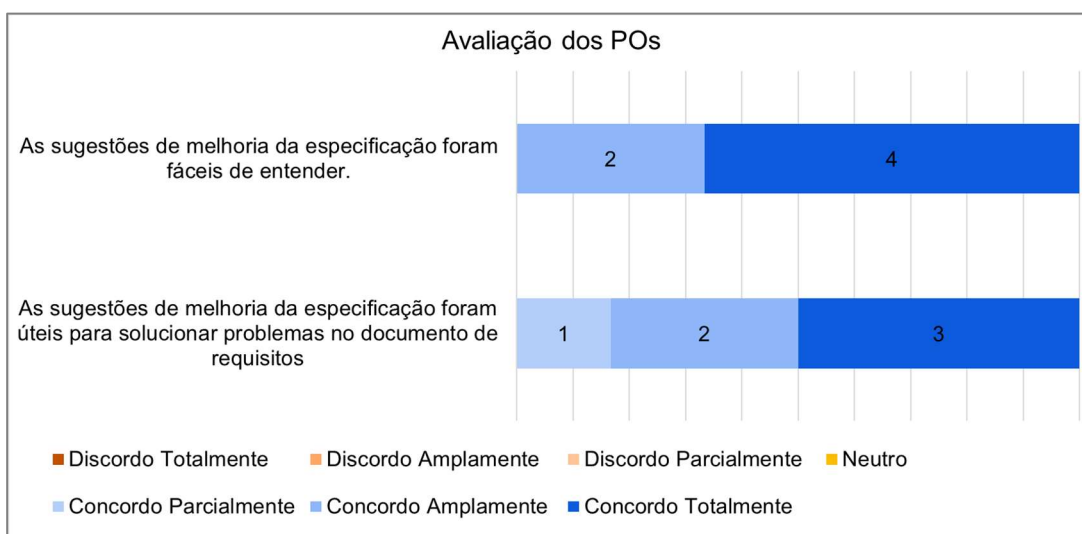


Figura 57 - Avaliação ReComP pelos POs

Fonte: autoria da pesquisadora

Os resultados apresentados na **Figura 57** mostram que 6 (100%) POs concordaram que o ReComP é útil e fácil de utilizar para a análise dos problemas na especificação e sugestão de melhorias. Em relação à facilidade do ReComP (*As sugestões de melhoria da especificação foram fáceis de entender*), os POs relataram que os exemplos do ReComP são claros, autoexplicativos e as sugestões gráficas facilitam sua aplicação:

“As opções são muito boas, com sugestões gráficas facilitam bastante.” – PO_2

“Exemplos auto explicativos.” – PO_4

“Os exemplos estavam bem claros.” – PO_6

Quanto à utilidade do ReComP (*As sugestões de melhoria da especificação foram úteis para solucionar problemas no documento de requisitos*), os POs relataram que o ReComP mostra as dificuldades da equipe e que mostra a importância de determinadas informações que a equipe necessita.

“Mostra as dificuldades que a própria equipe sente relacionado a dificuldade de entender a especificação.” – PO_1

“Sem dúvida, tornou o processo mais claro e fácil o entendimento das atividades, com mais detalhes de cada atividade.” – PO_3

“Ajudam a lembrar sempre itens importantes antes e durante a análise.” – PO_5

5.3.3.6 Percepção geral do ReComP

Quanto à percepção geral do ReComP, 23 (82%) profissionais (desenvolvedores e testadores) destacaram que usariam novamente, pois o ReComP ajuda na detecção de problemas, no alinhamento do entendimento dos requisitos e na redução o retrabalho.

“Achei uma boa ferramenta para detectar pontos de melhorias a serem feitas na descrição dos requisitos. Usaria em equipes que passam por problemas de entendimentos dos requisitos funcionais e não funcionais.” – P11

“Usaria novamente em um caso que haja falha constante em atendimento de requisitos e regras de negócios. Se muitas features retornam para debugs, pode isto ser um sinal de que há necessidade de um entendimento maior do sistema para com a equipe de desenvolvedores, designers e outros.” - P17

Apenas 5 (18%) profissionais (desenvolvedores e testadores) discordaram que o ReComP é útil para detecção e soluções de problemas na especificação.

“Não atuo diretamente com atividades nas quais haveria necessidade de usar a ferramenta.” – P1

“As questões apresentadas nessa avaliação contribuem para melhorar a coleta e a comunicação de requisitos em projetos tradicionais. No entanto, em projetos onde são aplicadas metodologias ágeis, onde a reação rápida para implementar correções e mudanças é exercitada constantemente, requisitos com o grau de detalhamento como o

sugerido nessa avaliação podem eventualmente não trazer ganhos, principalmente quando houver dificuldades de comunicação com cliente.” – P15

Com relação à percepção geral dos POs, 6 (100%) disseram que usariam novamente o ReComP, pois se trata de uma ferramenta que os ajudou a avaliar a especificação e a padronizar a especificação. Além disso, destacaram a facilidade de coletar opiniões da sua equipe que muitas vezes não são passadas diariamente para eles. Abaixo algumas citações dos POs sobre o ReComP.

“Deixa as partes envolvidas no processo de avaliação confortáveis para responder aos questionários.” – PO_2

“Foi interessante rodar a ferramenta para coletar o real sentimento da equipe quanto à especificação, pois quando perguntamos pessoalmente da equipe, muitas vezes o sentimento é de que "tá tudo bem!", mas de forma anônima, coletamos dados interessantes. E de fato, o resultado coletado era algo que era um grande gerador de dúvidas da equipe, serviu para sermos mais criteriosos durante a reunião de planejamento.” – PO_3

“A proposta meio que sugere uma padronização na identificação, o que é muito bacana em equipes com rotatividade. Mas ainda é muito subjetivo o PO detalhar ou não. Vou continuar usando as melhorias que foram sugeridas.” – PO_5

5.3.3.7 Avaliação pós-ReComP

Com o objetivo de avaliar se houve a melhoria da comunicação de requisitos nas equipes de desenvolvimento de projeto após a utilização do ReComP, foi perguntado aos desenvolvedores e testadores: **“Ao longo do projeto, você ainda tem dificuldade em encontrar informações relacionada aos requisitos?”**. A **Figura 58** apresenta a avaliação dos profissionais.

Ao analisar a **Figura 58**, pode-se observar que 20 (71%) dos profissionais disseram que não têm mais dificuldades relacionadas aos requisitos, 6 (21%) disseram que ainda têm dificuldade e apenas 2 (7%) em alguns casos têm dificuldade.

Os profissionais que disseram não possuir mais dificuldades citaram que:

“As mudanças feitas na descrição dos requisitos pela PO no último sprint ajudaram bastante a melhorar esse quesito.” – P11

“Houve grande melhora e atualmente não estou tendo dificuldades.” – P22

“Após o ReComP melhorou as informações relacionadas aos requisitos.” – P25

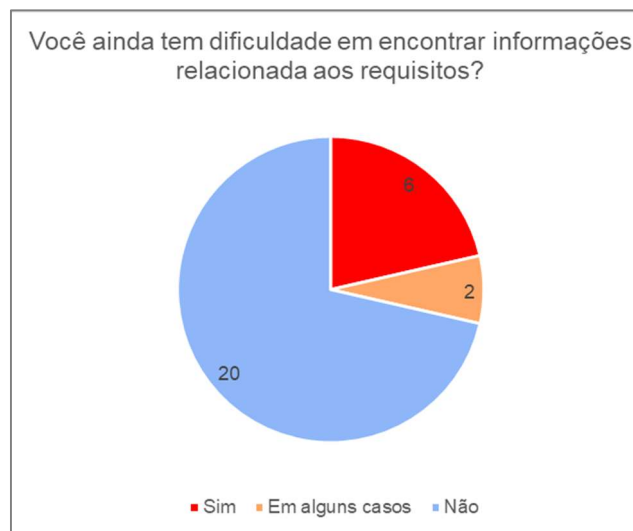


Figura 58 - Avaliação dos profissionais pós-ReComP

Fonte: autoria da pesquisadora

Os profissionais que ainda encontraram dificuldades relacionadas aos requisitos citaram que:

“Ainda existem pontos de melhoria. Ainda não existe documentação para detalhamento maior de regras para um fluxo de funcionalidades relacionadas.” – P1

“Alguns detalhamentos de alguns requisitos ainda não foram contemplados” – P24

“Com relação a especificação de layout” – P21

Com relação às afirmativas ***“A especificação de requisitos utilizada no meu projeto melhorou depois das alterações feitas pelo PO”*** e ***“A execução das minhas atividades no projeto melhorou depois da melhoria da especificação de requisitos”*** feita aos desenvolvedores e testadores, foi identificado que 22 (79%) profissionais concordam que a especificação de requisitos melhorou depois das alterações feitas pelos POs com o auxílio do ReComP e 21 (75%) profissionais concordam que suas atividades melhoraram com as mudanças realizadas. Somente 6 (21%) não concordam com a melhoria da especificação (3 concordam parcialmente, 1 neutro, 1 discordou parcialmente e 1 discordou totalmente) e 7 (25%) profissionais não concordam que suas atividades melhoraram (3 concordam parcialmente, 3 neutros e 1 discordou totalmente). A **Figura 59** apresenta a opinião dos desenvolvedores e testadores sobre a utilização do ReComP em suas especificações e execução de suas atividades.

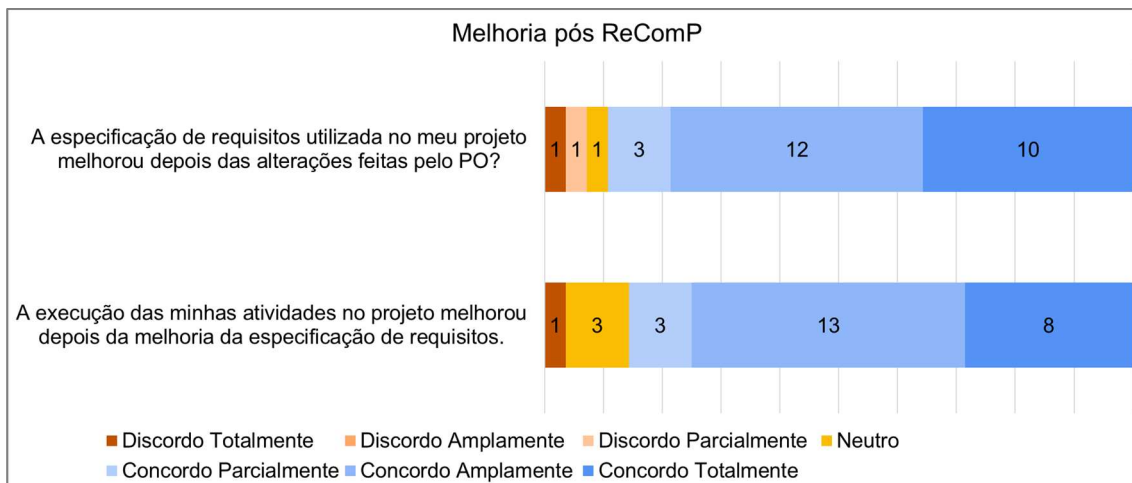


Figura 59 - Melhorias na visão dos desenvolvedores e testadores

Fonte: autoria da pesquisadora

Sobre a melhoria da especificação na visão dos desenvolvedores e testadores, os profissionais relataram haver melhorias no detalhamento dos requisitos, na padronização da especificação, na identificação de informações que antes estavam dispersas no documento. Além disso, ressaltaram que a aplicação do ReComP tornou as informações de requisitos mais claras. Abaixo seguem algumas citações dos participantes com relação as melhorias realizadas.

“Tudo ficou bem detalhado e as dúvidas foram reduzidas.” - P3

“A padronização facilitou encontrar [detalhes dos] os requisitos.” - P7

“As informações têm sido bem claras e todas as informações necessárias para o desenvolvimento podem ser encontradas.” - P10

“Os itens do product backlog estão agora vindo com as descrições dos critérios de aceitação, o que facilita para a criação de cenários de teste.” P12

O profissional P27, que não concordou totalmente, afirmou que: *“A prototipação feita na ferramenta InVision não serve como especificação de requisitos. Os requisitos do sistema são definidos em reuniões. Portanto, não há maneira de melhorar.”*

Com relação à melhoria na execução das atividades, os desenvolvedores e testadores relataram que houve redução no tempo para buscar informações de requisitos e facilitou a definição de cenários de teste e decisões de implementação. A seguir, as citações de alguns profissionais que concordaram com a afirmativa.

“Reduziu o tempo gasto com busca de informações sobre a implementação.” - P6

“Com as alterações realizadas na especificação de requisitos, foi possível ter uma prévia das telas que poderiam sofrer impactos e com a inserção dos fluxos alternativos, foi possível melhorar a implementação dos casos de testes.” – P8

“As melhorias implementadas contribuíram para facilitar o acesso a detalhes de requisitos, facilitando a comunicação entre membros da equipe.” -P15

No ponto de vista dos profissionais que não concordaram ou foram neutros, P27 afirma que “Especificação dos requisitos é feita verbalmente” e P7 afirma que “Não mudou no meu ponto de vista”.

A **Figura 60** apresenta o quantitativo da percepção dos desenvolvedores e testadores em relação a pergunta: “**Quais os problemas de requisitos ainda enfrentados por você ao executar suas atividades durante o projeto?**”.

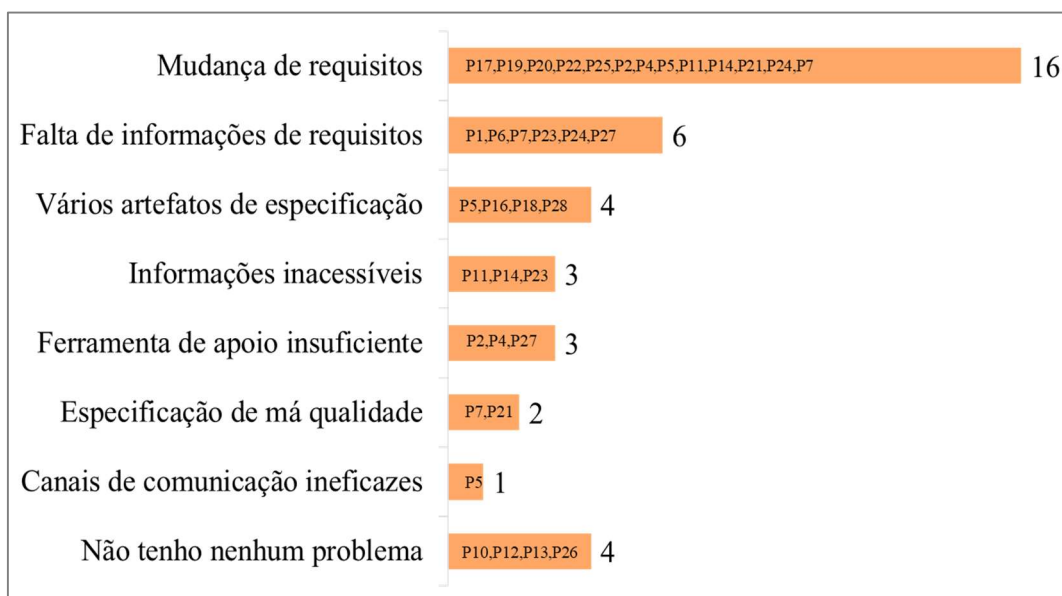


Figura 60 - Problemas da especificação pós-ReComP

Fonte: autoria da pesquisadora

Percebe-se que o principal problema das especificações que utilizam para executar suas atividades apontado pelos profissionais foram a mudança de requisitos 16 (59%), seguido de falta de informações de requisitos 6 (22%), vários artefatos de especificação 4 (15%), informações inacessíveis 3 (11%), ferramenta de apoio insuficiente 3 (11%), especificação de má qualidade 2 (7%) e canais de comunicação ineficazes 1 (4%). Somente 4 (15%) participantes apontaram que não tem nenhum problema com a especificação.

Os POs também avaliaram os projetos após a utilização do ReComP e responderam perguntas relacionadas à melhoria feita na especificação do projeto. A

Figura 61 apresenta a opinião dos POs.

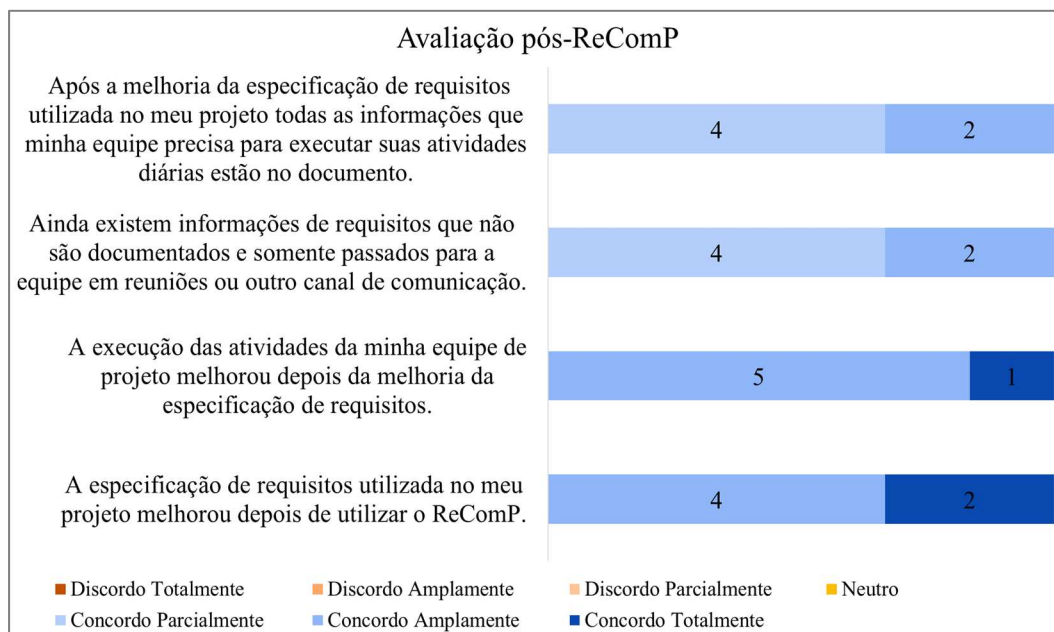


Figura 61 - Avaliação pós-ReComP com POs

Fonte: autoria da pesquisadora

Quanto as informações documentadas **“Após a melhoria da especificação de requisitos utilizada no meu projeto todas as informações que minha equipe precisa para executar suas atividades diárias estão no documento”**, 2 (33%) POs afirmaram que concordam amplamente pois perceberam que as melhorias realizadas deixaram a especificação do projeto mais completa.

“O documento ficou mais claro e completo.” - PO_1

“Acredito que grande parte dos cenários que são mais críticos para o projeto estejam documentados tanto em critérios de aceito quanto em protótipos e os demais itens que não são cobertos podem ser alinhados durante o dia-a-dia da equipe.” - PO_3

Pode-se observar na **Figura 61** que 4 (67%) POs concordam parcialmente com a afirmativa, pois acreditam que mesmo que todas as informações sejam detalhas, sempre haverá mudanças na especificação e a equipe o procura para tirar dúvidas.

“Por mais que venhamos descrever o máximo de detalhe das informações referentes as atividades de desenvolvimento, no universo de desenvolvimento de software acredito ser um trabalho incremental constante, uma vez que as atividades são

muito dinâmicas e há alguma adversidades impossíveis de prevê, então por esse motivo seleciono a opção 'Concordo Parcialmente'. Agora claro, que uma informação mínima necessária deve sempre conter no detalhamento da atividade para que seja possível inicia-la.” – PO_2

“Algumas vezes (quase sempre) o dev/tester procura o PO porque acha complexo entender a regra escrita no card” – PO_5

Com relação às informações não documentadas **“Ainda existem informações de requisitos que não são documentados e somente passados para a equipe em reuniões ou outro canal de comunicação”**, 2 (33%) concordam amplamente, pois acreditam ser difícil conseguir documentar todos os detalhes dos requisitos e que estes são passados durante as *sprints*.

“Existem e provavelmente serão difíceis de serem totalmente documentadas, principalmente definições simples de uso que com um bom designer se torna fácil e simples de usar ao ponto de a aplicação ser auto explicativa.” – PO_4

“No planning, a equipe quase sempre identifica cenários e fluxos de exceção que viram tarefas mas que não são explícitos na documentação.” - PO_5

A maioria dos POs 4 (67%) concordam parcialmente com a pergunta devido às solicitações de mudanças nos requisitos e inserção de novas informações pelo cliente.

“Quando ocorre alguma solicitação de mudança, pode acontecer da equipe ser notificado apenas pelo chat ou durante uma reunião e o card ou item não ser atualizado.” – PO_3

“Diariamente o cliente nos tira dúvidas ou nos passa novas informações (via e-mail, WhatsApp ou call), isso é encaminhado a equipe e alinhado durante as reuniões diárias.” – PO_6

Em relação à execução das atividades da equipe **“A execução das atividades da minha equipe de projeto melhorou depois da melhoria da especificação de requisitos”**, todos os POs concordam que houve melhoria: 1 (16%) PO concordou totalmente e 5 (84%) concordaram amplamente.

Quanto à melhoria da especificação **“A especificação de requisitos utilizada no meu projeto melhorou depois de utilizar o ReComP”**, todos os POs concordam que houve melhoria: 2 (33%) POs concordam totalmente e 4 (67%) concordam amplamente.

5.3.1.4. Sugestão de melhorias

Com relação às sugestões de melhorias para o ReComP, os desenvolvedores, testadores e POs apontaram principalmente melhorias com relação à usabilidade da ferramenta. O PO_1 disse que precisa *“Melhorar a usabilidade do sistema/site, às vezes a usabilidade é um pouco confusa”* e P19 completou sugerindo utilizar *“...um formulário mais otimizado, se preocupando mais com a usabilidade, como agrupando algumas informações ou usando hierarquia com cores ou negritos”*.

Também foi sugerido que o ReComP poderia ampliar a análise da comunicação de requisitos além dos documentos de especificação. PO_4 sugeriu *“Ampliar o leque de análise não apenas para a fase de requisitos, e sim como um fluxo completo para o desenvolvimento de produtos.”* e P27 completou que seria interessante *“Analisar reuniões e não apenas ferramentas”* para conseguir melhorar a comunicação de requisitos na equipe.

5.3.4 Discussão dos resultados do estudo

Este estudo envolveu 6 equipes de desenvolvimento com 6 POs distintos. Como foi mencionado (Seção 5.3.1.1), diante do resultado do ciclo de avaliação 1, cada PO decidiu trabalhar alguns problemas e outros não. Diante deste cenário, a discussão do estudo se dá a partir de duas diretrizes:

- a) A discussão contempla os resultados alcançados no ciclo de avaliação 1 (utilização da especificação atual, sem mudanças e sem se preocupar com o papel) e no ciclo de avaliação 2 (utilização da especificação com ajustes e melhorias, considerando as sugestões da TAI e considerando cada papel).
- b) Para uma melhor avaliação da TAI, não foram considerados os campos que não houve melhorias. Todavia, para cada campo melhorado, apenas os resultados da equipe do PO que realizou tal melhoria é considerado na discussão.

A primeira análise visa verificar se a aplicação dos ajustes e melhorias geraram resultado na percepção dos usuários (desenvolvedores e testadores) dos artefatos melhorados.

Após as melhorias feitas pelos POs, a especificação foi submetida, novamente, a uma avaliação pelos desenvolvedores e testadores utilizando a TAX_PROT. Ao receber as respostas do questionário, foi possível analisar as percepções dos profissionais em relação aos campos da especificação melhoradas, mostradas na **Figura 62**.

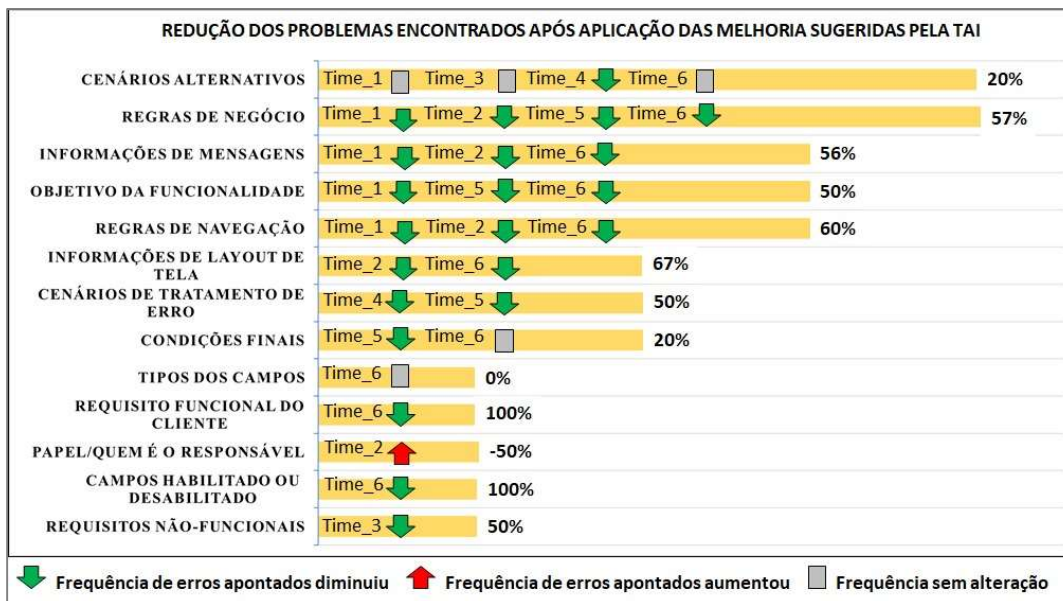


Figura 62 - Melhorias na percepção dos profissionais

Fonte: autoria da pesquisadora

A **Figura 62** mostra que as melhorias realizadas nas especificações avaliadas no ciclo de avaliação 2 resultaram na redução de 92% (12) dos campos com problemas apontados no ciclo de avaliação 1. Sendo que 69% dos campos obtiveram redução maior ou igual a 50%. Os dados apresentados mostram que, de modo geral, a maioria dos campos trabalhados geraram redução dos problemas encontrados no ciclo de avaliação 2.

A segunda análise se baseia na percepção dos desenvolvedores em relação aos campos com problemas ou não. Desde modo, a **Figura 63** apresenta o resultado da análise de 17 campos realizada nos ciclos de avaliação 1 e 2.

Dos 17 campos analisados na primeira avaliação, 13 (76%) serviram de base para ajustes e melhorias na especificação dos requisitos a ser utilizada em *sprints* futuras. A identificação dos campos com problemas utilizou a TAX_PROT_Dev e a aplicação das melhorias se baseou nas sugestões da TAI_PROT_Dev.

Na percepção dos desenvolvedores no ciclo de avaliação 2, dos 13 campos que sofreram melhorias feitas pelos POs na especificação de requisitos, 11 (85%) tiveram o número de problemas reduzidos. Apenas 2 (15%) campos não obtiveram redução no número de problemas apontados pelos desenvolvedores, tais como: tipos dos campos e papel/quem é o responsável pela funcionalidade. Entretanto, vale ressaltar que o campo ‘tipo de campo’ não foi considerado como problema em nenhum dos ciclos de avaliação.

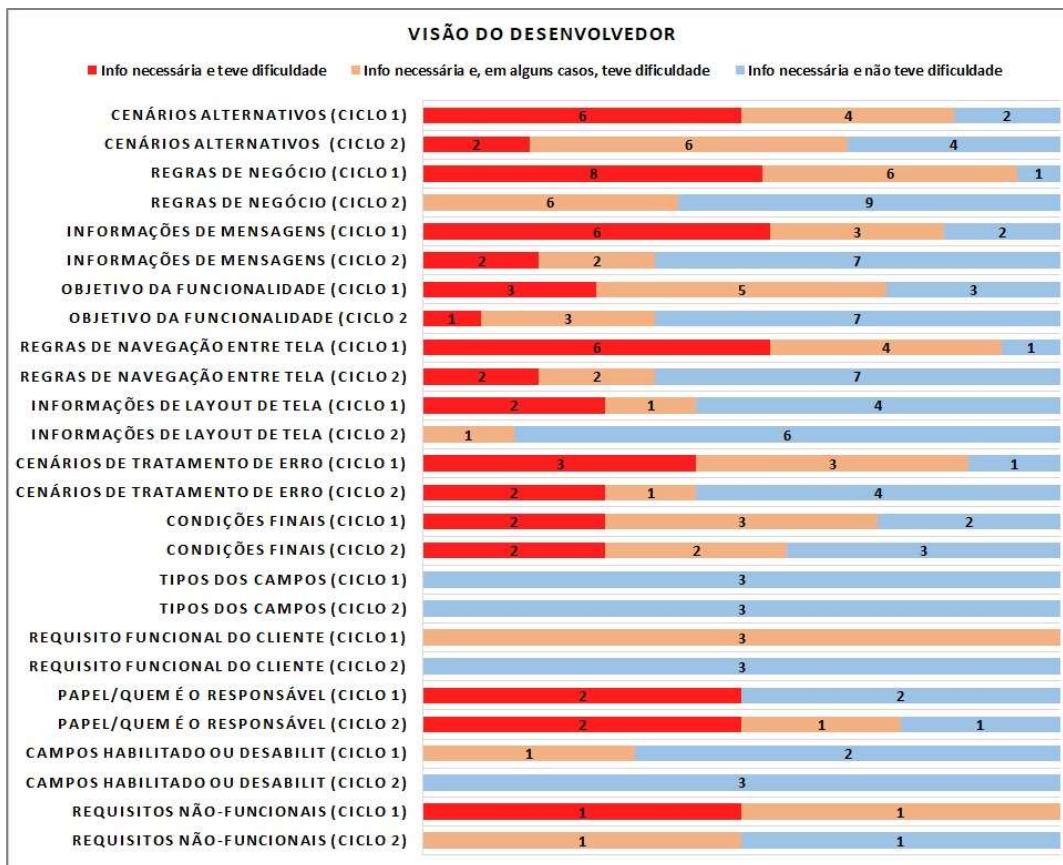


Figura 63 - Problemas identificados no ciclo de avaliação 2 – desenvolvedor

Fonte: autoria da pesquisadora

A terceira análise baseia-se na percepção dos testadores em relação aos campos com problemas ou não. Desde modo, a **Figura 64** apresenta o resultado da análise de 18 campos realizada nos ciclos de avaliação 1 e 2.

Dos 18 campos analisados na primeira avaliação, 13 (72%) serviram de base para ajustes e melhorias na especificação dos requisitos a ser utilizada em *sprints* futuras. A identificação dos campos com problemas utilizou a TAX_PROT_Test e a aplicação das melhorias se baseou nas sugestões da TAI_PROT_Test.

Dos 13 campos que sofreram melhorias feitas pelos POs na especificação de requisitos, 11 (85%) deles, na percepção dos desenvolvedores no ciclo de avaliação 2, tiveram o número de problemas reduzidos. Vale ressaltar que 2 campos – tipos dos campos e campos habilitados ou desabilitados – não foram identificados como problemas pelos testadores.

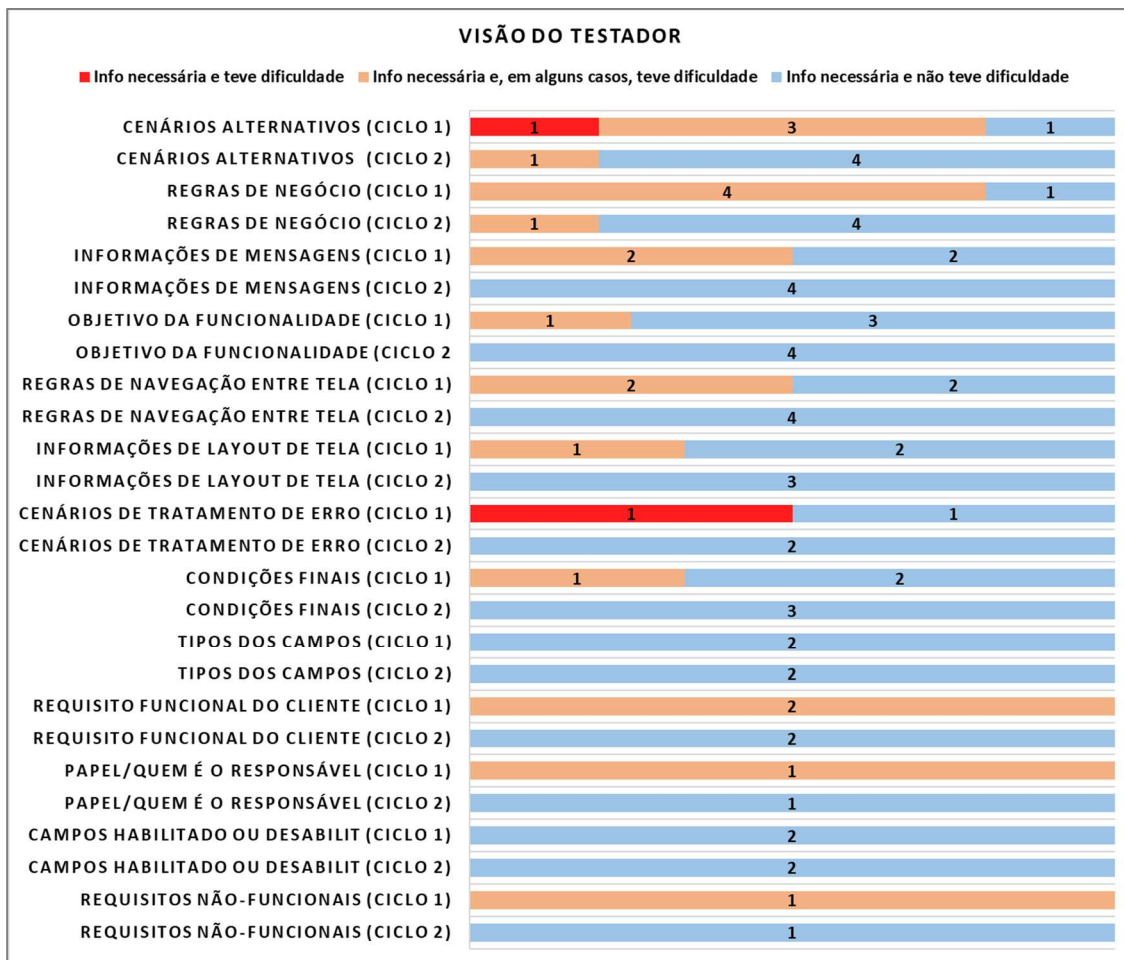


Figura 64 - Problemas identificados no ciclo de avaliação 2 – testador

Fonte: autoria da pesquisadora

Os campos que os POs não realizam melhorias foram: Tamanho dos campos, Obrigatoriedade de preenchimento, Máscaras de campos, Valores dos campos de tela e Dependências com outros protótipos. Os POs justificaram que além da facilidade técnica da resolução, custo e frequência dos erros apontados, eles não alteraram estes campos pois: a informação está no banco de dados (tamanho dos campos), é padrão do projeto (máscara de campos), muito trabalho a alteração (valores dos campos de tela e obrigatoriedade de preenchimento), já está nos *links* dos protótipos na ferramenta InVision (dependência com outros protótipos) e que se for um critério de aceitação específico a equipe trata na reunião de planejamento da *sprint*.

A quarta análise refere-se aos problemas de requisitos enfrentados por desenvolvedores e testadores ao executar suas atividades durante o projeto antes e depois da utilização do ReComP. A **Figura 65** apresenta os resultados pré e pós ReComP.

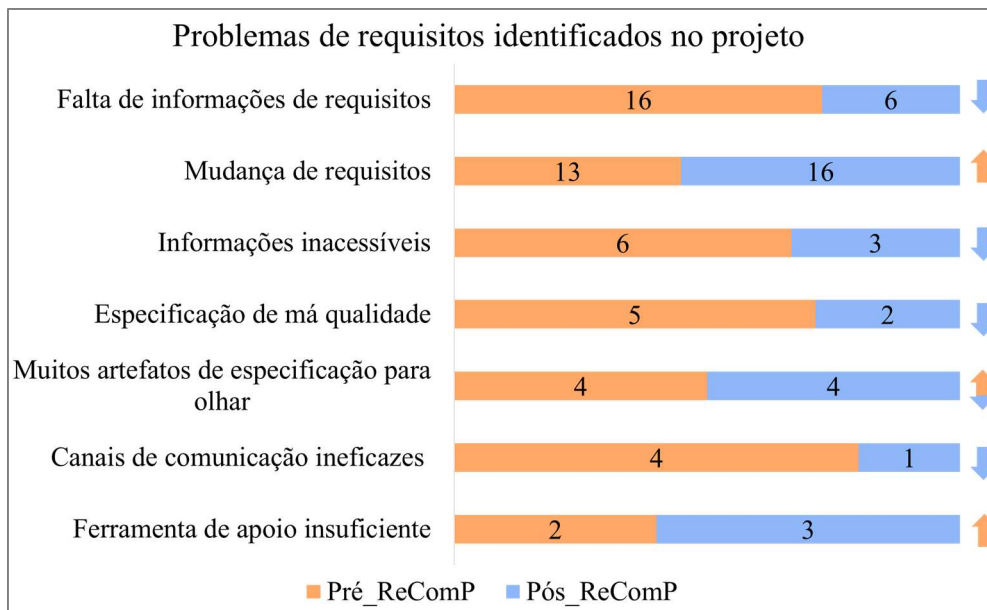


Figura 65 - Avaliação de problemas de requisitos

Fonte: autoria da pesquisadora

Na avaliação realizada antes da aplicação do ReComP foram identificados 7 problemas na especificação dos requisitos. Vale ressaltar que a aplicação do ReComP diminuiu 57% (4) da frequência dos problemas (falta de informação de requisitos, informações inaccessíveis, especificação de má qualidade e canais de comunicação ineficazes). Apesar deste resultado, notou-se que não houve diminuição da frequência de 43% (3) dos problemas identificados (mudança de requisitos, vários artefatos de especificação e ferramenta de apoio insuficiente).

Analisando a **Figura 65** é possível notar que os problemas que diminuíram no pós-ReComP estão estreitamente ligados ao objetivo primário do ReComP: diminuir as omissões de informações de requisitos, padronizar a especificação, tornar a informação de requisitos transparente e entregar as informações baseando-se nas necessidades informacionais de cada papel.

Por outro lado, destaca-se que os problemas remanescentes estão ligados a cultura organizacional ou cultura da equipe do projeto e não a artefatos utilizados para comunicação de requisitos. Neste caso, o ReComP se apresenta como uma ferramenta capaz de identificar e realçar a necessidade de melhorias nestes aspectos do projeto, porém o ReComP não foi projetado para gerar mudanças culturais na empresa.

Quanto às informações desnecessárias em uma especificação na opinião dos testadores, nenhum campo foi considerado desnecessário. Na opinião dos desenvolvedores, de 17 campos de informações, apenas 6 foram apontados como

desnecessários por 9 desenvolvedores distintos. Estes desenvolvedores apontaram a não necessidade destes campos por serem campos que são padrões do projeto (cenário de tratamento de erro), por ser uma informação intrínseca na funcionalidade (condições finais), são informações da arquitetura utilizada (máscara de campos), por não ter uma diversidade de usuários da funcionalidade desenvolvida (papéis/responsáveis pela funcionalidade) e por ser o papel de *designer* e arquiteto que precisa dessa informação e que desenvolvedores não precisam se preocupar (regras de navegação entre tela e requisitos não-funcionais).

A quinta análise está relacionada à melhoria da especificação e da execução das atividades dos membros da equipe, a **Figura 66** apresenta os dados de desenvolvedores, testadores e POs: 22 (79%) desenvolvedores e testadores e os 6 (100%) POs concordam que a especificação melhorou, 21 (75%) dos desenvolvedores e testadores e os 6 (100%) POs concordam as atividades melhoraram com as mudanças realizadas. Isso mostra que houve melhorias com a utilização do ReComP e que foram aprovadas por todos os membros da equipe.

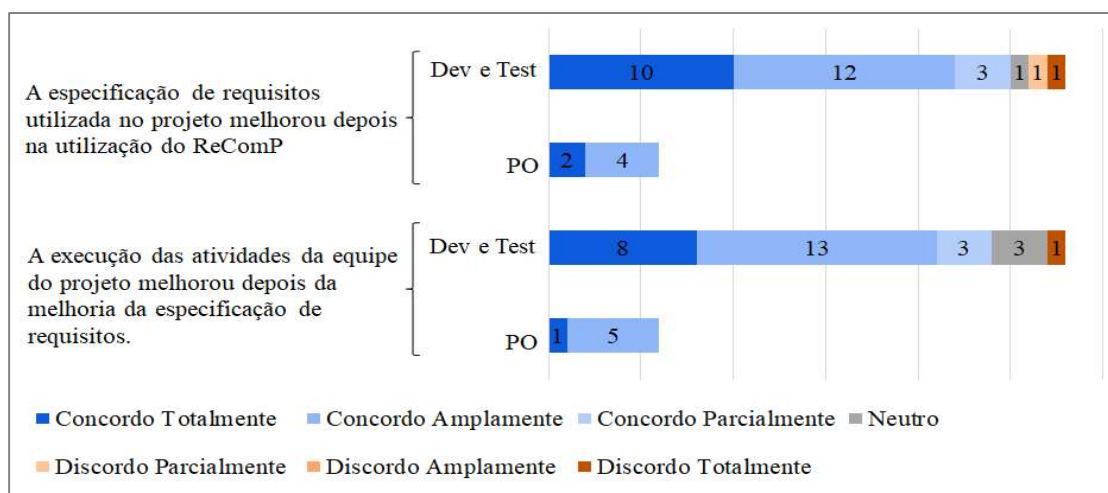


Figura 66 - Melhoria da especificação e da execução das atividades

Fonte: autoria da pesquisadora

Baseado na opinião de profissionais considerados experientes e especialistas participantes deste estudo, pode-se afirmar que há evidências que a utilização do ReComP pelas equipes do projeto de software melhora o artefato de especificação de requisitos utilizados na comunicação de requisitos nas perspectivas dos desenvolvedores, testadores e POs do projeto. Além disso, pode-se afirmar que o ReComP auxilia os engenheiros de requisitos no entendimento das necessidades informacionais de requisitos da sua equipe

e na adaptação das especificações de requisitos do projeto para melhor comunicar os requisitos para os membros da equipe.

As melhorias apontadas pelos profissionais que utilizaram o ReComP foram em relação à usabilidade da ferramenta e sobre ampliar a análise dos problemas de comunicação para todo o fluxo de desenvolvimento e não só na parte de especificação. Diante disso, percebeu-se que o requisito R1 (ReComP deveria permitir que membros da equipe identificassem problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro da equipe de desenvolvimento de software) e R2 (O ReComP deve fornecer sugestões de soluções para a melhoria dos problemas de comunicação de requisitos encontrados nos artefatos) foram alcançados no estudo. O requisito R3 (ReComP deve auxiliar na melhoria de artefatos utilizados para a comunicação de requisitos por diferentes papéis dentro da equipe de desenvolvimento) foi atendido uma vez que houve a melhoria dos protótipos no ponto de vista dos desenvolvedores e testadores.

5.3.4.1 Ameaças à validade

Todos os estudos têm ameaças que podem afetar a validade dos resultados (WOHLIN *et al.*, 2012). A seguir, são apresentadas as ameaças de validade que podem afetar a validade dos resultados e que foram mitigadas quando possível:

1. Influência do pesquisador nos resultados da análise de dados: o primeiro autor identificou e analisou todos os resultados do estudo. Todos os dados e resultados foram revisados e confirmados por outros dois pesquisadores (orientadora e coorientador) para minimizar essa ameaça.
2. Influência dos POs nas respostas dos desenvolvedores e testadores: ao iniciar o estudo foi garantido total anonimato das respostas das avaliações realizadas pelos desenvolvedores e testadores. Além disso, os relatórios disponibilizados aos POs continham dados agrupados, impossibilitando que o respondente específico fosse identificado.
3. Generalização dos resultados: devido todos os participantes eram profissionais da mesma instituição, o resultado desta pesquisa não permite generalizações para todas as outras organizações de software. A generalização pode ser estabelecida para casos semelhantes ao ambiente em que o estudo foi realizado.

4. Representatividade e confiabilidade dos resultados: O estudo foi realizado em uma empresa de desenvolvimento de software, de grande porte, de renome na cidade de Manaus e, 97% dos participantes do estudo foram classificados como experiente e especialista no papel desempenhado no projeto. Em vista disso, os 33 profissionais que participaram do estudo, distribuídos em 6 projetos distintos, podem representar adequadamente os profissionais do setor;

5.3.5 Conclusão do estudo

Este capítulo teve como objetivo apresentar a versão final do ReComP, o desenvolvimento da ferramenta de apoio (ReComP-web), os resultados da aplicação e avaliação do ReComP na indústria. A versão final foi desenvolvida com base no mapeamento sistemático da literatura, estudos exploratórios e nos estudos de avaliação do ReComP.

Em relação à pergunta da pesquisa “*A utilização do ReComP pela equipe do projeto de software melhorou o artefato de especificação utilizado?*”, a partir dos resultados foi possível observar que o ReComP mostrou-se eficaz na identificação de problemas e melhorias na especificação do ponto de vista dos desenvolvedores, testadores e dos POs. O ReComP obteve aceitação positiva quanto à facilidade e utilidade por todos os profissionais envolvidos. Na perspectiva dos desenvolvedores, testadores e POs participantes desta pesquisa, houve melhoria da qualidade do artefato de especificação de requisitos e execução de suas atividades no projeto após a aplicação do ReComP na equipe.

Do ponto de vista da necessidade das informações contidas na especificação dos requisitos do projeto, destaca-se que enquanto os testadores consideraram todos os campos de informações necessários para a execução de suas atividades, quase a metade dos desenvolvedores questionaram a necessidade de 35% dos campos de informações contidos na especificação, uma vez que estas informações se encontravam em outros documentos, ou já estavam contemplados pela arquitetura do projeto ou não eram considerados necessários para a execução de suas atividades.

Com isso, foi possível identificar que há necessidade de informações diferentes entre membros da mesma equipe e que algumas informações são mais importantes para alguns papéis que para outros. Porém, destaca-se que mesmo um ou mais participantes da equipe não percebendo ou não se importando com uma determinada informação, a

avaliação de melhoria deve considerar o resultado geral das opiniões de todos os membros.

Cada projeto tem necessidades diferentes, portanto não há como criar um Documento de Especificação de Requisitos que contemple todas as necessidades de qualquer projeto de software. As informações que devem estar contidas na especificação de requisitos dependem da necessidade de cada projeto. Assim, o que precisa ser feito é entender as necessidades informacionais de cada membro da equipe do projeto e adaptar as especificações de requisitos utilizados no projeto. Para isto, o ReComP mostrou-se eficaz na identificação destas necessidades e na sugestão de melhorias para os problemas identificados na especificação de requisitos apontados pela equipe.

Com base nas melhorias percebidas por todos os envolvidos do estudo em apenas dois ciclos de avaliação, acredita-se que com a avaliação e melhoria das especificações de requisitos utilizadas no projeto, o engenheiro de requisitos possa especificar as informações necessárias para sua equipe e, com isso, melhorar a comunicação de requisitos dentro da equipe, mitigando ou evitando problemas com prazos, retrabalhos e qualidade do software desenvolvido.

5.4. SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a versão final do *framework* ReComP, a ferramenta de apoio desenvolvida para ser utilizada no estudo na indústria e a avaliação deste *framework* feita por profissionais no estudo na indústria. Além disso, apresentou evidências da aceitação e validação do *framework* ReComP, no que tange à avaliação e melhoria das especificações de requisitos utilizadas na comunicação entre os membros da equipe do projeto.

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Para evidenciar o rigor utilizado na pesquisa, este capítulo apresenta conclusões e as principais contribuições para aumentar a base de conhecimento. Além disso, são apresentadas as perspectivas futuras, fornecendo possíveis direções de continuidade desta pesquisa.

6.1. CONCLUSÃO

A comunicação de requisitos dentro de equipes de desenvolvimento de software é um dos principais fatores para o sucesso do projeto. Vários estudos mostram que os diversos papéis envolvidos no desenvolvimento de um projeto de software podem possuir necessidades informacionais distintas e que muitas das dificuldades da equipe estão relacionadas às informações contidas nos documentos de especificação de requisitos (LISKIN, 2015; HOISL *et al.*, 2014 ;TU *et al.*, 2016).

O engenheiro de requisitos tem o objetivo de levantar e entender as necessidades dos usuários do sistema, documentá-las e comunicá-las para a equipe do projeto. No entanto, muitas vezes quando esta cria o documento de especificação de requisitos sem conhecer ou considerar as necessidades informacionais dos membros da equipe, pode incluir várias falhas neste documento, tais como: requisitos incompletos, ocultos ou não especificados. Baseando-se neste contexto, este trabalho teve como questão de pesquisa: ***“Como melhorar a comunicação de requisitos em projetos de software, realizada por meio de artefatos de especificações de requisitos, considerando diferentes perspectivas dos membros da equipe de desenvolvimento?”***.

Inicialmente, com o objetivo de entender melhor o problema e verificar sua relevância, foi realizada uma pesquisa exploratória utilizando técnicas de *snowballing* para identificar outros trabalhos relevantes no assunto. O resultado desta etapa serviu de base para a realização do mapeamento sistemático da literatura (MSL), principalmente, no que tange à definição da String de busca. O MSL foi aplicado em 5 bibliotecas digitais (*Scopus, Engineering Village, ACM, Web of Science e IEEE*) com o objetivo de: (a) identificar os principais problemas relacionados à comunicação de requisitos em artefatos utilizados pela equipe de desenvolvimento de software; (b) identificar quais são os artefatos frequentemente usados pela equipe de desenvolvimento de software durante a

comunicação requisitos e (c) identificar as informações de requisitos necessárias que cada papel dentro da equipe de desenvolvimento de software precisa para desempenhar suas atividades no projeto.

Os resultados alcançados por meio de *snowballing* e MSL permitiram observar o estado da arte dos problemas de comunicação de requisitos em equipes de desenvolvimento de software. Além disso, mostrou que existem poucos estudos e sugestões de melhorias baseados nas perspectivas dos usuários do documento de especificação de requisitos. Estes usuários desempenham papéis, tais como: desenvolvedores, testadores, arquitetos, *designers* etc.

Além da pesquisa na literatura, foram realizados dois estudos exploratórios para uma melhor compreensão do problema, cujos objetivos foram: (i) comparar dois tipos de especificação de requisitos (casos de uso e *user stories*) na comunicação de requisitos e (ii) verificar a dificuldade percebidas por desenvolvedores na utilização de casos de uso na execução de suas atividades no projeto. Os resultados dos estudos permitiram verificar na prática as dificuldades inerentes à comunicação de requisitos por meio de artefatos de especificação. Além disso, verificou-se a inexistência de uma técnica capaz de avaliar e melhorar a comunicação de requisitos em projetos de software baseada nas necessidades informacionais de cada papel da equipe.

Para suprir esta lacuna, criou-se o *framework* ReComP - *Requirements Communication based on Perspective*, cujo objetivo é apoiar a comunicação de requisitos com base na perspectiva dos membros das equipes de desenvolvimento de software, auxiliando na (i) identificação dos problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro da equipe de desenvolvimento de software e (ii) na proposição de sugestões de melhorias para os problemas de comunicação de requisitos encontrados.

Para auxiliar na delimitação do problema de pesquisa, o desenvolvimento, avaliação e evolução do ReComP, utilizou-se o método de pesquisa *Design Science Research* (DSR). Deste modo, com o propósito de avaliar e evoluir o ReComP, foram realizadas três iterações do ciclo de *Design*: (i) Aplicação do ReComP na perspectiva de desenvolvedores utilizando *user stories*, estudo realizado na academia; (ii) Aplicação do ReComP na perspectiva de testadores utilizando casos de uso, estudo realizado na academia e por fim, (iii) Aplicação do ReComP nas perspectivas de desenvolvedores e testadores utilizando protótipos como especificação de requisitos, estudo realizado na indústria.

Após a aplicação de duas iterações de ciclos de *Design* na academia e uma na indústria, o *framework* ReComP mostrou-se uma ferramenta capaz de auxiliar engenheiros de requisitos na avaliação e melhoria de artefatos utilizados na comunicação de requisitos entre membros de equipes de desenvolvimento de projeto de software.

Antes do último ciclo de *Design*, o questionário de avaliação (TAX) e sugestão de melhorias (TAI) foram automatizados a partir da criação de uma ferramenta *Web*. Tal ferramenta trouxe benefícios, de forma *on-line* e em tempo real, para todos os envolvidos no processo:

- a) O engenheiro de requisitos pode criar avaliações, definir equipe contendo desenvolvedores e testadores, ter acesso aos resultados das avaliações e pode compará-los com ciclos de avaliações anteriores;
- b) Os desenvolvedores e testadores puderam, anonimamente, executar o processo de avaliação do artefato de especificação dos requisitos do projeto;
- c) O pesquisador pode acompanhar, em tempo real, todos os ciclos de avaliações dos artefatos, bem como, acessar os dados em forma gráfica e tabulada, sem a preocupação com erros de transcrição de dados, o que pode ocorrer em processos manuais.

O ReComP foi utilizado por 120 pessoas. E em sua última avaliação, um estudo na indústria, ele atendeu todos os requisitos estabelecidos no Capítulo 1: R1 – O ReComP deve permitir que membros da equipe identifiquem problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos dentro da equipe de desenvolvimento de software, R2 - O ReComP deve fornecer sugestão de melhorias para problemas de comunicação de requisitos encontrados nos artefatos e R3 - O ReComP deve auxiliar na melhoria de artefatos utilizados para a comunicação de requisitos por diferentes papéis dentro da equipe de desenvolvimento. Além disso, o ReComP mostrou-se viável em sua aplicação de acordo com sua descrição, eficaz na avaliação e melhoria dos artefatos de especificação e foi considerado de fácil aplicação.

Respondendo à pergunta de pesquisa apresentada no Capítulo 1 desta tese: “*Como melhorar a comunicação de requisitos em projetos de software, realizada por meio de artefatos de especificações de requisitos, considerando diferentes perspectivas dos membros da equipe de desenvolvimento?*”, deve-se: a) conhecer as necessidades informacionais de requisitos da equipe; b) avaliar o quanto a especificação utilizada no projeto atende as necessidades identificadas; c) encontrar soluções de melhorias dos

problemas encontrados; d) ajustar a especificação do projeto; e por fim, e) analisar os resultados alcançados por meio da melhoria da especificação. Estes passos podem ser executados por meio da utilização do *framework* ReComP, o qual fornece tecnologias para:

- 1) Auxiliar equipes de projetos de software a conhecerem as necessidades informacionais inerentes à execução das atividades de seus desenvolvedores e testadores;
- 2) Auxiliar engenheiros de requisitos a identificar as falhas de informações de requisitos existentes em seus artefatos, do ponto de vista de desenvolvedores e testadores;
- 3) Apresentar sugestões de melhorias para os problemas relacionados a especificação de requisitos identificados de acordo com a necessidade de informação dos membros da equipe de desenvolvimento. Estas soluções podem ser implementadas ou não pelo engenheiro de requisitos;
- 4) Analisar os resultados alcançados após a implementação das melhorias nos artefatos.

Este trabalho mostrou evidências de que a utilização do *framework* ReComP é capaz de gerar resultados positivos na melhoria da comunicação de requisitos na equipe, pois auxilia na criação de especificações de requisitos com maior nível de detalhes de informações considerando as necessidades informacionais das diferentes perspectivas dos membros da equipe.

6.2. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

As principais contribuições desta pesquisa de doutorado são:

- Identificação, análise e classificação dos principais problemas relacionados à comunicação de requisitos em artefatos utilizados pela equipe de desenvolvimento de software - Capítulo 2.
- Identificação, análise e classificação dos artefatos frequentemente usados pela equipe de desenvolvimento de software durante a comunicação de requisitos - Capítulo 2.
- Identificação, análise e classificação das necessidades informacionais de requisitos de diferentes papéis dentro da equipe de desenvolvimento de software em artefatos de especificação utilizados na comunicação de requisitos - Capítulo 2.

- Definição da TAX - questionários de avaliação de *user stories*, casos de uso e protótipos com o intuito de verificar se estes possuem informações de requisitos necessárias para desenvolvedores e testadores executarem suas atividades nos projetos - **Apêndice C**.
- Definição da TAI - soluções de melhorias para problemas identificados em *user stories*, casos de uso e protótipos apontados por desenvolvedores e testadores - **Apêndice C**.
- Criação da ferramenta web que apoia a adoção do *framework* ReComP auxiliando engenheiros de requisitos a identificar as necessidades informacionais de desenvolvedores e testadores de projetos de software e apoia na solução de melhorias dos problemas identificados – Capítulo 5 e **Apêndice C**. O artigo sobre esta contribuição está em processo de revisão pelos co-autores.
- Exemplo de integração das abordagens metodológicas *Design Science Research* e Engenharia de Software Experimental para o desenvolvimento, avaliação e evolução do *framework* ReComP – Capítulo 1.
- Evidências que o ReComP auxiliou na melhoria da comunicação de requisitos baseado nas perspectivas de desenvolvedores e testadores – Capítulo 4 e 5.

Além disso, destaca-se que o ReComP é um *framework* capaz de beneficiar tanto a indústria como a academia. Na indústria, pode ser utilizado para identificar problemas nas especificações de requisitos utilizados na comunicação considerando as necessidades informacionais de requisitos de desenvolvedores e testadores. Além disso, ele é capaz de propor sugestões de melhorias comumente utilizadas por outras empresas para solucionar problemas similares aos identificados.

Na academia, o ReComP pode se tornar um instrumento de apoio ao professor para ensinar técnicas de especificações de requisitos e técnicas de inspeção de documentos. Além disso, uma hipótese a ser investigada no futuro é que a aplicação do ReComP é capaz de criar empatia aos futuros engenheiros de software em atender às necessidades informacionais dos membros da equipe que utilizarão as especificações criadas por eles para comunicar requisitos.

Baseado nos trabalhos relacionados e na melhoria da comunicação de requisitos entre os membros da equipe de desenvolvimento, o ReComP se apresenta como uma ferramenta capaz de auxiliar na identificação e melhoria de artefatos (caso de uso, *user*

story e protótipos) utilizados para documentar e comunicar requisitos, considerando a necessidade informacional dos papéis (desenvolvedor e testador) que participam de uma equipe de desenvolvimento de software.

6.3. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As limitações desta pesquisa envolvem participantes, ambiente de aplicação dos estudos e o *framework* proposto.

- Participantes: foram realizados somente estudos exploratórios com participantes com perfil de desenvolvedores. A TAX e TAI dos testadores foram definidas com base nas questões dos desenvolvedores, uma vez que as informações avaliadas são as mesmas para os dois perfis. A diferença entre as tecnologias é a importância das informações na execução de duas atividades no projeto, fornecendo ao engenheiro de requisitos perspectivas diferentes das necessidades dos membros da equipe.
- Ambiente: Foi realizado somente um estudo na indústria. O ReComP ainda precisa ser avaliado com mais estudos na indústria.
- *Framework* ReComP proposto possui quatro limitações:
 1. Não avalia a qualidade da elicitação de requisitos, ou seja, não é verificado se a elicitação foi realizada de maneira correta. O ReComP foca na avaliação e melhoria da comunicação dos requisitos do software entre os membros da equipe de desenvolvimento, considerando os artefatos utilizados, bem como as necessidades informacionais de cada papel envolvido.
 2. Os questionários de avaliações estão limitados aos papéis de desenvolvedores e testadores. O motivo desta limitação se deu pela quantidade de publicações encontradas sobre as necessidades informacionais destes dois papéis.
 3. As propostas de soluções de melhorias (padrões de descrição de informações), as quais visam solucionar problemas encontrados nos artefatos, são específicas para: protótipo, descrição de caso de uso e *user story*. O motivo para a escolha destes três artefatos se deu pela quantidade de publicações encontradas no mapeamento sistemático da literatura e por

se tratar de formas muito utilizadas pela indústria para comunicar requisitos.

4. A ferramenta de apoio ReComP-web não tem o código aberto para modificações por terceiros, não é um sistema responsivo e a utilização da ferramenta depende do cadastro do engenheiro de requisitos feito pela pesquisadora.

6.4. PERSPECTIVAS FUTURAS

A realização desta pesquisa possibilitou, além de outros resultados, a criação do *framework* ReComP para apoiar a melhoria da comunicação de requisitos em equipes de desenvolvimento de software. Este resultado abre novas perspectivas de pesquisa, que podem ser exploradas em trabalhos futuros. Alguns desses trabalhos futuros são detalhados a seguir:

- **Aumentar o escopo da análise da comunicação de requisitos:** Atualmente, a análise realizada considera apenas o documento de especificação de requisitos. Pretende-se que futuramente a avaliação seja realizada em todo o processo de desenvolvimento considerando outros meios de comunicação, tais como: *e-mails*, *chats*, vídeos etc.
- **Aumentar a abrangência dos papéis envolvidos na avaliação:** Atualmente, somente quem tem acesso ao ReComP são os engenheiros de requisitos, desenvolvedores e testadores. Futuramente, pretende-se envolver todos os *stakeholders* do projeto – membros da equipe capazes de influenciar ou ser influenciados pela especificação dos requisitos – tais como: gerentes, *designers*, arquitetos e clientes.
- **Tornar o ReComP independente de modelo de especificação:** O ReComP foi desenvolvido considerando somente as especificações de requisitos do tipo caso de uso, *user stories* e protótipos. No futuro, pretende-se adaptá-lo para torná-lo independente de modelo de especificação, focando no que está sendo transmitido e não na forma.
- **Melhorar a usabilidade da ferramenta de apoio do ReComP:** Futuramente, pretende-se melhorar a usabilidade da ferramenta para facilitar sua aceitação e uso contínuo nas empresas de desenvolvimento de software.

- **Utilizar o ReComP como ferramenta de apoio na educação de novos engenheiros de requisitos:** Futuramente, pretende-se realizar estudos na academia verificando a aplicabilidade do ReComP para ensinar formas de especificação de requisitos.

REFERÊNCIAS

- ALTURKI, AHMAD; GABLE, GUY G.; BANDARA, WASANA. (2011). A design science research roadmap. **International Conference on Design Science Research in Information Systems**. Springer, Berlin, Heidelberg. p. 107-123. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-642-20633-7_8
- ALI, SYED WAQAS; AHMED, QAZI ARBAB; SHAFI, IMRAN. (2018). Process to enhance the quality of software requirement specification document. **International Conference on Engineering and Emerging Technologies**. IEEE, Lahore, Pakistan. p. 1-7. DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8338619>.
- AL-RAWAS, A.; EASTERBROOK, S. (1996). Communication problems in requirements engineering: A field study. **Proceedings of Conference on Professional on Awareness in Software Engineering**. London, United Kingdom. p. 47-60.
- ANDA, B., HANSEN, K.; SAND, G. (2009). An investigation of use case quality in a large safety-critical software development project. **Information and Software Technology**, v. 51, n. 12, p. 1699-1711. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.04.005>.
- ANDA, B.; SJØBERG, D. (2002). Towards an inspection technique for use case models. **Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering**. ACM, Ischia, Italy. p. 127-134. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/568760.568785>.
- BASIL, V. R.; ROMBACH, H. D. (1988). The TAME project: Towards improvement-oriented software environments. **IEEE Transactions on software engineering**, v. 14, n. 6, p. 758-773. DOI: <https://doi.org/10.1109/32.6156>.
- BAUMER, D., BISCHOFBERGER, W., LICHTER, H., & ZULLIGHOVEN, H. (1996). User interface prototyping-concepts, tools, and experience. **Proceedings of IEEE International Conference on Software Engineering**. 532-541. <https://doi.org/10.1109/ICSE.1996.493447>.
- BEGEL, A.; ZIMMERMANN, T. (2014). Analyze this! 145 questions for data scientists in software engineering. **Proceedings of International Conference on Software Engineering**. ACM, Hyderabad, India. p. 12-23. DOI: <https://doi.org/10.1145/2568225.2568233>.
- BJARNASON, E.; SHARP, H. (2017) The role of distances in requirements communication: a case study. **Requirements Engineering Journal**, v. 22, n. 1, p. 1-26. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00766-015-0233-3>.
- BJARNASON, E.; WNUK, K.; R.; Björn. (2011). Requirements are slipping through the gaps—A case study on causes & effects of communication gaps in large-scale software development. **International Requirements Engineering Conference**. IEEE. Trento, Italy. p. 37-46.
- BJARNASON, E., UNTERKALMSTEINER, M.; BORG, M.; Engström, E. (2016). A multi-case study of agile requirements engineering and the use of test cases as

requirements. **Information and Software Technology**, v. 77, p. 61-79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsot.2016.03.008>.

BLOMKVIST, J. K.; PERSSON, J.; ÅBERG, J. (2015). Communication through boundary objects in distributed agile teams. **Proceedings of the Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems**. ACM. Seoul Republic of Korea p. 1875-1884. DOI: <https://doi.org/10.1145/2702123.2702366>.

BROY, M. (2006). Requirements engineering as a key to holistic software quality. In **International Symposium on Computer and Information Sciences**. Springer Berlin Heidelberg. v. 4263, p. 24-34. DOI = http://dx.doi.org/10.1007/11902140_3.

CARRERA BARROSO, A., SOLITARIO, J. J.; IGLESIAS FERNANDEZ, C. A. (2012). Behaviour driven development for multi-agent systems. **Infrastructures and Tools for Multiagent Systems**, Valencia, Spain, p. 107-120.

CEVERINO, A.; NASCIMENTO, F. P. (2016). Utilização da técnica de desenvolvimento orientado por comportamento (BDD) no levantamento de requisitos. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v.10, n.3, p. 40-51.

CHAKRABORTY, S., SARKER, S.; SARKER, S. (2010). An Exploration into the Process of Requirements Elicitation: A Grounded Approach. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 11, n. 4, p. 212-249. DOI: <https://doi.org/10.17705/1jais.00225>.

COHEN, J. (1960). A coefficient of agreement of nominal scales. **Educational and Psychological Measurement**, v. 20, n. 1, p. 37-46. DOI: <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>.

COHN, M. (2004). **User stories applied: For agile software development**. MA, Boston. Addison-Wesley Professional.

COIS, C. A.; YANKEL, J.; CONNELL, A. (2014). Modern DevOps: optimizing software development through effective system interactions. **International Professional Communication Conference**. IEEE, Pittsburgh, PA, USA. p. 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1109/IPCC.2014.7020388>.

COUGHLAN, J.; MACREDIE, R. D. (2002). Effective communication in requirements elicitation: a comparison of methodologies. **Requirements Engineering Journal**, v. 7, n. 2, p. 47-60. DOI = <http://dx.doi.org/10.1007/s007660200004>.

DAVIS, A.M. (2005). **Just Enough Requirements Management: Where Software Development Meets Marketing**. Dorset House, New York.

DAVIS, F. D., BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. **Management science**, v. 35, n. 8, p. 982-1003. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>.

DE FRANÇA, B. B. N., RIBEIRO, T. V., DOS SANTOS, P. S. M., E TRAVASSOS, G. H. (2015). Using focus group in software engineering: lessons learned on characterizing software technologies in academia and industry. **Ibero-American Conference on**

Software Engineering – Workshop de Engenharia de Software Experimental. Lima, Peru. p. 351-364.

DE LUCIA, A., & QUSEF, A. (2010). Requirements engineering in agile software development. **Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence**, v. 2, n. 3, p. 212-220.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. (2015). **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia.** Porto Alegre: Bookman.

FERNÁNDEZ, D. M.; WAGNER, S., LOCHMANN, K., BAUMANN, A., & DE CARNE, H. (2012). Field study on requirements engineering: Investigation of artefacts, project parameters, and execution strategies. **Information and Software Technology**, v. 54, n. 2, p. 162-178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2011.09.001>.

FERNÁNDEZ, D. M.; WAGNER, S. (2015). A case study on artefact-based RE improvement in practice. **International Conference on Product-Focused Software Process Improvement.** Bolzano, Italy. Springer. p. 114-130. DOI = http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-26844-6_9.

FERNÁNDEZ, D. M., WAGNER, S., KALINOWSKI, M., FELDERER, M., MAFRA, P., VETRÓ, A., CONTE, T., *et al.* (2017). Naming the pain in requirements engineering. In. **Empirical Software Engineering**, v. 22, n. 5, p. 2298-2338. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10664-016-9451-7>.

FERNANDES MATSUBARA, P. G. (2019). Dealing with software estimates distortions from the perspective of negotiation theories. **ACM SIGSOFT Software Engineering Notes**, v. 44, n. 3, p. 22-22. DOI: <https://doi.org/10.1145/3356773.3356794>.

FERREIRA J, NOBLE J, BIDDLE R. (2007). Agile development iterations and UI design. **Proceedings Agile.** Washington, DC, USA. IEEE. p. 50-58. DOI: <https://doi.org/10.1109/AGILE.2007.8>.

FRICKER, S. A., SCHNEIDER, K., FOTROUSI, F., & THUEMMLER, C. (2016). Workshop videos for requirements communication. **Requirements Engineering Journal**, v. 21, n. 4, p. 521-552. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00766-015-0231-5>.

GILSON, FABIAN; IRWIN, CALUM. (2018). From *User stories* to Use Case Scenarios towards a Generative Approach. **Australasian Software Engineering Conference.** IEEE, Adelaide, SA, Australia. p. 61-65.

GROSS A., DOERR J. (2012). What do software architects expect from requirements specifications? results of initial explorative studies. **IEEE International Workshop on the Twin Peaks of Requirements and Architecture.** IEEE, Chicago, Illinois, USA. p. 41-45. DOI: <https://doi.org/10.1109/TwinPeaks.2012.6344560>.

GROSS A., DOERR J., (2012). What you need is what you get!: the vision of view-based requirements specifications, **International Requirements Engineering Conference.** IEEE, Chicago, IL, USA. p. 171-180. DOI: <https://doi.org/10.1109/RE.2012.6345801>.

HASSENZAHN, M. (2008). User Experience (UX): Towards an Experiential Perspective on Product Quality. **Proceedings of the French-Speaking Conference on Human-Computer Interaction**. ACM, Metz, France. p. 11-15. DOI: <https://doi.org/10.1145/1512714.1512717>.

HERBSLEB D, MOCKUS A. (2003). An empirical study of speed and communication in globally-distributed software development. **IEEE Transactions on software engineering**, v. 29, n. 6, p. 481-494. DOI: <https://doi.org/10.1109/TSE.2003.1205177>.

HESS, A., DIEBOLD, P., & SEYFF, N. (2019). Understanding information needs of agile teams to improve requirements communication. **Journal of Industrial Information Integration**, v. 14, p. 3-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.04.002>.

HEVNER, ALAN; CHATTERJEE, SAMIR. (2010). Design science research in information systems. **Design research in information systems**. Springer, Boston, MA, 2010. p. 9-22. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5653-8_2.

HOISL, B., SOBERNIG, S. AND STREMBECK, M. (2014). Comparing Three Notations for Defining Scenario-based Model Tests: A Controlled Experiment. **International Conference on the Quality of Information and Communications Technology**, Guimaraes, Portugal, p.180-189. DOI: <https://doi.org/10.1109/QUATIC.2014.62>.

HÖST, M., REGNELL, B., & WOHLIN, C. (2000). Using Students as Subjects – A Comparative Study of Students and Professionals in Lead-Time Impact Assessment. **Empirical Software Engineering**. v. 5, n. 3, p. 201-214. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1026586415054>.

IBRIWESH, I., HO, SIN-BAN, CHAI, I. AND TAN, CHUIE-HONG. (2017). A Controlled Experiment on Comparison of Data Perspectives for Software Requirements Documentation. **Arabian Journal for Science and Engineering**. v. 42, n. 8, p. 3175-3189. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13369-017-2425-2>.

INAYAT, I., SALIM, S. S., MARCZAK, S., DANEVA, M., & SHAMSHIRBAND, S. (2015). A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges. **Computers in Human Behavior**, v. 51, p. 915-929. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.046>.

JACOBSON, I. (1987). Object-oriented development in an industrial environment. **Conference on Object-Oriented Programming, Systems, Languages & Applications**. Orlando, Florida, USA. p. 183– 191.

JIA, J., YANG, X., ZHANG, R., & LIU, X. (2019). **Understanding software developers' cognition in agile requirements engineering**. *Science of Computer Programming*. v. 178, p. 1-19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scico.2019.03.005>.

JOHANNESSON P, PERJONS E. (2014). **An introduction to design science**. Springer. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-10632-8>.

KITCHENHAM, B. A., E CHARTERS, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. **EBSE Technical Report EBSE Version 2.3**.

KLÜNDER, J., SCHNEIDER, K., KORTUM, F., STRAUBE, J., HANDKE, L., & KAUFFELD, S. (2016). Communication in teams-an expression of social conflicts. **International Conference on Human-Centred Software Engineering**. Springer International Publishing. v. 9856, p. 111-129. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-44902-9_8.

KNIGHT, W. (2018). Business Objectives vs. User Goals. **UX for Developers**. Apress, Berkeley, CA. p. 29–36. doi:10.1007/978-1-4842-4227-8_3.

LAUESEN, S. AND KUHAIL MOHAMMAD A. (2012). Task descriptions versus use cases. **International Requirements Engineering**, v. 17, n. 1, p. 3-18. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00766-011-0140-1>.

LISKIN, O., SCHNEIDER, K., FAGERHOLM, F., & MÜNCH, J. (2014). Understanding the role of requirements artifacts in kanban. **Proceedings of the International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering**. Hyderabad, India. ACM, p. 56–63. DOI: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2593702.2593707>.

LISKIN O. (2015). How artifacts support and impede requirements communication. **Requirements Engineering: Foundation for Software Quality**. Essen, Germany. Springer, 2015, v. 9013, p. 132–147. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-16101-3_9.

LUCASSEN, G., DALPIAZ, F., VAN DER WERF, J. M. E., & BRINKKEMPER, S. (2016). Improving agile requirements: the quality user story framework and tool. **International Requirements Engineering**, v.21, n.3, p.383-403. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00766-016-0250-x>.

LUNA, E. R., PANACH, J. I., GRIGERA, J., ROSSI, G., & PASTOR, O. (2010). Incorporating Usability Requirements in a Test/Model-Driven Web Engineering Approach. **Journal of Web Engineering**. v. 9, n. 2, p.132-156. DOI: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2011309.2011312>.

MAALEJ, W., & THURIMELLA, A. K. (Eds.). (2013). **Managing requirements knowledge**. Berlin Heidelberg: Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-34419-0>.

MAFRA, P.; KALINOWSKI, M.; FERNÁNDEZ, D. M., FELDERER, M., WAGNER, S. (2016). Towards Guidelines for Preventing Critical Requirements Engineering Problems. **Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications**, Limassol, Cyprus. p. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1109/SEAA.2016.50>.

MELLO, R. M., TEIXEIRA, E. N., SCHOTS, M., WERNER, C. M. L. AND TRAVASSOS, G. H. (2014). Verification of Software Product Line Artefacts: A Checklist to Support Feature Model Inspections, **Journal of Univ. Comp. Science**, v. 20, n. 5, p. 720-745.

MUND, J., FERNÁNDEZ, D. M., FEMMER, H., & ECKHARDT, J. (2015). Does Quality of Requirements Specifications matter? Combined Results of Two Empirical Studies. **ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement**. Beijing, China. IEEE. p.1-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/ESEM.2015.7321195>.

NASCIMENTO, N., SANTOS, A. R., SALES, A., CHANIN, R. (2020). Behavior-Driven Development: An Expert Panel to evaluate benefits and challenges. **Proceedings of Brazilian Symposium on Software Engineering**. Natal, Rio Grande do Norte.

PACHECO, C., & GARCIA, I. (2012). A systematic literature review of stakeholder identification methods in requirements elicitation. **Journal of Systems and Software**, v. 85, n. 9, p. 2171-2181. DOI = <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2012.04.075>.

PANDEY, D., SUMAN, U., & RAMANI, A. K. (2010). An effective requirement engineering process model for software development and requirements management. **International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing**. Kottayam, India. IEEE. p. 287-291. DOI: <https://doi.org/10.1109/ARTCom.2010.24>.

PETTICREW, M., & ROBERTS, H. (2008). **Systematic reviews in the social sciences: A practical guide**. John Wiley & Sons.

PHALP, K. T., VINCENT, J. AND COX, K. (2007). Assessing the quality of use case descriptions. **Software Quality Journal**, v. 15, n. 1, 69–97. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11219-006-9006-z>.

PIKKARAINEN, M., HAIKARA, J., SALO, O., ABRAHAMSSON, P., & STILL, J. (2008). The impact of agile practices on communication in software development. **Empirical Software Engineering**, v. 13, n. 3, p. 303-337. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10664-008-9065-9>.

PIRES, P. F., DELICATO, F. C., CÔBE, R., BATISTA, T., DAVIS, J. G., & SONG, J. H. (2011). Integrating ontologies, model driven, and CNL in a multi-viewed approach for requirements engineering. **International Requirements Engineering**, v. 16, n. 2, p. 133-160. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007%2Fs00766-011-0116-1>.

PRATES, R. O., SOUZA, C. S. DE AND BARBOSA, S. D. (2000). Methods and tools: a method for evaluating the communicability of user interfaces. **Interactions**, v. 7, n. 1, p. 31-38. DOI: <https://doi.org/10.1145/328595.328608>.

PREECE, J., SHARP, H., & ROGERS, Y. (2015). **Interaction design: beyond human-computer interaction**. John Wiley & Sons. 4th Edition.

RANTUNG, V. P., & KAINDE, Q. C. (2015). Database design for agile stakeholder communication. **International Conference on Wireless and Telematics**. Manado, Indonesia. IEEE. p. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICWT.2015.7449210>.

REGGIO, G., LEOTTA, M., RICCA, F., & CLERISSI, D. (2018). DUSM: A Method for Requirements Specification and Refinement Based on Disciplined Use Cases and Screen Mockups. **Journal of Computer Science and Technology**, v. 33, n. 5, p. 918-939. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11390-018-1866-8>.

RICCA, F., SCANNIELLO, G., TORCHIANO, M., REGGIO, G., & ASTESIANO, E. (2014). Assessing the effect of screen mockups on the comprehension of functional requirements. **ACM Transactions on Software Engineering and Methodology**. v. 24, n. 1, p.1-38. DOI: <https://doi.org/10.1145/2629457>.

SALMAN, I., MISIRLI, A. T., & JURISTO, N. (2015). Are Students Representatives of Professionals in Software Engineering Experiments?. **International Conference on Software Engineering**. Florence, Italy. IEEE. p. 666–676. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICSE.2015.82>.

SANTOS, G., ROCHA, A. R., CONTE, T., BARCELLOS, M. P., PRIKLADNICKI, R., 2012. Strategic Alignment between Academy and Industry: A Virtuous Cycle to Promote Innovation in Technology. **Brazilian Symposium on Software Engineering**, v. 1. p. 196-200. DOI: <https://doi.org/10.1109/SBES.2012.31>.

SCHNEIDER, K., LISKIN, O., PAULSEN, H., KAUFFELD, S. (2013). Requirements compliance as a measure of project success. **Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference**, Berlin, Germany. IEEE, p. 1276-1283. DOI: <https://doi.org/10.1109/EduCon.2013.6530271>.

SCHÖN E. M., WINTER D., ESCALONA M. J., AND THOMASCHEWSKI J. (2017a). Key challenges in agile requirements engineering. **International Conference on Agile Software Development**. Cologne, Germany. Springer. v. 1, p. 37-51. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-57633-6_3.

SCHÖN, E. M., THOMASCHEWSKI, J., & ESCALONA, M. J. (2017b). Agile Requirements Engineering: A systematic literature review. **Computer Standards & Interfaces**, v. 49, p. 79-91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.08.011>.

SILVA, T. R. (2016). Definition of a behavior-driven model for requirements specification and testing of interactive systems. **International Requirements Engineering Conference**, Beijing, China. IEEE. p. 444–449. DOI: <https://doi.org/10.1109/RE.2016.12>.

SMART, J. (2014). **BDD in Action: Behavior-Driven Development for the Whole Software Lifecycle**. New York, USA: Manning Publications.

SOARES, H.F., ALVES, N.S.R., MENDES, T.S., MENDONÇA, M.G., AND SPÍNOLA, R.O. (2015). Investigating the Link between User stories and Documentation Debt on Software Projects. **International Conference on Information Technology: New Generations**. Las Vegas, NV, USA. IEEE. p. 385 – 390. DOI: <https://doi.org/10.1109/ITNG.2015.68>.

SOMMERVILLE, I. (2011). **Engenharia de Software**. São Paulo. Ed. Addison-Wesley, 2011.

STAPEL, K., KNAUSS, E., & SCHNEIDER, K. (2009). Using flow to improve communication of requirements in globally distributed software projects. **Collaboration and Intercultural Issues on Requirements: Communication, Understanding and Softskills**. Atlanta, GA, USA. IEEE. p. 5-14. DOI = <http://dx.doi.org/10.1109/CIRCUS.2009.6>

THUAN, NGUYEN HOANG; DRECHSLER, ANDREAS; ANTUNES, PEDRO. (2019). Construction of Design Science Research Questions. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 44, n. 1, p. 332-363. DOI: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.04420>.

TIWARI, S. AND GUPTA, A. (2015). A systematic literature review of use case specifications research. **Information and Software Technology**, v. 67, p. 128–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.06.004>.

TRAVASSOS, G., SHULL, F., FREDERICKS, M., AND BASILI, V. R. (1999). Detecting defects in object-oriented designs: using reading techniques to increase software quality. **Proceedings of ACM SIGPLAN Conference on Object-oriented programming, systems, languages, and applications**. ACM. v. 34, n. 10, p. 47-56. DOI: <https://doi.org/10.1145/320384.320389>.

TU, YU-CHENG, TEMPERO, E. AND THOMBORSON, C. (2016). An experiment on the impact of transparency on the effectiveness of requirements documents. **Empirical Software Engineering**. v. 21, n. 3, p. 1035-1066. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10664-015-9374-8>.

WALKER, M., TAKAYAMA, L., & LANDAY, J. A. (2002). High-fidelity or low-fidelity, paper or computer? Choosing attributes when testing web prototypes. **Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting**. v. 46, n.5, p. 661-665. DOI: <https://doi.org/10.1177/154193120204600513>.

WANG, X., ZHAO, L., WANG, Y. AND SUN, J. (2014). The Role of Requirements Engineering Practices in Agile Development: An Empirical Study. **Proceedings of the Asia Pacific Requirements Engineering Symposium**. Springer, v. 432, p. 195–209. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-43610-3_15.

WIERINGA, R. J. (2009). Design Science as Nested Problem Solving. **Proceedings of the International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology**, Philadelphia, Philadelphia, Pennsylvania. ACM. n. 8, p. 1-12. DOI = <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=1555619.1555630>.

WIERINGA, R. (2014). **Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

WOHLIN, C., RUNESON, P., HÖST, M., OHLSSON, M. C., REGNELL, B., WESSLÉN, A. (2012). **Experimentation in Software Engineering**. Berlin, Heidelberg. Springer Berlin Heidelberg. v. 9783642290.

WOHLIN, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. **Proceedings of the International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**. London, UK. ACM. p. 1-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2601248.2601268>.

ZEAARAOU, A., BOUGROUN, Z., BELKASMI, M. G., BOUCHENTOUF, T. (2013). User stories template for object-oriented applications. **Innovative Computing Technology**. London, UK. IEEE. p. 407–410. DOI: <https://doi.org/10.1109/INTECH.2013.6653681>.

APÊNDICE A – ARTIGOS SELECIONADOS NO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

ID	Nome do artigo	Autores	Ano	Critério
A1	Achieving excellence in communications: A key to developing complete, accurate and shared information requirements	Bostrom, Robert P. and Thomas, Barry D.	1983	[Inc1]
A2	Information systems user-designer communication problems	Verrijn-Stuart, A.A. and Anzenhofer, K.	1988	[Inc5]
A3	Sharing and Reuse of Requirements Knowledge	Johnson, W.L. and Harris, D.R.	1991	[Inc1] [Inc5]
A4	The change and evolution of requirements as a challenge to the practice of software engineering	Harker, S.D.P. and Eason, K.D. and Dobson, J.E.	1993	[Inc1] [Inc3]
A5	Introducing measurable quality requirements: a case study	Jacobs S.	1999	[Inc1] [Inc5]
A6	An Industrial Case Study of Immediate Benefits of Requirements Engineering Process Improvement at the Australian Center for Unisys Software	Damian, D.a and Zowghi, D.b and Vaidyanathasamy, L.c and Pal, Y.c	2004	[Inc2]
A7	Comprehensive documentation made agile - Experiments with RaPiD7 in Philips	Dooms, K.a and Kylväkoski, R.b	2005	[Inc5]
A8	"How do i know what i have to do?"- The role of the inquiry culture in requirements communication for distributed software development projects	Mikulovic, V. and Heiss, M.	2006	[Inc3]
A9	Practices and supporting structures for mature inquiry culture in distributed software development projects	Mikulovic, V.a and Heiss, M.b and Herbsleb, J.D.c	2006	[Inc3]
A10	Toward a unified model for requirements engineering	Berenbach, B. and Gall, M.	2006	[Inc5]
A11	Layered requirement views in global legacy system reengineering	Xu, B. and Hu, A. and Shi, H.	2006	[Inc3]
A12	Requirements, Plato's Cave, and Perceptions of Reality	Davis, A.M. and Nori, K.V.	2007	[Inc1] [Inc5]
A13	Practically relevant quality criteria for requirements documents	Simon, T. and Streit, J. and Pizka, M.	2008	[Inc5]
A14	Goal-Oriented Requirements Communication in New Product Development	Fricker, S.a and Gorschek, T.b and Glinz, M.c	2008	[Inc2] [Inc4]
A15	Integrating system and software engineering through modeling	Mindock, Jennifer and Watney, Garth	2008	[Inc5]
A16	Towards the Integration of Sysml and Problem Frames	Colombo, Pietro and del Bianco, Vieri and Lavazza, Luigi	2008	[Inc5]
A17	Communicating Requirements for Business: UML or Problem Frames?	Vincent, Mark	2008	[Inc5]

ID	Nome do artigo	Autores	Ano	Cr�terio
A1 8	EARS (Easy Approach to Requirements Syntax)	Mavin, A. and Wilkinson, P. and Harwood, A. and Novak, M.	2009	[Inc5]
A1 9	Quality improvement for use case model	Ramos, R.a b and Castro, J.a and Alencar, F.a and Araújo, J.c and Moreira, A.c and Pentead, R.d	2009	[Inc5]
A2 0	Empirical study of Sommerville and Sawyer's requirements engineering practices	Cox, K.a and Niazi, M.b and Verner, J.c	2009	[Inc5]
A2 1	A systematic literature review to identify and classify software requirement errors	Walia, G.S.a and Carver, J.C.b	2009	[Inc1]
A2 2	Errors on space software requirements: A field study and application scenarios	Veras, P.C.a and Villani, E.a and Ambrosio, A.M.b and Silva, N.c and Vieira, M.d and Madeira, H.d	2010	[Inc5]
A2 3	7 Requirements modeling for embedded realtime systems	Kr�ger, I., Farcas, C., Farcas, E., & Menarini, M	2010	[Inc5]
A2 4	Handshaking with implementation proposals: Negotiating requirements understanding	Fricker, S.a and Gorschek, T.b and Byman, C.c and Schmidle, A.c	2010	[Inc2]
A2 5	How interaction between roles shapes the communication structure in requirements-driven collaboration	Marczak, S. and Damian, D.	2011	[Inc3]
A2 6	Integrating ontologies, model driven, and CNL in a multi-viewed approach for requirements engineering	Pires, P.F.a and Delicato, F.C.a and Cobe, R.b and Batista, T.b and Davis, J.G.c and Song, J.H.c	2011	[Inc3] [Inc5]
A2 7	User requirements modeling and analysis of software-intensive systems	Soares, M.D.S.a and Vrancken, J.b and Verbraeck, A.b	2011	[Inc5]
A2 8	Necessary and neglected?: an empirical study of internal documentation in agile software development teams	Stettina, C. J., & Heijstek, W	2011	[Inc1] [Inc5]
A2 9	Requirements are slipping through the gaps—A case study on causes & effects of communication gaps in large-scale software development.	Bjarnason, E., Wnuk, K., & Regnell, B.	2011	[Inc1] [Inc3]
A3 0	What you need is what you get!: The vision of view-based requirements specifications	Gross, A. and Doerr, J.	2012	[Inc5]
A3 1	Describing agile requirements development and communication using complex adaptive systems theory	Read, A., Briggs, R. and Vreede, G.J.	2012	[Inc3] [Inc5]

ID	Nome do artigo	Autores	Ano	Cr�terio
A3 2	Task descriptions versus use cases	Lauesen, S. and Kuhail, M.A.	2012	[Inc5]
A3 3	Defects in Natural Language Requirement Specifications at Mercedes-Benz: An Investigation Using a Combination of Legacy Data and Expert Opinion	Daniel Ott , Daimler AG	2012	[Inc5]
A3 4	Detecting and Classifying Patterns of Requirements Clarifications	Eric Knauss, Daniela Damian, Germ�n Poo-Caama�o, and Jane Cleland-Huang	2012	[Inc5] [Inc8]
A3 5	What do software architects expect from requirements specifications? Results of initial explorative studies.	Gross, A., & Doerr, J.	2012	[Inc5]
A3 6	Requirements elicitation: Towards the unknown unknowns	Sutcliffe, A. and Sawyer, P.	2013	[Inc5]
A3 7	The requirements problem for adaptive systems	Jureta, I.J.a and Borgida, A.b and Ernst, N.A.c and Mylopoulos, J.d	2014	[Inc5]
A3 8	Evaluating Presentation of Requirements Documents: Results of an Experiment	Tu, Y.-C. and Tempero, E. and Thomborson, C.	2014	[Inc1] [Inc5] [Inc8]
A3 9	The study of available techniques for existing requirements engineering challenges based on literature review evidences	Besrou, S. and Rahim, L.B.A. and Dominic, P.D.D.	2014	[Inc5] [Inc8]
A4 0	Knowledge sharing for common understanding of technical specifications through artifactual culture	Zahedi, M.a and Babar, M.A.a b	2014	[Inc5] [Inc7]
A4 1	Evaluating modeling languages: An example from the requirements domain	Horkoff, J. and Aydemir, F.B. and Li, F.-L. and Li, T. and Mylopoulos, J.	2014	[Inc5]
A4 2	Abstract Syntax Tree Based Unified Modeling Language to Object Oriented Code Conversion	Veeramani, Arun and Venkatesan, Kausik and Nalinadevi, K	2014	[Inc5]
A4 3	Modern DevOps: Optimizing Software Development Through Effective System Interactions	Cois, Constantine Aaron and Yankel, Joseph and Connell, Anne	2014	[Inc1] [Inc4]
A4 4	A simplified systematic literature review: Improving Software Requirements Specification quality with boilerplates	Anuar, U. and Ahmad, S. and Emran, N.A.	2015	[Inc5]
A4 5	Does Quality of Requirements Specifications Matter? Combined Results of Two Empirical Studies	Mund, J. and Méndez Fernández, D. and Femmer, H. and Eckhardt, J.	2015	[Inc5]
A4 6	Combining Process Modeling and Requirements Engineering: An Experience Report	Hiisilä, H. and Kujala, M.	2015	[Inc5]

ID	Nome do artigo	Autores	Ano	Cr�terio
A4 7	The role of distances in requirements communication: a case study	Bjarnason, E.a and Sharp, H.b	2015	[Inc3]
A4 8	How artifacts support and impede requirements communication	Liskin, O.	2015	[Inc5]
A4 9	Towards an artifact-oriented requirements engineering model for developing successful products, services, and systems: Identification of model requirements	Ruf, C.	2015	[Inc6]
A5 0	Exploratory study to assess and evaluate requirement specification techniques using analysis determination requirements framework	Besrou, S. and Rahim, L.B.A. and Dominic, P.D.D.	2015	[Inc2] [Inc5]
A5 1	How can we design products, services, and software that reflect the needs of our stakeholders? Towards a canvas for successful requirements engineering	Ruf, C. and Back, A.	2015	[Inc6]
A5 2	Naming the pain in requirements engineering: A design for a global family of surveys and first results from Germany	Fernandez, D.M.a and Wagner, S.b	2015	[Inc1]
A5 3	A case study on artefact-based re improvement in practice	Fernandez, D.M.a and Wagner, S.T.b	2015	[Inc6]
A5 4	Towards building knowledge on causes of critical requirements engineering problems	Kalinowski, M.a and Spanola, R.O.b and Conte, T.c and Prikladnicki, R.d and Fernandez, D.M.e and Wagner, S.f	2015	[Inc1]
A5 5	Agile Requirements Engineering with Prototyping: A Case Study	Marja K�pyaho, Marjo Kauppinen	2015	[Inc3] [Inc5]
A5 6	What You Ask Is What You Get: Understanding Architecturally Significant Functional Requirements	Preethu Rose Anish, Maya Daneva, Jane Cleland-Huang, Roel J. Wieringa, Smita Ghaisas	2015	[Inc3] [Inc5]
A5 7	Forging High-Quality User Stories: Towards a Discipline for Agile Requirements	Lucassen, G., Dalpiaz, F., van der Werf, J. M. E., & Brinkkemper, S.	2015	[Inc5]
A5 8	Investigating the Link between User Stories and Documentation Debt on Software Projects	Soares, H.F., Alves, N.S.R., Mendes, T.S., Mendonça, M.G., and Sp�nola, R.O	2015	[Inc1] [Inc5]
A5 9	An experiment on the impact of transparency on the effectiveness of requirements documents	Tu, Y.-C. and Tempero, E. and Thomborson, C.	2016	[Inc2] [Inc4]
A6 0	The role of semiotic engineering in software engineering	Abdelzad, V.a and Lethbridge, T.C.a and Hosseini, M.b	2016	[Inc5]

ID	Nome do artigo	Autores	Ano	Critério
A6 1	Preventing incomplete/hidden requirements: Reflections on survey data from Austria and Brazil	Kalinowski, M.a and Felderer, M.b and Conte, T.c and Spanola, R.d and Prikladnicki, R.e and Winkler, D.f and Fernandez, D.M.g and Wagner, S.h	2016	[Inc5] [Inc8]
A6 2	Can user stories and use cases be used in combination in a same project? A systematic review	Cohn-Muroy, D. and Pow-Sang, J.A.	2016	[Inc5]
A6 3	Workshop videos for requirements communication	Fricker, S.A. and Schneider, K. and Fotrousi, F. and Thuemmler, C.	2016	[Inc2] [Inc7]
A6 4	A multi-case study of agile requirements engineering and the use of test cases as requirements	Bjarnason, E. and Unterkalmsteiner, M. and Borg, M. and Engstram, E.	2016	[Inc5]
A6 5	Definition of a Behavior-Driven Model for Requirements Specification and Testing of Interactive Systems	Silva, T.R.	2016	[Inc5]
A6 6	What Questions do Requirements Engineers Ask?	Sugandha Malviya; Michael Vierhauser; Jane Cleland-Huang; Smita Ghaisas	2017	[Inc5]
A6 7	A Survey on Identifying and Addressing Business Analysis Problems	Jarzębowicz, A. and Marciniak, P.	2017	[Inc1] [Inc8]
A6 8	Naming the pain in requirements engineering: Contemporary problems, causes, and effects in practice	Fernandez, D.M. and Wagner, S. and Kalinowski, M. and Felderer, M. and Mafra, P. and Vetra, A. and Conte, T. et al.	2017	[Inc1]
A6 9	Towards requirements communication and documentation guidelines for agile teams	Hess, A. and Diebold, P. and Seyff, N.	2017	[Inc3] [Inc5]
A7 0	Use case elicitation with FrameNet frames	Kundi, M. and Chitchyan, R.	2017	[Inc1] [Inc5]
A7 1	Video as a by-product of digital prototyping: Capturing the dynamic aspect of interaction	Karras, O. and Unger-Windeler, C. and Glauer, L. and Schneider, K.	2017	[Inc5]
A7 2	A reference method for user story requirements in agile systems development	Bik, N. and Lucassen, G. and Brinkkemper, S.	2017	[Inc5]
A7 3	Improving goal communication with information flow maps and distances	Mellhorn, M. and Bjarnason, E.	2017	[Inc2] [Inc3]
A7 4	Team meetings and their relevance for the software development process over time	Kluender, J. and Unger-Windeler, C. and Kortum, F. and Schneider, K.	2017	[Inc3]

ID	Nome do artigo	Autores	Ano	Critério
A7 5	Challenges of working with artifacts in requirements engineering and software engineering	Ghazi, P. and Glinz, M.	2017	[Inc5]
A7 6	Linguistic patterns and linguistic styles for requirements specification (I): An application case with the rigorous rsl/business-level language	Da Silva, A.R.	2017	[Inc5]
A7 7	An Evaluation of Requirements Specification Capability Index	Yamamoto, S.	2017	[Inc5]
A7 8	A Set of Artifacts and Models to Support Requirements Communication Based on Perspectives	Oran, Ana Carolina	2017	[Inc5]
A7 9	Analysing Requirements Communication Using Use Case Specification and User Stories	Oran, Ana Carolina and Nascimento, Elizamary and Santos, Gleison and Conte, Tayana	2017	[Inc5]
A8 0	How to Make Use of Empirical Knowledge about Testers' Information Needs	Hess, A., Doerr, J., & Seyff, N.	2017	[Inc3] [Inc5]
A8 1	Interview Review: Detecting Latent Ambiguities to Improve the Requirements Elicitation Process	Ferrari, A. and Spoletini, P. and Donati, B. and Zowghi, D. and Gnesi, S.	2017	[Inc1] [Inc6]
A8 2	Specifying Safety Requirements with GORE languages	Vilela, J. and Castro, J. and Martins, L.E.G. and Gorschek, T. and Silva, C.	2017	[Inc1] [Inc6]
A8 3	Analysing Requirements Communication Using Use Case Specification and User stories	Oran, Ana Carolina and Nascimento, Elizamary and Santos, Gleison and Conte, Tayana	2017	[Inc1] [Inc3]
A8 4	A method of software requirements specification and validation for global software development	Ali, Naveed and Lai, Richard	2017	[Inc5]
A8 5	A Controlled Experiment on Comparison of Data Perspectives for Software Requirements Documentation	Ibriwesh, I., Ho, S. B., Chai, I., & Tan, C. H.	2017	[Inc5]
A8 6	Fuzzy artefacts: Formality of communication in agile teams	Gerard, W. and Overbeek, S. and Brinkkemper, S.	2018	[Inc3] [Inc5]
A8 7	From user stories to use case scenarios towards a generative approach	Gilson, F. and Irwin, C.	2018	[Inc5]
A8 8	Using human error information for error prevention	Hu, W. and Carver, J.C. and Anu, V. and Walia, G.S. and Bradshaw, G.L.	2018	[Inc1] [Inc5]
A8 9	A review on requirements validation for software development	Moketar, N.A. and Kamalrudin, M. and Yusof, M.M. and Sidek, S.	2018	[Inc5]

ID	Nome do artigo	Autores	Ano	Critério
A9 0	Effect of Project Management in Requirements Engineering and Requirements Change Management Processes for Global Software Development	Shafiq, M. and Zhang, Q. and Akbar, M.A. and Khan, A.A. and Hussain, S. and Fazal-E-Amin and Khan, A. and Soofi, A.A.	2018	[Inc1] [Inc3]
A9 1	Towards a framework for agile development of physical products influence of artifacts and methods	Bohmer, A.I. and Meinzinger, M. and Hostettler, R. and Knoll, A. and Lindemann, U.	2018	[Inc5] [Inc7]
A9 2	In praise of use cases – a paean with a software accompaniment	O’Neill, I.	2018	[Inc5]
A9 3	Mapeamento dos processos e artefatos da Engenharia de Requisitos para o eXtreme programming	Cardoso, R.D. and Silva, R.B. and Siqueira, F.L.	2018	[Inc5]
A9 4	Keeping evolving requirements and acceptance tests aligned with automatically generated guidance	Hotomski, S. and Ben Charrada, E. and Glinz, M.	2018	[Inc1] [Inc5]
A9 5	GuideGen: An approach for keeping requirements and acceptance tests aligned via automatically generated guidance	Hotomski, S. and Glinz, M.	2019	[Inc1] [Inc3]
A9 6	Eliciting user requirements for e-collaboration systems: a proposal for a multi-perspective modeling approach	Wang, Y. and Zhao, L.	2019	[Inc6]
A9 7	Towards a Meta-model for Requirements-Driven Information for Internal Stakeholders	Noorwali, I. and Madhavji, N.H. and Arruda, D. and Ferrari, R.	2019	[Inc3]
A9 8	Improving requirements-test alignment by prescribing practices that mitigate communication gaps	Bjarnason, E. and Sharp, H. and Regnell, B.	2019	[Inc3] [Inc5]
A9 9	Understanding information needs of agile teams to improve requirements communication	Hess, Anne and Diebold, Philipp and Seyff, Norbert	2019	[Inc3] [Inc5]

APÊNDICE B – ARTEFATOS UTILIZADOS NOS ESTUDOS EXPLORATÓRIOS

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TIPOS DE ESPECIFICAÇÃO

a) **descrição textual de quatro cenários de aplicações com nível de complexidade semelhante e artefatos para criação da especificação;**

Cenário 1: Um sistema de restaurante para pessoas com restrição alimentar onde é possível a clientes procurarem restaurantes que oferecem comidas diferenciadas e também realizar o pedido sem sair de casa. As funcionalidades do sistema são: cadastro de cliente, pesquisa por restaurantes especializados em algum tipo de restrição alimentar e realização de pedido online.

Integrantes da equipe:	
Artefato de especificação	
Tipo de especificação:	US
Hora inicial:	Hora Final:
Cenário 1	
<p>O sistema restaurante para pessoas com restrição alimentar foi criado para pessoas procurarem restaurantes que oferecem comidas diferenciadas e também que possam fazer o pedido sem sair de casa.</p> <p>Para realizar um pedido online o cliente deverá realizar um cadastro de clientes com as seguintes informações: nome, data de nascimento, endereço, selecionar o tipo de restrição alimentar (sem glúten, sem lactose, alimentos lights, alimentos para diabéticos)</p> <p>Caso o cliente não seja cadastrado no sistema ele pode realizar somente a busca por restaurante selecionando o tipo de restrição alimentar (sem glúten, sem lactose, alimentos lights, alimentos para diabéticos) e o sistema apresenta uma lista de restaurantes de acordo com a pesquisa.</p> <p>Para realizar pedido o cliente deverá selecionar o restaurante que deseja fazer o pedido, selecionar o prato que deseja pedir, onde terá todas as informações nutricionais para consulta, informar a quantidade, o local da entrega e a forma de pagamento e pagar o pedido.</p> <p>Após efetuar o pagamento, o cliente espera no conforto da sua casa a comida pedida.</p>	
Funcionalidades que serão especificadas:	
Funcionalidade Gerenciar cliente – Cenário Cadastrar um cliente	
Funcionalidade Gerenciar pedidos – Cenário Realizar pedido	
Especificação	

Cenário 2: Um sistema de planejamento de viagens para as pessoas que criam seus próprios roteiros de viagens. As funcionalidades do sistema são: cadastro de roteiros de viagens, cadastro de informações de voos, reserva de hotéis e controle de dinheiro.

Integrantes da equipe:	
Artefato de especificação	
Tipo de especificação:	US
Hora inicial:	Hora Final:
Cenário 2	
<p>O sistema de planejamento de viagens foi criado para as pessoas que criam seus roteiros de viagens.</p> <p>O sistema oferece as opções de: cadastrar novo roteiro de viagens, cadastrar informações dos voos, reservas de hotéis e controlar o dinheiro da viagem.</p> <p>O usuário para cadastrar informações dos voos, deve preencher dados de origem, destino da viagem, data de ida e volta e companhia aérea.</p> <p>Para reserva de hotéis o usuário deverá informar as informações da reserva do hotel. Para cadastrar roteiros o usuário deverá informar o local que vai visitar, a data, hora do início, hora fim da visita e informações adicionais.</p> <p>Para controlar o dinheiro da viagem o usuário deverá inserir o total de dinheiro que está disponível para gastar e ter a opção de registrar todos os gastos para serem descontados do montante de dinheiro.</p>	
Funcionalidades que serão especificadas: Funcionalidade Gerenciar roteiro – Cenário Cadastrar roteiro Funcionalidade Gerenciar informações de voo – Cenário Cadastrar informações de voo	
Especificação	

Cenário 3: Um sistema de acompanhamento de rotinas de idosos para as famílias e para os idosos terem seus dados de rotina disponível para consulta. As funcionalidades do sistema são: cadastro de consultas médicas, cadastro de remédios utilizados, lembrete de remédios e registro de informações do idoso.

Integrantes da equipe:	
Artefato de especificação	
Tipo de especificação:	UC
Hora inicial:	Hora Final:

Cenário 3
<p>O sistema de acompanhamento de rotinas de idosos foi criado para as famílias e para os idosos terem seus dados de rotina disponível para consulta.</p> <p>O sistema oferece as opções de: registro das consultas médicas e informações sobre o tratamento realizado, lembrete de remédios e registro de informações do idoso.</p> <p>Na opção de registro das consultas médicas, o usuário deverá informar os seguintes dados: escolher a especialidade do médico (cardiologista, nutricionista, etc...), o nome do médico, a data, hora e local da consulta.</p> <p>Na opção de registro das informações sobre os remédios, o usuário deverá informar: o nome do remédio, a quantidade, a hora que deverá tomar e ter a opção de acionar um alarme.</p> <p>No registro de informações do idoso o usuário deverá preencher os dados do idoso como: nome, data de nascimento, idade, tipo sanguíneo, doença (se tiver) e contato de emergência.</p>
Casos de uso que serão especificados: Caso de uso: Cadastrar consulta médica Caso de uso: Cadastrar remédio
Especificação

Cenário 4: Um sistema para facilitar a troca de livros. As funcionalidades do sistema são: cadastro de livros, disponibilizar livros para troca e gerenciar solicitações de troca.

Integrantes da equipe:	
Artefato de especificação	
Tipo de especificação:	UC
Hora inicial:	Hora Final:
Cenário 4	
<p>O sistema de troca-troca de livros é um sistema de troca criado com o objetivo de facilitar a troca de livros entre os usuários da rede.</p> <p>O usuário tem a opção de disponibilizar livros para troca, solicitar um livro e aceitar ou recusar a solicitação de troca de livro.</p> <p>Para disponibilizar livros para troca, o usuário deverá cadastrar o livro com: foto real do seu livro, descrever qual o seu estado atual de conservação, dados de publicação e quantidade.</p> <p>Para solicitar um livro, o usuário deve procurar o livro no sistema que deseja pedir emprestado, verificar as informações inseridas pelo dono do livro e solicitar a troca. O usuário só pode pedir um livro emprestado de cada vez.</p> <p>Para aceitar ou recusar a solicitação de troca de livro, o usuário receberá um email sobre a solicitação e no sistema deverá aceitar ou recusar a solicitação de troca.</p>	
Casos de uso que serão especificados: Caso de uso: Cadastrar um livro	

Caso de uso: Solicitar um livro
Especificação

b) modelo de especificação de caso de uso e *user story*;

Exemplo de especificação de caso de uso:
<p><u>Casos de Uso: Realizar Saque</u></p> <p><u>Pré-Condições:</u> Cliente possuir conta no banco</p> <p><u>Fluxos:</u></p> <p><u>Principal:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O cliente insere seu cartão no caixa automático. 2. O caixa automático analisa o cartão e verifica se ele é aceitável. 3. O caixa automático solicita que o cliente informe a senha. 4. O cliente informa a senha. 5. O caixa automático envia os dados do cartão e da senha para o sistema bancário para validação. 6. O caixa automático solicita que o cliente informe o tipo de transação a ser efetuada. 7. O cliente seleciona a opção saque (A1). 8. O caixa automático solicita que seja informada a quantia. 9. O cliente informa a quantia a ser sacada. 10. O caixa automático envia uma requisição para o sistema bancário para que seja efetuado um saque na quantia especificada. 11. As notas são preparadas e liberadas. <p><u>Fluxos Alternativos (Opcional):</u></p> <p>A1 – Cancelar operação Se o cliente cancelar a transação, a mesma será abortada e retorna ao passo 1. (RN5)</p> <p><u>Fluxos de Exceção (Opcional):</u></p> <p>2a – Se o cartão não é aceitável, seja porque sua tarja magnética não é passível de leitura seja porque é de um tipo incompatível, uma mensagem de erro de leitura é mostrada e se retorna ao passo 1.</p> <p>3a, 6a, 8a – Se o cliente não realizar a operação solicitada pelo sistema uma mensagem de erro é exibida e a operação é abortada. (RN3)</p> <p>5a – Senha incorreta (RN1): 5a.1 – 1ª e 2ª tentativas: Uma mensagem de erro é mostrada para o cliente. Retornar ao passo 3. 5a.2 – 3ª tentativa: bloquear o cartão e abortar a transação.</p> <p>10a - Saque não autorizado (RN2 e RN4): Uma mensagem de erro é exibida e a operação é abortada.</p> <p>11a - Não há dinheiro disponível no caixa eletrônico: Uma mensagem de erro é exibida e a operação é abortada.</p> <p><u>Pós-Condições (Opcional):</u> -</p> <p><u>Regras de negócio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – RN1 - O cliente que errar a senha mais de 3 vezes terá seu acesso bloqueado. – RN2 - O cliente não pode sacar mais de R\$ 1000,00 em um período de 24hs (0h de um dia até 0h do dia seguinte). – RN3 - Quando solicitado, se o cliente não realizar qualquer ação em 20 segundos a operação de saque é cancelada. – RN4 - Caso haja qualquer falha na comunicação com o banco a operação deve ser cancelada.

- **RN5** – O cliente só pode cancelar a transação enquanto o saque não for autorizado pelo sistema bancário.

Exemplo de especificação de US:

Funcionalidade: Gerenciar produtos

Como um usuário

Eu quero criar, editar, apagar e visualizar produtos

Para que possa gerenciar produtos

Cenário: Visualizar os produtos

Dado que eu tenho os produtos cadastrados

Quando eu vou para lista de produtos

Então eu devo ver todos os produtos cadastrados

Cenário: Criar um produto

Dado que eu não tenho produtos cadastrados

E que eu esteja na lista de produtos

Quando eu clico "Novo"

E eu preencho o campo de "Nome"

E eu preencho o campo de "Preço"

E eu seleciono a opção "Criar"

Então eu devo ver "Produto foi criado com sucesso."

E eu devo ver o novo produto na lista de produtos

Cenário: Editar um produto

Dado que eu tenho o produto cadastrado

E que eu esteja na lista de produtos

Quando eu clico "Editar"

E eu altero o campo "Nome"

E eu altero o campo "Preço"

E eu aperto "Atualizar"

Então eu devo ver "Produto foi atualizado com sucesso"

E eu devo ver o produto com as informações alteradas na lista de produtos

Cenário: Apagar um produto

Dado que eu tenho os produtos cadastrados

E que eu esteja na lista de produtos

Quando eu seleciono um produto

E eu clico "Apagar"

Então eu não devo ver o produto apagado

E eu devo ver os outros produtos cadastrados na minha lista de produtos

c) artefatos para criação dos protótipos;

Artefato para protótipo	
Integrantes da equipe:	
Vocês irão fazer o protótipo conforme a especificação feita pela <u>Equipe x</u>	
Hora inicial:	Hora Final:

Protótipo

d) artefatos para a inspeção dos protótipos;

Equipe x verifica protótipo feito pela equipe y	
Categoria	Descrição

e) artefato para descrição de e-mail de comunicação;

Email da equipe 1 para equipe 2	
Dúvida da equipe 1	Resposta do analista da equipe 2

f) questionários de avaliação de especificação, avaliação de protótipo e avaliação geral.

Questionário de avaliação de especificação

Nome: _____ Equipe: _____

Responda as questões considerando a atividade de especificação feita pela sua equipe		
1 - Qual o tipo de especificação feita por sua equipe? E qual o sistema?	BDD <input type="checkbox"/> Sistema:	UC <input type="checkbox"/> Sistema:
2 - Você teve dificuldades ao especificar neste formato? Quais?		

3 – Você acredita que somente essa especificação é capaz de comunicar os requisitos para todos os integrantes da equipe de desenvolvimento? Sim/Não e por quê?	
4 – Você acha que outros artefatos poderiam tornar esta especificação mais completa? Quais e por quê?	

Questionário de avaliação de protótipo

Nome: _____ Equipe: _____

Responda as questões considerando a atividade de construção do protótipo		
Tipo de especificação recebida para construir o protótipo:	UC <input type="checkbox"/>	BDD <input type="checkbox"/>
1 - Você teve dificuldade em extrair informações da especificação para construção do protótipo? Teve algum aspecto que não estava especificado que fez falta na construção do protótipo? Sim/Não e quais?		
2 – Se você tivesse que fazer outro protótipo novamente, qual especificação você gostaria de receber? Por quê?		

Questionário de avaliação geral

Nome: _____ Equipe: _____

Responda as questões considerando a atividade geral
1 – Qual a especificação que melhor detalhou informações para a construção dos protótipos? Por quê?
2 – Houve retrabalho ou problema por falha na comunicação ao utilizar a especificação UC? Quais?

3 – Se você pudesse modificar a especificação de UC o que você mudaria para evitar o retrabalho ou problemas descritos no item 2?

4 – Houve retrabalho ou problema por falha na comunicação ao utilizar a especificação BDD? Quais?

5 – Se você pudesse modificar a especificação de BDD o que você o que você mudaria para evitar o retrabalho ou problemas descritos no item 3?

6 – Na sua opinião existe outro modelo/artefato de especificação melhor do que os utilizados nesta atividade? Quais? E Por quê?

ESTUDO DE OBSERVAÇÃO COM CASOS DE USO

- a) Questionário de caracterização dos participantes para compreender o grau de familiaridade dos participantes com especificação de caso de uso e inspeção e verificar a experiência com desenvolvimento de software na indústria;

CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE

Aluno:	
--------	--

Prezado (a),

O formulário abaixo será utilizado para compreender seu grau de familiaridade com os diversos aspectos relacionados a especificação de requisitos e inspeção. A informação coletada será tratada confidencialmente.

Conhecimento sobre especificação de requisitos de software

Em relação ao grau do seu conhecimento prévio sobre especificação de requisitos, marque os itens abaixo que melhor se aplicam à sua resposta.

não possuo nenhum conhecimento prévio sobre especificação de requisitos com casos de uso.
 tenho algumas noções de especificação de requisitos adquiridas através de leituras/palestras/disciplina. Qual tipo de especificações?

participei de _____ projeto(s) que utilizaram especificação de requisitos em sala de aula. Qual tipo de especificações? _____

participei de _____ projeto(s) de utilizaram especificação de requisitos na indústria. Qual tipo de especificações? _____

Conhecimento sobre inspeção de documentos de requisitos

Em relação ao grau do seu conhecimento prévio sobre inspeção de documentos de requisitos, marque os itens abaixo que melhor se aplicam à sua resposta.

não possuo nenhum conhecimento prévio sobre inspeção de documentos.
 tenho algumas noções de inspeção de documentos adquiridas através de leituras/palestras/disciplina.

participei de _____ projeto(s) que utilizaram inspeção de documentos em sala de aula.

participei de _____ projeto(s) de utilizaram inspeção de documentos na indústria.

Experiência com Desenvolvimento de Software

Marque os itens relacionados aos papéis em que você atuou na Indústria:

Não possuo experiência com o Desenvolvimento de Software na indústria.

Engenheiro de Requisitos/Projetista/Analista de requisitos/Analista de negócio. Tempo de Experiência: __

Desenvolvedor/Programador/Arquiteto. Tempo de Experiência: __

Designer. Tempo de Experiência: __

Engenheiro de teste/Testador. Tempo de Experiência: __

Gerente de Projeto/ Scrum Master/Líder de projeto. Tempo de Experiência: __

Outros: _____

b) Descrição do cenário do problema e três casos de uso utilizados em projeto real da indústria;

ID do Caso de Uso: UC01
Nome do Caso de Uso: Manter órgão
Descrição: Este caso de uso é executado quando o administrador deseja manter (cadastrar, editar ou excluir) um órgão.
Atores: Administrador.
Pré-condição: O Aluno deve estar cadastrado e autenticado no sistema.
<p>Fluxo Principal:</p> <p>FP1. O Administrador clica no botão “Cadastrar Órgão” [FA1][FA2].</p> <p> FP1.1. O sistema apresenta a tela "Cadastro de órgão".</p> <p> FP1.2. O Administrador preenche o campo "Nome do órgão" [RN1].</p> <p> FP1.3. O Administrador clica no botão “Cadastrar”.</p> <p> FP1.4. O sistema armazena o órgão [FE1].</p> <p> FP1.5. O sistema apresenta uma mensagem informando que o órgão foi cadastrado [MSG2].</p> <p>FP2. Encerra-se o caso de uso.</p>
<p>Fluxo Alternativo:</p> <p>[FA1] O Administrador clica no botão “Editar Órgão”.</p> <p> FA1.1. O sistema apresenta a tela "Edição de órgão" com os órgãos cadastrados.</p> <p> FA1.2. O Administrador seleciona o órgão que deseja editar.</p> <p> FA1.3. O Administrador clica no botão “Editar”.</p> <p> FA1.4. O Administrador edita o nome do órgão [RN1].</p> <p> FA1.5. O Administrador clica no botão “Concluir”.</p> <p> FA1.6. O sistema atualiza o nome do órgão [FE1].</p> <p> FA1.7. O sistema apresenta uma mensagem informando que o órgão foi atualizado [MSG3].</p> <p> FA1.8. Encerra-se o caso de uso.</p> <p>[FA2] O Administrador clica no botão “Excluir Órgão”.</p> <p> FA2.1. O sistema apresenta a tela "Exclusão de órgão" com a lista de órgãos cadastrados.</p> <p> FA2.2. O Administrador seleciona o órgão que deseja excluir.</p> <p> FA2.3. O Administrador clica no botão “Excluir”.</p> <p> FA2.4. O sistema exclui o órgão [FA3][RN2].</p> <p> FA2.5. O sistema apresenta uma mensagem informando que o órgão foi excluído [MSG4].</p> <p> FA2.6. Encerra-se o caso de uso.</p> <p>[FA3] O sistema verifica que o órgão não pode ser excluído pois está associado a algum documento.</p> <p> FE3.1. O sistema apresenta um alerta [MSG5].</p> <p> FE3.2. Encerra-se o caso de uso.</p>
<p>Fluxo de Exceção:</p> <p>FE1. O sistema verifica que o órgão já está cadastrado.</p> <p> FE1.1. O sistema apresenta um alerta [MSG1].</p> <p> FE1.2. Vai para o passo FP1.2 se tiver vindo do FP. Vai para o passo FA1.4 se tiver vindo do FA.</p>
<p>Regra de Negócios:</p> <p>N1. O campo "Nome do órgão" tem um auto complete informando as sugestões de documentos já cadastrados.</p> <p>Um órgão só pode ser excluído se estiver associado a nenhum documento.</p>
Mensagens do Sistema:

MSG1.	“Este órgão já está cadastrado. Forneça um nome diferente para prosseguir”.
MSG2.	“Órgão cadastrado com sucesso”.
MSG3.	“Órgão atualizado com sucesso”.
MSG4.	“Órgão excluído com sucesso”.
MSG5.	“Este órgão não pode ser excluído pois está associado a algum documento”.
MSG6.	“Órgão regularizado”

ID do Caso de Uso: UC02
Nome do Caso de Uso: Manter documento
Descrição: Este caso de uso é executado quando o administrador deseja manter (cadastrar, editar ou excluir) um documento.
Atores: Administrador.
Pré-condição: O administrador deve estar cadastrado e autenticado no sistema.
Fluxo Principal: FP1. O Administrador clica no botão “Cadastrar Documento” [FA1][FA2][FE3]. FP1.6. O sistema apresenta a tela "Cadastro de Documento". FP1.7. O Administrador preenche o campo "Nome do documento" [RN1]. FP1.8. O Administrador clica no botão “Cadastrar”. FP1.9. O sistema armazena o documento [FE1]. FP1.10. O sistema apresenta uma mensagem informando que o documento foi cadastrado [MSG2]. FP2. Encerra-se o caso de uso.
Fluxo Alternativo: [FA1] O Administrador clica no botão “Editar Documento”. FA1.1. O sistema apresenta a tela "Edição de documento" com os documentos cadastrados. FA1.2. O Administrador seleciona o documento que deseja editar. FA1.3. O Administrador clica no botão “Editar”. FA1.4. O Administrador edita o nome do documento [RN1]. FA1.5. O Administrador clica no botão “Editar”. FA1.6. O sistema atualiza as informações do documento [FE1]. FA1.7. O sistema apresenta uma mensagem informando que o documento foi atualizado [MSG2]. FA1.8. Encerra-se o caso de uso. [FA2] O Administrador clica no botão “Excluir Documento”. FA2.1. O sistema apresenta a tela "Exclusão de Documento" com a lista de documentos cadastrados. FA2.2. O Administrador seleciona o documento que deseja excluir [FE1]. FA2.3. O Administrador clica no botão “Excluir”. FA2.4. O sistema exclui o documento [FE2][RN2]. FA2.5. O sistema apresenta uma mensagem informando que o documento foi excluído [MSG4]. FA2.6. Encerra-se o caso de uso.
Fluxo de Exceção: FE1. O sistema verifica que o documento já está cadastrado. FE1.1. O sistema apresenta um alerta [MSG1].

<p>FE1.2. Vai para o passo FP1.2 se tiver vindo do FP. Vai para o passo FA1.4 se tiver vindo do FA.</p> <p>FE2. O sistema verifica que o órgão não pode ser excluído.</p> <p>FE2.1. O sistema apresenta um alerta [MSG5].</p> <p>FE2.2. Encerra-se o caso de uso.</p> <p>FE3. O Administrador clica no botão “Cancelar”.</p> <p>FE3.1. O sistema fecha a tela atual.</p> <p>FE3.2. Vai para o passo FP1.</p>
<p>Regra de Negócios:</p> <p>RN1. O campo "Nome do Documento" tem um auto complete informando as sugestões de documentos já cadastrados.</p> <p>RN2. Um documento só pode ser excluído se não estiver associado a nenhum outro documento.</p>
<p>Mensagens do Sistema:</p> <p>MSG1. “Este documento já está cadastrado. Forneça um nome diferente para prosseguir”.</p> <p>MSG2. “Documento cadastrado com sucesso”.</p> <p>MSG3. “Documento atualizado com sucesso”.</p> <p>MSG4. “Documento excluído com sucesso”.</p> <p>MSG5. “Este documento não pode ser excluído pois está associado a algum documento”.</p>

ID do Caso de Uso: UC03
Nome do Caso de Uso: Manter Documento
Descrição: Este caso de uso é executado quando o usuário ou administrador deseja regularizar um documento, anexando o comprovante de regularização.
Atores: Usuário e Administrador.
Pré-condição: O usuário ou administrador deve estar cadastrado e autenticado no sistema. O órgão deve estar cadastrado.
<p>Fluxo Principal:</p> <p>FP1. O Usuário/Administrador deseja regularizar um documento.</p> <p>FP1.1. O Usuário/Administrador seleciona o documento que deseja regularizar.</p> <p>FP1.2. O Usuário/Administrador clica no botão “Regularizar documento”.</p> <p>FP1.3. O sistema apresenta a tela "Regularização de Documento" [RN1].</p> <p>FP1.4. O Usuário/Administrador preenche o campo "Data de Regularização" [FE1].</p> <p>FP1.5. O Usuário/Administrador clica no botão “Adicionar documento”.</p> <p>FP1.6. O Usuário/Administrador seleciona o comprovante de regularização que deseja adicionar.</p> <p>FP1.7. O Usuário/Administrador clica no botão “Anexar”.</p> <p>FP1.8. O Usuário/Administrador clica no botão “Efetivar regularização”.</p> <p>FP1.9. O sistema efetiva a regularização do documento e anexa o comprovante de regularização [FE2].</p> <p>FP1.10. O sistema apresenta uma mensagem informando que o documento foi regularizado [MSG3].</p> <p>FP2. Encerra-se o caso de uso.</p>
Fluxo Alternativo: Não há fluxo alternativo

<p>Fluxo de Exceção:</p> <p>FE1. O sistema verifica que o campo "Data de Regularização" contém uma data inválida.</p> <p>FE1.1 O sistema apresenta um alerta [MSG1].</p> <p>FE2. O sistema verifica que um ou mais campos obrigatórios não foram preenchidos.</p> <p>FE2.1 O sistema apresenta um alerta [MSG2].</p>
<p>Regra de Negócios:</p> <p>RN1. A tela "Regularização de Documento" contém os detalhes do documento (como "Órgão", "Nome do Documento", "Setor", "Responsável", "Tipo de Validade", "Tipo de Vencimento", "Alerta de Antecedência", "Data de Vencimento" e "Observação") e um campo data de regularização, um campo para anexar o documento de regularização, um botão "Adicionar anexo" e um botão "Efetivar regularização".</p>
<p>Mensagens do Sistema:</p> <p>MSG1. "Esta data de regularização é inválida. Preencha uma data válida".</p> <p>MSG2. "O preenchimento do(s) campo (s) <Nome do(s) campo(s)> é/são obrigatório(s). Preencha para prosseguir".</p> <p>MSG3. "O documento <Nome do documento> foi regularizado".</p>

c) Artefato para inspeção da especificação de casos de uso;

d) Classificação de defeitos dos casos de uso		
Categoria	Descrição	Exemplo
Omissão	Informação necessária sobre o sistema foi omitida do artefato de software.	Faltou descrever no caso de uso alguma informação ou funcionalidade que deveria ser atendida conforme a lista de requisitos.
Fato incorreto	Alguma informação no artefato de software contradiz informação do documento de requisitos ou o conhecimento geral do domínio.	Algum texto descrito no caso de uso que contém informações erradas de um conceito descrito na lista de requisitos ou utilização de maneira incorreta das informações da especificação do caso de uso.
Informação estranha	Alguma informação que não é necessária ou nunca utilizada.	Foi descrito no caso de uso informações que não se aplicam ao mesmo e não deveriam ser incluídas, informação desnecessária incluída na especificação de caso de uso.
Inconsistência	Informação contida em uma parte do artefato de software está inconsistente com outra informação no artefato de software.	Algum texto descrito no caso de uso que está em desacordo com outra informação descrita no caso de uso, informações contraditórias na especificação do caso de uso.
Ambiguidade	Informação contida no artefato de software é ambígua, ou seja, várias interpretações podem ser derivadas da definição, o que leva o desenvolvedor à implementação incorreta.	Algum texto descrito no caso de uso que não ficou claro e poderia causar má interpretação ou entendimento errado do que realmente significa por parte do usuário do documento.

Nome:	
Categoria	Descrição

- e) **Artefato de identificação de quais defeitos da especificação impactaram na criação do protótipo;**

Nome:	
Quais defeitos na especificação que impactou na criação do protótipo?	
Número do defeito encontrado na especificação	Como você mudou no protótipo?

- f) **Questionário de avaliação da comunicação de requisitos pelos desenvolvedores.**

Questionário de avaliação de comunicação de requisitos para os desenvolvedores		
Nome:		
Data:		
1	Você teve dificuldade em extrair informações da especificação para construção do protótipo? Sim/Não e quais?	
2	Teve algum aspecto que não estava especificado que fez falta na construção do protótipo? Quais? Cite exemplos	
3	Você modificou ou inventou algo que estava descrito na especificação quando criou o protótipo? <i>Se a resposta for sim, assinale abaixo o motivo</i>	() Sim () Não
3.1	<ul style="list-style-type: none"> Fiz diferente pois existia um erro na especificação 	() Sim () Não
3.2	<ul style="list-style-type: none"> Fiz diferente pois estava ambígua 	() Sim () Não
3.3	<ul style="list-style-type: none"> Fiz diferente como sugestão de melhoria 	() Sim () Não
3.4	<ul style="list-style-type: none"> Fiz diferente pois faltava detalhamento/estava incompleto 	() Sim () Não
4	De toda a especificação recebida para a criação do protótipo, analise as informações abaixo e classifique cada uma delas como: Necessário – indicando que a mesma foi necessária para construção do protótipo, ou Não necessário – indicando que o protótipo poderia ter sido construído sem esta informação.	
4.1	<ul style="list-style-type: none"> Nome do caso de uso 	() Necessário () Não necessário
4.2	<ul style="list-style-type: none"> Descrição do caso de uso 	() Necessário () Não necessário
	<ul style="list-style-type: none"> Definição dos atores do sistema 	() Necessário

4.3		<input type="checkbox"/> Não necessário
4.4	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição da pré-condição do caso de uso 	<input type="checkbox"/> Necessário
		<input type="checkbox"/> Não necessário
4.5	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxo principal do caso de uso 	<input type="checkbox"/> Necessário
		<input type="checkbox"/> Não necessário
4.6	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxos alternativos do caso de uso 	<input type="checkbox"/> Necessário
		<input type="checkbox"/> Não necessário
4.7	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxos de exceção do caso de uso 	<input type="checkbox"/> Necessário
		<input type="checkbox"/> Não necessário
4.8	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição das regras de negócio do caso de uso 	<input type="checkbox"/> Necessário
		<input type="checkbox"/> Não necessário
4.9	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição das mensagens a serem exibidas pelo sistema 	<input type="checkbox"/> Necessário
		<input type="checkbox"/> Não necessário
4.10	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição dos campos de tela do sistema 	<input type="checkbox"/> Necessário
		<input type="checkbox"/> Não necessário
4.11	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição da navegabilidade do sistema 	<input type="checkbox"/> Necessário
		<input type="checkbox"/> Não necessário
5	Na sua opinião, existe alguma informação que é necessária para a construção do protótipo que não foi descrita na especificação recebida? Quais? Cite exemplos.	
6	Existiu algum aspecto relacionado ao LAYOUT da tela que não estava presente na especificação? Sim/Não. Quais?	

APÊNDICE C – VERSÕES DO RECOMP

1. ReComP - version 1

1.1. ReComP – User Story – Desenvolvedor

1.1.1.TAX_US_Desenvolvedor

TAX_US	
Artefato: <i>User story</i> – US	Perfil: Desenvolvedor

Nome: _____

Prezado (a),

A técnica TAX_US (*Team Artifact eXperience User Story*) foi desenvolvida para auxiliar na avaliação da experiência dos membros da equipe de desenvolvimento em relação a utilização de *user stories* como meio de comunicação de requisitos em projeto de desenvolvimento de software. Por favor, responda as questões com base na sua experiência em utilizar o documento com a *user story* e critérios de aceitação que você recebeu para a construção dos protótipos.

1 – Quanto as *user stories* utilizadas para o desenvolvimento de sua atividade.

Questões	Sim	Não	Em alguns casos
TX1. Você tem dificuldade em identificar qual o requisito do cliente que a <i>user story</i> está descrevendo?			
TX1.1. Caso seja possível identificar o requisito do cliente na descrição da <i>user story</i> , como foi especificado?			
TX2. Quando existe a dependência entre <i>user stories</i> , é fácil identificar na descrição?			
TX2.1. Caso seja possível identificar as dependências entre <i>user stories</i> na descrição da <i>user story</i> , como foram especificadas?			
TX3. Quando existe a necessidade de informações de condições iniciais antes da <i>user story</i> ser executada, ela é descrita na <i>user story</i> ?			
TX3.1. Caso seja possível identificar as condições iniciais (pré-condição) para execução da <i>user story</i> , como foram especificadas?			
TX4. Você tem dificuldade em identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita na <i>user story</i> ?			
TX4.1. Caso seja possível identificar o papel ou responsável por executar a funcionalidade da <i>user story</i> , como foi especificado?			

Questões	Sim	Não	Em alguns casos
TX5. Na descrição da <i>user story</i> , você tem dificuldade em identificar o objetivo dela?			
TX5.1. Caso seja possível identificar o objetivo da <i>user story</i> , como foi especificado?			
TX6. Você tem dificuldade em identificar o motivo do desenvolvimento da funcionalidade descrita na <i>user story</i> ?			
TX6.1. Caso seja possível identificar o motivo do desenvolvimento da funcionalidade da <i>user story</i> , como foi especificado?			
TX7. Você tem dificuldade em identificar caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) na especificação da <i>user story</i> ?			
TX7.1. Caso seja possível identificar os caminhos alternativos da <i>user story</i> , como foram especificados?			
TX8. Você tem dificuldade em identificar caminhos de tratamento de erro ou resolução de problemas que impedem o andamento do fluxo da <i>user story</i> ?			
TX8.1. Caso seja possível identificar os caminhos de tratamento de erro da <i>user story</i> , como foram especificados?			
TX9. Na descrição da <i>user story</i> , se ela precisa ser desenvolvida com várias telas, você sente a necessidade de informações de como ir de uma tela para outra (navegação)?			
TX9.1. Caso seja possível identificar as informações de navegação na <i>user story</i> , como foram especificadas?			
TX10. Você sente a necessidade de informações de layout de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...) na descrição da <i>user story</i> ?			
TX10.1. Caso seja possível identificar as informações de layout de tela na <i>user story</i> , como foram especificados?			
TX11. Você consegue identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento da <i>user story</i> , na sua descrição?			
TX11.1. Caso seja possível identificar as regras de negócio na <i>user story</i> , como foram especificadas?			

Questões	Sim	Não	Em alguns casos
TX12. Você sente a necessidade de informações de mensagens que devem ser apresentadas ao usuário, na especificação da <i>user story</i> ?			
TX12.1. Caso seja possível identificar as informações de mensagens na <i>user story</i> , como foram especificadas?			
TX13. Você sente a necessidade de informações de requisitos não funcionais na descrição da <i>user story</i> ?			
TX13.1. Caso seja possível identificar os requisitos não funcionais da <i>user story</i> , como foram especificados?			

2 – Quanto às necessidades de informações das *user stories* para o desenvolvimento de sua atividade.

Itens de verificação	Não	Sim	Em alguns casos
TX14. As informações apresentadas na <i>user story</i> são suficientes para o desenvolvimento de suas atividades?			
TX14.1. Quais informações você precisa para o desenvolvimento de suas atividades que não estão descritas neste tipo de especificação?			
TX15. A <i>user story</i> apresenta informações irrelevantes?			
TX15.1. Quais informações da <i>user story</i> você considera irrelevante para o desenvolvimento de suas atividades?			
TX16. A <i>user story</i> apresenta informações com ambiguidade?			
TX16.1. Quais informações da <i>user story</i> você considera com ambiguidade?			

1.1.2.TAI_US_Desenvolvedor

TAI_US Artefato: <i>User story</i> – US Perfil: Desenvolvedor

Prezado (a),

A técnica TAI_US (Team Artifact Improvement *User story*) foi desenvolvida para auxiliar a melhoria dos artefatos, propondo padrões de soluções para os problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos. Todos os problemas identificados com a TAX_US têm uma sugestão de melhoria correspondente na TAI_US. Por exemplo, o problema TX1 pode ser solucionado com a melhoria T11.

Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>TI1. Eu não consigo identificar qual o requisito do cliente que a <i>user story</i> está relacionada.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o requisito relacionado à <i>user story</i>.</p> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>
<p>TI2. Tem <i>user stories</i> relacionadas, mas eu não sei quais são.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as <i>user stories</i> relacionadas e criar a rastreabilidade entre elas.</p> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>
<p>TI3. A <i>user story</i> precisa de uma condição anterior para ser executada, mas não sei qual é.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de pré-condição para execução da <i>user story</i>.</p> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>
<p>TI4. Eu não consigo identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita na <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Utilizar o campo “Como” para identificar o papel que irá executar a funcionalidade da <i>user story</i>.</p> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>
<p>TI5. Eu não consigo identificar o objetivo do desenvolvimento da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Utilizar o campo “Eu quero” para identificar o objetivo do desenvolvimento da funcionalidade descrita na <i>user story</i>.</p> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>

Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>TI6. Eu não consigo identificar o motivo do desenvolvimento da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Utilizar o campo “Para que” para identificar o motivo do desenvolvimento da funcionalidade descrita na <i>user story</i>.</p> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>
<p>TI7. Eu não consigo identificar quais os caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar cenários alternativos ao descrito na <i>user story</i>, para descrever caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) para os usuários que devem ser desenvolvidos.</p> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Cenários alternativos CA1 - Caso o usuário cancele a operação, o motivo do cancelamento deve ser salvo no sistema e a mensagem MSG1 deve ser exibida. CA2 – Caso o usuário deseje remover um produto do pedido, ele deve selecionar o produto e acionar a opção de excluir.</p>
<p>TI8. Eu não consigo identificar quais os caminhos de tratamento de erro ou como resolver situações que impedem o andamento do fluxo da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar cenários de exceção ao descrito na <i>user story</i>, para descrever caminhos para resolver eventuais problemas que podem ocorrer na execução da <i>user story</i>.</p> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Cenários Exceção CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p>

Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>TI9. Para ser toda desenvolvida, a <i>user story</i> necessita de várias telas, mas eu não sei como ir de uma tela para outra.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar a navegação entre os cenários da <i>user story</i>, ou utilizar protótipos para apresentar as navegações.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Navegação: NAV1 - Ao salvar o pedido, o sistema apresenta a tela da <i>user story</i> US- Visualizar resumo do pedido.</p> </div>
<p>TI10. Eu não sei como é para desenvolver a tela da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar elementos que devem compor a tela da <i>user story</i>.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário: Produto (habilitado – campo para seleção) Quantidade do pedido (habilitado – campo numérico) Valor unitário (desabilitado – campo de informação) Valor total por produto (desabilitado – campo de informação) Valor total do pedido (desabilitado – campo de informação) Opção de excluir o produto da lista de pedidos Botão Salvar Pedido Botão Cancelar</p> </div>

Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>TI11. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas na <i>user story</i>.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Cenários Exceção CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p> <p>Regras de negócio: RN1 - A quantidade de pedido de produtos não pode ser superior a 100 unidades.</p> </div>
<p>TI12. Eu não sei quais as descrições das mensagens que devem ser apresentadas para o usuário.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as mensagens que devem ser desenvolvidas na <i>user story</i>.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar de produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Cenários Exceção: CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p> <p>Mensagens: MSG1 - Pedido cancelado com sucesso. MSG2 – A quantidade de produtos permitidos por pedido é de 100 unidades. Você excedeu a quantidade! MSG3 – Produto removido do pedido.</p> </div>
<p>TI13. Eu não consigo identificar os requisitos não funcionais relacionados na descrição da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o(s) requisito(s) não-funcional(ais) relacionado(s) à <i>user story</i>.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar de produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido</p> </div>

Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
	Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja

Exemplo de uma User story completa:

<p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 User story relacionada: Cadastrar produtos. Pré-condição: ser revendedor com status ativo. Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Cenários alternativos CA1 - Caso o usuário cancele a operação, o motivo do cancelamento deve ser salvo no sistema e a mensagem MSG1 deve ser exibida. CA2 – Caso o usuário deseje remover um produto do pedido, ele deve selecionar o produto e acionar a opção de excluir e o sistema apresenta a MSG3.</p> <p>Cenários Exceção CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p> <p>Regras de negócio: RN1 - A quantidade de pedido de produtos não pode ser superior a 100 unidades.</p> <p>Navegação: NAV1 - Ao salvar o pedido, o sistema apresenta a tela da <i>user story</i> US- Visualizar resumo do pedido.</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário: Produto (habilitado – campo para seleção) Quantidade do pedido (habilitado – campo numérico) Valor unitário (desabilitado – campo de informação) Valor total por produto (desabilitado – campo de informação) Valor total do pedido (desabilitado – campo de informação) Opção de excluir o produto da lista de pedidos Botão Salvar Pedido Botão Cancelar</p> <p>Mensagens: MSG1 - Pedido cancelado com sucesso. MSG2 – A quantidade de produtos permitidos por pedido é de 100 unidades. Você excedeu a quantidade! MSG3 – Produto removido do pedido.</p>
--

2. ReComP - version 2

2.1. ReComP – Caso de uso - Testador

2.1.1.TAX_UC_Testador

TAX_UC	
Artefato: Caso de uso – UC	Perfil: Testador

Nome: _____

Prezado (a),

A técnica TAX_UC (*Team Artifact eXperience Use Case*) foi desenvolvida para auxiliar na avaliação da experiência dos membros da equipe de desenvolvimento em relação a utilização de casos de uso como meio de comunicação de requisitos em projeto de desenvolvimento de software. Por favor, responda as questões com base na sua experiência em utilizar o caso de uso que você recebeu para a construção dos casos de teste.

1 – Quanto ao caso de uso utilizado para o desenvolvimento de sua atividade.

Questões	Sim	Não	Em alguns casos	Não tenho necessidade desta informação
Com relação ao conteúdo do caso de uso para a criação dos casos de teste do sistema.				
TX1. Na descrição de caso de uso, você consegue identificar o objetivo do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX2. Na descrição de caso de uso, você consegue identificar dependências com outros casos de uso para a criação dos casos de testes?				
TX3. Você consegue identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX4. Você consegue identificar as condições de entrada (condições iniciais antes do caso de uso ser executado - pré-condição) na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX5. Você consegue identificar o cenário principal entre ator e o sistema na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX6. Você consegue identificar os cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo) na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				

Questões	Sim	Não	Em alguns casos	Não tenho necessidade desta informação
TX7. Você consegue identificar cenários de tratamento de erro ou resolução de problemas (Fluxo de exceção) que impedem o andamento do fluxo na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX8. Você consegue identificar as regras de negócio (restrições/premissas) na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX9. Você consegue identificar informações de mensagens que devem ser apresentadas ao usuário na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?				
TX10. Você consegue identificar condições finais depois do caso de uso ser executado (pós-condição na descrição do caso de uso para a criação dos casos de testes?)				
TX11. Você consegue identificar a obrigatoriedade de preenchimento dos campos da tela na descrição do caso de uso ou em outro artefato para a criação dos casos de testes?				
Com relação a apresentação (Layout de interface) para a criação dos casos de teste do sistema.				
TX12. Você consegue identificar informações de layout de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...) na descrição do caso de uso ou em outro artefato para a criação dos casos de testes?				
TX13. Você consegue identificar os tipos dos campos do layout de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc) na descrição do caso de uso ou em outro artefato para a criação dos casos de testes?				
TX14. Você consegue identificar o tamanho dos campos de tela na descrição do caso de uso ou em outro artefato para a criação dos casos de testes?				
TX15. Você consegue identificar o padrão que deve ser preenchido os campos da tela (máscara) na descrição do caso de uso ou em outro artefato para a criação dos casos de testes?				
TX16. Você consegue identificar quando um campo é habilitado ou desabilitado na descrição do caso de uso ou em outro artefato para a criação dos casos de testes?				
Com relação a navegação para a criação dos casos de teste do sistema.				
TX17. Você consegue identificar as regras de navegação entre telas na descrição do caso de uso ou em outro artefato para a criação dos casos de testes?				

2 – Quanto às necessidades de informações dos casos de uso para o desenvolvimento de sua atividade.

Itens de verificação	Sim	Não	Em alguns casos
TX18. As informações apresentadas no caso de uso são suficientes para o desenvolvimento de suas atividades?			
TX18.1. Caso não, descreva quais informações faltou.			

TX19. O caso de uso apresenta informações irrelevantes?			
TX19.1. Caso sim, descreva quais informações são irrelevantes.			
TX20. O caso de uso apresenta informações com ambiguidade?			
TX20.1. Caso sim, descreva quais informações estão com ambiguidade			

2.1.2.TAI_UC_Testador

TAI_UC
Artefato: <i>Caso de uso</i> – UC Perfil: Testadores

Prezado (a),

A técnica TAI_UC (Team Artifact Improvement *Use Case*) foi desenvolvida para auxiliar a melhoria dos artefatos, propondo padrões de soluções para os problemas nos artefatos utilizados para comunicação de requisitos. Todos os problemas identificados com a TAX_UC têm uma sugestão de melhoria correspondente na TAI_UC. Por exemplo, o problema TX1 pode ser solucionado com a melhoria TI1. Se não houve problema identificado na TAX na hora de criar o protótipo, então não precisa fazer todas as melhorias sugeridas na TAI.

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso	
Correspondente à TX1 TI1. Eu não consigo identificar qual o objetivo do caso de uso especificado.	Sugestão: Criar um campo para descrever o objetivo do caso de uso de forma resumida.	
	Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo
	Caso de uso relacionado	...
	Descrição:	permitir que o usuário faça a solicitação de agendamento de um veículo informando o local de destino e os passageiros.

Correspondente à TX2 TI2. Tem casos de uso relacionados , mas eu não sei quais são.	Sugestão: Criar um campo para identificar os casos de uso relacionadas e criar a rastreabilidade entre eles.	
	Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo
	Caso de uso relacionado	UC001 – Cadastro de veículos UC006 – Cancelar agendamento

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso									
<p>Correspondente à TX3 TI3. Eu não consigo identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita no caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo atores para identificar o papel que irá executar a funcionalidade do caso de uso.</p> <table border="1" data-bbox="475 371 1340 562"> <tr> <td>Caso de uso relacionado</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Descrição:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Atores(s):</td> <td>Secretária</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>		Caso de uso relacionado	...	Descrição:	...	Atores(s):	Secretária
Caso de uso relacionado	...									
Descrição:	...									
Atores(s):	Secretária									
...	...									
<p>Correspondente à TX4 TI4. O caso de uso precisa de uma condição anterior para ser executado, mas não sei qual é.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de pré-condição para execução do caso de uso.</p> <table border="1" data-bbox="475 707 1340 864"> <tr> <td>Descrição:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Atores(s):</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>Ter o perfil de secretária.</td> </tr> <tr> <td>....</td> <td>....</td> </tr> </table>		Descrição:	...	Atores(s):	...	Pré-condição	Ter o perfil de secretária.
Descrição:	...									
Atores(s):	...									
Pré-condição	Ter o perfil de secretária.									
....									
<p>Correspondente à TX5 TI5. Eu não consigo identificar a interação principal entre o ator e o sistema na descrição do caso de uso.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxo principal para descrever os passos do caso de uso deve realizar em situações normais, ou seja, sem considerar nenhum erro e alternativas.</p> <table border="1" data-bbox="475 1077 1340 1718"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td>...</td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; 	Fluxo alternativo	...		
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; 									
Fluxo alternativo	...									

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso									
<p>Correspondente à TX6 TI6. Eu não consigo identificar quais os caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxos alternativos ao descrito no caso de uso, para descrever caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) para os usuários que devem ser desenvolvidos.</p> <table border="1" data-bbox="475 439 1340 875"> <tr> <td data-bbox="475 439 715 470">Pré-condição</td> <td data-bbox="722 439 1340 470">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 481 715 689">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="722 481 1340 689"> 2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ... </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 701 715 875">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="722 701 1340 875"> A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; 2. O sistema estende o caso de uso “Cancelar Agendamento”; </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ...	Fluxo alternativo	A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; 2. O sistema estende o caso de uso “Cancelar Agendamento”;		
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ...									
Fluxo alternativo	A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; 2. O sistema estende o caso de uso “Cancelar Agendamento”;									
<p>Correspondente à TX7 TI7. Eu não consigo identificar quais os caminhos de tratamento de erro ou como resolver situações que impedem o andamento do fluxo do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxos de exceção ao descrito no caso de uso, para descrever caminhos para resolver eventuais problemas que podem ocorrer na execução do caso de uso.</p> <table border="1" data-bbox="475 1014 1340 1417"> <tr> <td data-bbox="475 1014 715 1046">Pré-condição</td> <td data-bbox="722 1014 1340 1046">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1057 715 1234">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="722 1057 1340 1234"> 4. ... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1245 715 1276">Fluxos alternativos:</td> <td data-bbox="722 1245 1340 1276">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1288 715 1417">Fluxos de exceção:</td> <td data-bbox="722 1288 1340 1417"> E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002. </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxos alternativos:	...	Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	4. ... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];									
Fluxos alternativos:	...									
Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.									
<p>Correspondente à TX8 TI8. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas no caso de uso.</p> <table border="1" data-bbox="475 1529 1340 1966"> <tr> <td data-bbox="475 1529 715 1561">Pré-condição</td> <td data-bbox="722 1529 1340 1561">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1572 715 1749">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="722 1572 1340 1749"> 5... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1760 715 1792">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="722 1760 1340 1792">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1803 715 1966">Regras de Negócio</td> <td data-bbox="722 1803 1340 1966"> R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora; </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	5... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Regras de Negócio	R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	5... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];									
Fluxo alternativo									
Regras de Negócio	R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;									

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso												
<p>Correspondente à TX9 TI9. Eu não sei quais as descrições das mensagens que devem ser apresentadas para o usuário.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as mensagens que devem ser desenvolvidas no caso de uso.</p> <table border="1" data-bbox="475 371 1343 965"> <tr> <td data-bbox="475 371 679 403">Pré-condição</td> <td data-bbox="679 371 1343 403">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 414 679 600">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="679 414 1343 600"> 5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 611 679 642">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="679 611 1343 642">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 654 679 786">Fluxos de exceção:</td> <td data-bbox="679 654 1343 786"> E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 797 679 862">Regras de Negócio</td> <td data-bbox="679 797 1343 862">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 873 679 965">Mensagens</td> <td data-bbox="679 873 1343 965"> MSG001: “Operação realizada com sucesso!” MSG002: “É necessário preencher os campos obrigatório”. </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002 .	Regras de Negócio	Mensagens	MSG001: “Operação realizada com sucesso!” MSG002: “É necessário preencher os campos obrigatório”.
Pré-condição	...												
Fluxo Principal	5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];												
Fluxo alternativo												
Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002 .												
Regras de Negócio												
Mensagens	MSG001: “Operação realizada com sucesso!” MSG002: “É necessário preencher os campos obrigatório”.												
<p>Correspondente à TX10 TI10. O caso de uso precisa de condições finais depois de ser executado, mas não sei qual é.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de pós-condição da execução do caso de uso.</p> <table border="1" data-bbox="475 1048 1343 1673"> <tr> <td data-bbox="475 1048 679 1079">Pré-condição</td> <td data-bbox="679 1048 1343 1079">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1090 679 1352">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="679 1090 1343 1352"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ... </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1364 679 1395">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="679 1364 1343 1395">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1406 679 1538">Fluxos de exceção:</td> <td data-bbox="679 1406 1343 1538"> E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1550 679 1615">Regras de Negócio</td> <td data-bbox="679 1550 1343 1615">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1626 679 1673">Pós-condição</td> <td data-bbox="679 1626 1343 1673"> Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema. </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ...	Fluxo alternativo	Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002 .	Regras de Negócio	Pós-condição	Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema.
Pré-condição	...												
Fluxo Principal	1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ...												
Fluxo alternativo												
Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002 .												
Regras de Negócio												
Pós-condição	Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema.												

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso									
<p>Correspondente à TX11 TI11. Eu não sei qual os campos da tela do caso de uso são obrigatórios</p>	<p>Sugestão: Criar um identificador no caso de uso ou em outro artefato para destacar qual dos campos são obrigatórios preencher. Se for no caso de uso segue abaixo, se for em outro artefato ver na página 5</p> <table border="1" data-bbox="475 439 1340 1211"> <tr> <td data-bbox="475 439 675 470">Pré-condição</td> <td data-bbox="683 439 1340 470">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 481 675 779">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="683 481 1340 779"> 4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 790 675 853">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="683 790 1340 853">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 864 675 1211">Informações de tela</td> <td data-bbox="683 864 1340 1211"> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres) *, Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 70 caracteres) *, Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm) *; </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres) *, Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 70 caracteres) *, Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm) *;
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];									
Fluxo alternativo									
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres) *, Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 70 caracteres) *, Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm) *;									
<p>Correspondente à TX12 TI12. Eu não sei como é para desenvolver a tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar elementos que devem compor a tela do caso de uso. Se for no caso de uso segue abaixo, se for em outro artefato ver na página 5</p> <table border="1" data-bbox="475 1388 1340 1933"> <tr> <td data-bbox="475 1388 675 1420">Pré-condição</td> <td data-bbox="683 1388 1340 1420">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1431 675 1682">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="683 1431 1340 1682"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ... </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1693 675 1720">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="683 1693 1340 1720">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1731 675 1933">Informações de tela</td> <td data-bbox="683 1731 1340 1933"> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva, Nome dos passageiros que estarão no veículo, Endereço de origem e destino, Hora da saída e retorno; </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ...	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva, Nome dos passageiros que estarão no veículo, Endereço de origem e destino, Hora da saída e retorno;
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ...									
Fluxo alternativo									
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva, Nome dos passageiros que estarão no veículo, Endereço de origem e destino, Hora da saída e retorno;									

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso								
<p>Correspondente à TX13 TI13. Eu não sei qual o tipo dos campos da tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar quais os tipos dos campos que devem compor a tela do caso de uso. Se for no caso de uso segue abaixo, se for em outro artefato ver na página 5</p> <table border="1" data-bbox="475 439 1343 1059"> <tr> <td data-bbox="475 439 667 470">Pré-condição</td> <td data-bbox="675 439 1343 470">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 481 667 705">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="675 481 1343 705"> 3. ... 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. ... </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 716 667 772">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="675 716 1343 772">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 784 667 1059">Informações de tela</td> <td data-bbox="675 784 1343 1059"> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto), Endereço de origem e destino (caixa de texto), Hora da saída e retorno (caixa de texto); </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	3. ... 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. ...	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto), Endereço de origem e destino (caixa de texto), Hora da saída e retorno (caixa de texto);
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	3. ... 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. ...								
Fluxo alternativo								
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto), Endereço de origem e destino (caixa de texto), Hora da saída e retorno (caixa de texto);								
<p>Correspondente à TX14 TI14. Eu não sei qual o tamanho dos campos da tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar qual o tamanho dos campos que devem compor a tela do caso de uso. Se for no caso de uso segue abaixo, se for em outro artefato ver na página 5</p> <table border="1" data-bbox="475 1245 1343 1966"> <tr> <td data-bbox="475 1245 667 1276">Pré-condição</td> <td data-bbox="675 1245 1343 1276">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1288 667 1579">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="675 1288 1343 1579"> 4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1590 667 1646">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="675 1590 1343 1646">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1657 667 1966">Informações de tela</td> <td data-bbox="675 1657 1343 1966"> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres); </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres);
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];								
Fluxo alternativo								
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres);								

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso									
<p>Correspondente à TX15 TI15. Eu não sei qual o padrão (máscara) dos campos da tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar qual o padrão (máscara) dos campos que devem compor a tela do caso de uso. Se for no caso de uso segue abaixo, se for em outro artefato ver na página 5</p> <table border="1" data-bbox="475 472 1340 1249"> <tr> <td data-bbox="475 472 675 510">Pré-condição</td> <td data-bbox="683 472 1340 510">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 517 675 813">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="683 517 1340 813"> 4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 819 675 891">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="683 819 1340 891">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 898 675 1249">Informações de tela</td> <td data-bbox="683 898 1340 1249"> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm); </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm);
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];									
Fluxo alternativo									
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm);									
<p>Correspondente à TX16 TI16. Eu não sei qual os campos que devem ser habilitados ou desabilitados na tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar o modo habilitado ou desabilitado dos campos que devem compor a tela do caso de uso. Se for no caso de uso segue abaixo, se for em outro artefato ver na página 5</p> <table border="1" data-bbox="475 1453 1340 2024"> <tr> <td data-bbox="475 1453 675 1491">Pré-condição</td> <td data-bbox="683 1453 1340 1491">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1498 675 1794">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="683 1498 1340 1794"> 4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1800 675 1872">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="683 1800 1340 1872">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1879 675 2024">Informações de tela</td> <td data-bbox="683 1879 1340 2024"> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres - habilitado), </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres - habilitado),
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];									
Fluxo alternativo									
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres - habilitado),									

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso					
		<p>Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres - habilitado),</p> <p>Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres - habilitado),</p> <p>Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm - habilitado);</p>				
<p>Correspondente à TX17</p> <p>TI17. Para ser todo desenvolvido, o caso de uso necessita de várias telas, mas eu não sei como ir de uma tela para outra.</p>	<p>Sugestão:</p> <p>Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar a navegação entre as telas ou diálogos no fluxo do caso de uso. Se for no caso de uso segue abaixo, se for em outro artefato ver na página 5</p> <table border="1" data-bbox="475 658 1348 1068"> <tr> <td data-bbox="475 658 671 696">Pré-condição</td> <td data-bbox="679 658 1348 696">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 703 671 1068">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="679 703 1348 1068"> <ol style="list-style-type: none"> 1. ... 2. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 3. O usuário seleciona a opção “Novo”; 4. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 5. ... </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. ... 2. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 3. O usuário seleciona a opção “Novo”; 4. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 5. ...
Pré-condição	...					
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. ... 2. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 3. O usuário seleciona a opção “Novo”; 4. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 5. ... 					

Problema	Sugestão para melhoria no protótipo
<p>TX11 - TI11 TX12 - TI12 TX13 - TI13 TX14 - TI14 TX15 - TI15 TX16 - TI16 TX17 - TI17</p>	<p>The diagram illustrates two web page prototypes. The left prototype, titled 'A Web Page', features a search bar labeled 'Pesquisa' and a 'Consultar' button. Below it is a table with columns: 'Agendamento', 'Data', 'Hora', 'Local Destino', and 'Funcionário'. The table contains two rows of data. At the bottom are buttons for 'Editar Agendamento', 'Novo Agendamento', and 'Cancelar agendamento'. The right prototype, also titled 'A Web Page', is titled 'Solicitar Agendamento' and contains several form fields: 'Nome do funcionário' (a dropdown menu), 'Nome passageiro', 'Endereço Origem', 'Endereço Destino', 'Data', 'Hora saída', and 'Hora retorno'. It also has 'Salvar' and 'Cancelar' buttons. Red arrows point from labels TI11 through TI17 to various elements in both prototypes. A blue arrow points from the 'Novo Agendamento' button in the left prototype to the 'Solicitar Agendamento' form in the right prototype.</p>

3. ReComP - version 3

As duas primeiras versões do ReComP foram aplicadas de forma manual. Com o objetivo de atender a melhoria solicitada no último ciclo (Cap. 4) e aplicar a solução na indústria de desenvolvimento de software, foi criada uma ferramenta web, a seguir será apresentado a TAX e TAI para os artefatos caso de uso, user story e protótipo para os papéis de desenvolvedores e testadores. Vale ressaltar que as tecnologias estão implementadas na ferramenta de apoio ReComP-web.

3.1. ReComP – Caso de uso – Desenvolvedor

3.1.1.TAX_UC_Desenvolvedor

ReComP - TAX					
Tipo Especificação: Caso de uso			Perfil: Desenvolvedor		
Quanto ao caso de uso utilizado para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos da descrição de caso de uso	Você tem dificuldade em identificar as informações abaixo na especificação?			Essa informação É NECESSÁRIA para você?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
Com relação ao conteúdo do caso de uso para o desenvolvimento do sistema.					
TX1. Nome e id do caso de uso ⓘ					
TX2. Requisito funcional do cliente ⓘ					
TX3. Objetivo do caso de uso ⓘ					
TX4. Dependências com outros casos de uso ⓘ					
TX5. Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade ⓘ					
TX6. Condições de entrada (condições iniciais antes do caso de uso ser executado - pré-condição) ⓘ					
TX7. Cenário principal entre ator e o sistema ⓘ					
TX8. Cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo) ⓘ					
TX9. Cenários de tratamento de erro ou resolução de problemas (Fluxo de exceção) que impedem o andamento do fluxo ⓘ					
TX10. Regras de negócio (restrições/premissas) ⓘ					

Campos da descrição de caso de uso	Você tem dificuldade em identificar as informações abaixo na especificação?			Essa informação É NECESSÁRIA para você?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
TX11. Informações de mensagens que devem ser apresentadas ao usuário ⓘ					
TX12. Condições finais depois do caso de uso ser executado (pós-condição) ⓘ					
TX13. Obrigatoriedade de preenchimento dos campos da tela (campos obrigatórios) ⓘ					
TX14. Requisitos não-funcionais ⓘ					
Com relação a apresentação (Layout de interface) para o desenvolvimento do sistema.					
TX15. Informações de layout de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...) ⓘ					
TX16. Campos que devem aparecer habilitado ou desabilitado ⓘ					
Com relação a navegação para o desenvolvimento do sistema.					
TX17. Regras de navegação entre telas ⓘ					

2 – Falta alguma informação na documentação (que lhe ajudaria em suas atividades)?

--

3 – Alguma informação acima é apresentada em outro artefato? Qual artefato?

--

3.1.2.TAI_UC_Desenvolvedor

ReComP - TAI				
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Desenvolvedor			
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso			
Correspondente à TX1 T11. Eu não consigo identificar qual o caso de uso	Sugestão: Criar um campo para identificar o nome do caso de uso especificado.			
	Exemplo:			
	<table border="1"> <tr> <td>Identificação do caso de uso</td> <td>UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	Identificação do caso de uso	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo	...
Identificação do caso de uso	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo			
...	...			

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso									
que está especificado.										
Correspondente à TX2 TI2. Eu não consigo identificar qual o requisito funcional do cliente que o caso de uso está relacionado.	Sugestão: Criar um campo para identificar o requisito funcional relacionado ao caso de uso. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 613 1348 801"> <tr> <td data-bbox="475 613 730 685">Identificação do caso de uso</td> <td data-bbox="738 613 1348 685">UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 689 730 761">Requisito funcional relacionado</td> <td data-bbox="738 689 1348 761">RF001</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 766 730 801">...</td> <td data-bbox="738 766 1348 801">...</td> </tr> </table>		Identificação do caso de uso	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo	Requisito funcional relacionado	RF001		
Identificação do caso de uso	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo									
Requisito funcional relacionado	RF001									
...	...									
Correspondente à TX3 TI3. Eu não consigo identificar qual o objetivo do caso de uso especificado.	Sugestão: Criar um campo para descrever o objetivo do caso de uso de forma resumida. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 949 1348 1167"> <tr> <td data-bbox="475 949 730 1021">Identificação do UC</td> <td data-bbox="738 949 1348 1021">UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1025 730 1061">...</td> <td data-bbox="738 1025 1348 1061">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1066 730 1137">Descrição:</td> <td data-bbox="738 1066 1348 1137">permitir que o usuário faça a solicitação de agendamento de um veículo informando o local de destino e os passageiros.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1142 730 1178">...</td> <td data-bbox="738 1142 1348 1178">...</td> </tr> </table>		Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo	Descrição:	permitir que o usuário faça a solicitação de agendamento de um veículo informando o local de destino e os passageiros.
Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo									
...	...									
Descrição:	permitir que o usuário faça a solicitação de agendamento de um veículo informando o local de destino e os passageiros.									
...	...									
Correspondente à TX4 TI4. Tem casos de uso relacionados , mas eu não sei quais são.	Sugestão: Criar um campo para identificar os casos de uso relacionadas e criar a rastreabilidade entre eles. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 1319 1348 1505"> <tr> <td data-bbox="475 1319 730 1391">Identificação do UC</td> <td data-bbox="738 1319 1348 1391">UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1395 730 1431">...</td> <td data-bbox="738 1395 1348 1431">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1435 730 1507">Caso de uso relacionado</td> <td data-bbox="738 1435 1348 1507">UC001 – Cadastro de veículos UC006 – Cancelar agendamento</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1512 730 1547">...</td> <td data-bbox="738 1512 1348 1547">...</td> </tr> </table>		Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo	Caso de uso relacionado	UC001 – Cadastro de veículos UC006 – Cancelar agendamento
Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo									
...	...									
Caso de uso relacionado	UC001 – Cadastro de veículos UC006 – Cancelar agendamento									
...	...									
Correspondente à TX5 TI5. Eu não consigo identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita no caso de uso	Sugestão: Criar um campo atores para identificar o papel que irá executar a funcionalidade do caso de uso. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 1655 1348 1841"> <tr> <td data-bbox="475 1655 730 1727">Caso de uso relacionado</td> <td data-bbox="738 1655 1348 1727">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1731 730 1767">Descrição:</td> <td data-bbox="738 1731 1348 1767">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1771 730 1843">Atore(s):</td> <td data-bbox="738 1771 1348 1843">Secretária</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1848 730 1883">...</td> <td data-bbox="738 1848 1348 1883">...</td> </tr> </table>		Caso de uso relacionado	...	Descrição:	...	Atore(s):	Secretária
Caso de uso relacionado	...									
Descrição:	...									
Atore(s):	Secretária									
...	...									

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso									
<p>Correspondente à TX6 TI6. O caso de uso precisa de uma condição anterior para ser executado, mas não sei qual é.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de pré-condição para execução do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" data-bbox="475 371 1340 528"> <tr> <td>Descrição:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Atore(s):</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>Ter o perfil de secretária.</td> </tr> <tr> <td>....</td> <td>....</td> </tr> </table>		Descrição:	...	Atore(s):	...	Pré-condição	Ter o perfil de secretária.
Descrição:	...									
Atore(s):	...									
Pré-condição	Ter o perfil de secretária.									
....									
<p>Correspondente à TX7 TI7. Eu não consigo identificar a interação principal entre o ator e o sistema na descrição do caso de uso.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxo principal para descrever os passos do caso de uso deve realizar em situações normais, ou seja, sem considerar nenhum erro e alternativas.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" data-bbox="475 775 1340 1417"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td>...</td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; 	Fluxo alternativo	...		
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; 									
Fluxo alternativo	...									
<p>Correspondente à TX8 TI8. Eu não consigo identificar quais os caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxos alternativos ao descrito no caso de uso, para descrever caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) para os usuários que devem ser desenvolvidos.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" data-bbox="475 1671 1340 2031"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ... </td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td> A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ... 	Fluxo alternativo	A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; 		
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ... 									
Fluxo alternativo	A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; 									

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso									
		2. O sistema estende o caso de uso “Cancelar Agendamento”;								
<p>Correspondente à TX9 TI9. Eu não consigo identificar quais os caminhos de tratamento de erro ou como resolver situações que impedem o andamento do fluxo do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxos de exceção ao descrito no caso de uso, para descrever caminhos para resolver eventuais problemas que podem ocorrer na execução do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" data-bbox="475 546 1348 954"> <tr> <td data-bbox="475 546 715 584">Pré-condição</td> <td data-bbox="715 546 1348 584">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 584 715 770">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="715 584 1348 770"> 4. ... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 770 715 808">Fluxos alternativos:</td> <td data-bbox="715 770 1348 808">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 808 715 954">Fluxos de exceção:</td> <td data-bbox="715 808 1348 954"> E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002. </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxos alternativos:	...	Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	4. ... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];									
Fluxos alternativos:	...									
Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.									
<p>Correspondente à TX10 TI10. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas no caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" data-bbox="475 1122 1348 1570"> <tr> <td data-bbox="475 1122 715 1160">Pré-condição</td> <td data-bbox="715 1122 1348 1160">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1160 715 1346">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="715 1160 1348 1346"> 5... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1346 715 1384">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="715 1346 1348 1384">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1384 715 1570">Regras de Negócio</td> <td data-bbox="715 1384 1348 1570"> R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora; </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	5... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Regras de Negócio	R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	5... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];									
Fluxo alternativo									
Regras de Negócio	R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;									
<p>Correspondente à TX11 TI11. Eu não sei quais as descrições das mensagens que devem ser apresentadas para o usuário.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as mensagens que devem ser desenvolvidas no caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" data-bbox="475 1738 1348 2009"> <tr> <td data-bbox="475 1738 715 1776">Pré-condição</td> <td data-bbox="715 1738 1348 1776">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1776 715 1973">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="715 1776 1348 1973"> 5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1973 715 2009">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="715 1973 1348 2009">....</td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo		
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];									
Fluxo alternativo									

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso													
	Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002 .												
	Regras de Negócio												
	Mensagens	MSG001: “Operação realizada com sucesso!” MSG002: “É necessário preencher os campos obrigatório”.												
Correspondente à TX12 TI12. O caso de uso precisa de condições finais depois de ser executado, mas não sei qual é.	Sugestão: Criar um campo de pós-condição da execução do caso de uso. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 734 1351 1384"> <tr> <td data-bbox="475 734 676 779">Pré-condição</td> <td data-bbox="684 734 1351 779">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 786 676 1048">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="684 786 1351 1048"> 5. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 6. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 7. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 8. ... </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1055 676 1088">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="684 1055 1351 1088">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1095 676 1240">Fluxos de exceção:</td> <td data-bbox="684 1095 1351 1240">E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1247 676 1312">Regras de Negócio</td> <td data-bbox="684 1247 1351 1312">....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1319 676 1384">Pós-condição</td> <td data-bbox="684 1319 1351 1384">Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema.</td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	5. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 6. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 7. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 8. ...	Fluxo alternativo	Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.	Regras de Negócio	Pós-condição	Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema.
Pré-condição	...													
Fluxo Principal	5. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 6. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 7. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 8. ...													
Fluxo alternativo													
Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.													
Regras de Negócio													
Pós-condição	Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema.													
Correspondente à TX13 TI13. Eu não sei qual os campos da tela do caso de uso são obrigatórios	Sugestão: Criar um identificador no caso de uso ou em outro artefato para destacar qual dos campos são obrigatórios preencher. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 1552 1351 1966"> <tr> <td data-bbox="475 1552 676 1597">Pré-condição</td> <td data-bbox="684 1552 1351 1597">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1603 676 1899">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="684 1603 1351 1899"> 8. ... 9. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 10. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 11. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1906 676 1966">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="684 1906 1351 1966">....</td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	8. ... 9. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 10. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 11. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo						
Pré-condição	...													
Fluxo Principal	8. ... 9. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 10. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 11. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];													
Fluxo alternativo													

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso									
	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (obrigatório) *, Nome dos passageiros que estarão no veículo Endereço de origem e destino (obrigatório) *, Hora da saída e retorno (obrigatório) *;								
Correspondente à TX14 TI4. Eu não consigo identificar os requisitos não funcionais relacionados ao caso de uso	Sugestão: Criar um campo para identificar o(s) requisito(s) não-funcional(ais) relacionado(s) ao caso de uso. <table border="1" data-bbox="475 651 1348 842"> <tr> <td data-bbox="475 651 730 689">Informações de tela</td> <td data-bbox="738 651 1348 689">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 696 730 801">Requisito não-funcional relacionado</td> <td data-bbox="738 696 1348 801">RNF007</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 808 730 842">...</td> <td data-bbox="738 808 1348 842">...</td> </tr> </table>		Informações de tela	...	Requisito não-funcional relacionado	RNF007		
Informações de tela	...									
Requisito não-funcional relacionado	RNF007									
...	...									
Correspondente à TX15 TI15. Eu não sei como é para desenvolver a tela do caso de uso	Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar elementos que devem compor a tela do caso de uso. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 1077 1348 1406"> <tr> <td data-bbox="475 1077 671 1115">Pré-condição</td> <td data-bbox="679 1077 1348 1115">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1115 671 1373">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="679 1115 1348 1373">5. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 6. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 7. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 8. ...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1373 671 1406">Fluxo alternativo</td> <td data-bbox="679 1373 1348 1406">....</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="475 1413 1348 1630"> <tr> <td data-bbox="475 1413 671 1630">Informações de tela</td> <td data-bbox="679 1413 1348 1630">TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva, Nome dos passageiros que estarão no veículo, Endereço de origem e destino, Hora da saída e retorno;</td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	5. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 6. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 7. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 8. ...	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva, Nome dos passageiros que estarão no veículo, Endereço de origem e destino, Hora da saída e retorno;
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	5. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 6. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 7. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 8. ...									
Fluxo alternativo									
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva, Nome dos passageiros que estarão no veículo, Endereço de origem e destino, Hora da saída e retorno;									
Correspondente à TX16 TI16. Eu não sei qual os campos que devem ser habilitados ou desabilitados na tela do caso de uso	Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar o modo habilitado ou desabilitado dos campos que devem compor a tela do caso de uso. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 1832 1348 2029"> <tr> <td data-bbox="475 1832 671 1870">Pré-condição</td> <td data-bbox="679 1832 1348 1870">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1870 671 2029">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="679 1870 1348 2029">8. ... 9. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1];</td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	8. ... 9. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1];				
Pré-condição	...									
Fluxo Principal	8. ... 9. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1];									

Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso					
		10. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 11. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];				
	Fluxo alternativo				
	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (habilitado) , Nome dos passageiros que estarão no veículo (habilitado) , Endereço de origem e destino (habilitado) , Hora da saída e retorno (habilitado) ;				
Correspondente à TX17 TI17. Para ser todo desenvolvido, o caso de uso necessita de várias telas , mas eu não sei como ir de uma tela para outra.	Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar a navegação entre as telas ou diálogos no fluxo do caso de uso. Exemplo: <table border="1" data-bbox="475 965 1348 1375"> <tr> <td data-bbox="475 965 676 1003">Pré-condição</td> <td data-bbox="676 965 1348 1003">...</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1003 676 1375">Fluxo Principal</td> <td data-bbox="676 1003 1348 1375"> 6. ... 7. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 8. O usuário seleciona a opção “Novo”; 9. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 10. ... </td> </tr> </table>		Pré-condição	...	Fluxo Principal	6. ... 7. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 8. O usuário seleciona a opção “Novo”; 9. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 10. ...
Pré-condição	...					
Fluxo Principal	6. ... 7. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 8. O usuário seleciona a opção “Novo”; 9. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 10. ...					

3.2. ReComP – Caso de uso - Testador

3.2.1.TAX_UC_Testador

ReComP - TAX					
Tipo Especificação: Caso de uso			Perfil: Testador		
1 – Quanto ao caso de uso utilizado para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos da descrição de caso de uso	Você tem dificuldade em identificar as informações abaixo na especificação?			Essa informação É NECESSÁRIA para você?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
Com relação ao conteúdo do caso de uso para a criação dos casos de teste do sistema.					
TX1. Nome e id do caso de uso ⓘ					
TX2. Requisito funcional do cliente ⓘ					
TX3. Objetivo do caso de uso ⓘ					
TX4. Dependências com outros casos de uso ⓘ					
TX5. Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade ⓘ					
TX6. Condições de entrada (condições iniciais antes do caso de uso ser executado - pré-condição) ⓘ					
TX7. Cenário principal entre ator e o sistema ⓘ					
TX8. Cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo) ⓘ					
TX9. Cenários de tratamento de erro ou resolução de problemas (Fluxo de exceção) que impedem o andamento do fluxo ⓘ					
TX10. Regras de negócio (restrições/premissas) ⓘ					
TX11. Informações de mensagens que devem ser apresentadas ao usuário ⓘ					
TX12. Condições finais depois do caso de uso ser executado (pós-condição) ⓘ					
TX13. Obrigatoriedade de preenchimento dos campos da tela (campos obrigatórios) ⓘ					
Com relação a apresentação (Layout de interface) para a criação dos casos de teste do sistema.					
TX14. Informações de layout de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...) ⓘ					
TX15. Tipos dos campos do layout de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc) ⓘ					
TX16. Tamanho dos campos do layout de tela ⓘ					
TX17. Padrão que deve ser preenchido os campos da tela (máscaras de campos) ⓘ					

ReComp - TAX					
Tipo Especificação: Caso de uso			Perfil: Testador		
1 – Quanto ao caso de uso utilizado para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos da descrição de caso de uso	Você tem dificuldade em identificar as informações abaixo na especificação?			Essa informação É NECESSÁRIA para você?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
TX18. Campos que devem aparecer habilitado ou desabilitado ⓘ					
Com relação a navegação para a criação dos casos de teste do sistema.					
TX19. Regras de navegação entre telas ⓘ					

2 – Falta alguma informação na documentação (que lhe ajudaria em suas atividades)?

--

3 – Alguma informação acima é apresentada em outro artefato? Qual artefato?

--

3.2.2.TAI_UC_Testador

ReComp - TAI					
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores				
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso				
Correspondente à TX1 TI1. Eu não consigo identificar qual o caso de uso que está especificado.	Sugestão: Criar um campo para identificar o nome do caso de uso especificado. Exemplo: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Identificação do caso de uso</td> <td>UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	Identificação do caso de uso	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo
Identificação do caso de uso	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo				
...	...				

ReComp - TAI									
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores								
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso								
<p>Correspondente à TX2 TI2. Eu não consigo identificar qual o requisito funcional do cliente que o caso de uso está relacionado.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o requisito funcional relacionado ao caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Identificação do caso de uso</td> <td>UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo</td> </tr> <tr> <td>Requisito funcional relacionado</td> <td>RF001</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	Identificação do caso de uso	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo	Requisito funcional relacionado	RF001		
Identificação do caso de uso	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo								
Requisito funcional relacionado	RF001								
...	...								
<p>Correspondente à TX3 TI3. Eu não consigo identificar qual o objetivo do caso de uso especificado.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para descrever o objetivo do caso de uso de forma resumida.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Identificação do UC</td> <td>UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo</td> </tr> <tr> <td>Caso de uso relacionado</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Descrição:</td> <td>permitir que o usuário faça a solicitação de agendamento de um veículo informando o local de destino e os passageiros.</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo	Caso de uso relacionado	...	Descrição:	permitir que o usuário faça a solicitação de agendamento de um veículo informando o local de destino e os passageiros.
Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo								
Caso de uso relacionado	...								
Descrição:	permitir que o usuário faça a solicitação de agendamento de um veículo informando o local de destino e os passageiros.								
...	...								
<p>Correspondente à TX4 TI4. Tem casos de uso relacionados, mas eu não sei quais são.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar os casos de uso relacionadas e criar a rastreabilidade entre eles.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Identificação do UC</td> <td>UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo</td> </tr> <tr> <td>Caso de uso relacionado</td> <td>UC001 – Cadastro de veículos UC006 – Cancelar agendamento</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo	Caso de uso relacionado	UC001 – Cadastro de veículos UC006 – Cancelar agendamento		
Identificação do UC	UC005 - Solicitar Agendamento do Veículo								
Caso de uso relacionado	UC001 – Cadastro de veículos UC006 – Cancelar agendamento								
...	...								
<p>Correspondente à TX5 TI5. Eu não consigo identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita no caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo atores para identificar o papel que irá executar a funcionalidade do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Caso de uso relacionado</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Descrição:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Atore(s):</td> <td>Secretária</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	Caso de uso relacionado	...	Descrição:	...	Atore(s):	Secretária
Caso de uso relacionado	...								
Descrição:	...								
Atore(s):	Secretária								
...	...								
<p>Correspondente à TX6 TI6. O caso de uso precisa de uma condição anterior para ser</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de pré-condição para execução do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Descrição:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Atore(s):</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>Ter o perfil de secretária.</td> </tr> </table>	Descrição:	...	Atore(s):	...	Pré-condição	Ter o perfil de secretária.		
Descrição:	...								
Atore(s):	...								
Pré-condição	Ter o perfil de secretária.								

ReComp - TAI							
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores						
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso						
executado, mas não sei qual é.						
<p>Correspondente à TX7 TI7. Eu não consigo identificar a interação principal entre o ator e o sistema na descrição do caso de uso.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxo principal para descrever os passos do caso de uso deve realizar em situações normais, ou seja, sem considerar nenhum erro e alternativas.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td>...</td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; 	Fluxo alternativo	...
Pré-condição	...						
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; 						
Fluxo alternativo	...						
<p>Correspondente à TX8 TI8. Eu não consigo identificar quais os caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxos alternativos ao descrito no caso de uso, para descrever caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) para os usuários que devem ser desenvolvidos.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ... </td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td> A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ... 	Fluxo alternativo	A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”;
Pré-condição	...						
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 2. .. 3. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 4. ... 						
Fluxo alternativo	A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; 						

ReComp - TAI									
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores								
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso								
	2. O sistema estende o caso de uso “Cancelar Agendamento”;								
<p>Correspondente à TX9 TI9. Eu não consigo identificar quais os caminhos de tratamento de erro ou como resolver situações que impedem o andamento do fluxo do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de fluxos de exceção ao descrito no caso de uso, para descrever caminhos para resolver eventuais problemas que podem ocorrer na execução do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td>... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];</td> </tr> <tr> <td>Fluxos alternativos:</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxos de exceção:</td> <td>E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.</td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxos alternativos:	...	Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	... 5. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 6. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];								
Fluxos alternativos:	...								
Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.								
<p>Correspondente à TX10 TI10. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas no caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td>... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];</td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td>....</td> </tr> <tr> <td>Regras de Negócio</td> <td>R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;</td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Regras de Negócio	R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];								
Fluxo alternativo								
Regras de Negócio	R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;								
<p>Correspondente à TX11 TI11. Eu não sei quais as descrições das mensagens que devem ser apresentadas para o usuário.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as mensagens que devem ser desenvolvidas no caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td>5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2];</td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2];				
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	5. ... 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2];								

ReComp - TAI													
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores												
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso												
	<p>7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];</p> <p>Fluxo alternativo....</p> <p>Fluxos de exceção: E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.</p> <p>Regras de Negócio</p> <p>Mensagens MSG001: “Operação realizada com sucesso!” MSG002: “É necessário preencher os campos obrigatório”.</p>												
<p>Correspondente à TX12 TI12. O caso de uso precisa de condições finais depois de ser executado, mas não sei qual é.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de pós-condição da execução do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td>1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td>....</td> </tr> <tr> <td>Fluxos de exceção:</td> <td>E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.</td> </tr> <tr> <td>Regras de Negócio</td> <td>....</td> </tr> <tr> <td>Pós-condição</td> <td>Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema.</td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ...	Fluxo alternativo	Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.	Regras de Negócio	Pós-condição	Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema.
Pré-condição	...												
Fluxo Principal	1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ...												
Fluxo alternativo												
Fluxos de exceção:	E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.												
Regras de Negócio												
Pós-condição	Agendamento do veículo realizado com sucesso e data e hora alocado no sistema.												
<p>Correspondente à TX13 TI13. Eu não sei qual os campos da tela do caso de uso são obrigatórios</p>	<p>Sugestão: Criar um identificador no caso de uso ou em outro artefato para destacar qual dos campos são obrigatórios preencher.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td>4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1];</td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1];								
Pré-condição	...												
Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1];												

ReComp - TAI	
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso
	<p>6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2];</p> <p>7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];</p>
	Fluxo alternativo
	<p>Informações de tela</p> <p>TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres) *, Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 70 caracteres) *, Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm) *;</p>
<p>Correspondente à TX14 TI14. Eu não sei como é para desenvolver a tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar elementos que devem compor a tela do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p>
	<p>Pré-condição ...</p>
	<p>Fluxo Principal</p> <p>1. O sistema apresenta o menu principal da aplicação; 2. O usuário seleciona a opção “Agendamento”; 3. O sistema apresenta uma tela (TL1) com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2]; 4. ...</p>
	<p>Fluxo alternativo</p>
	<p>Informações de tela</p> <p>TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva, Nome dos passageiros que estarão no veículo, Endereço de origem e destino, Hora da saída e retorno;</p>

ReComp - TAI									
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores								
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso								
<p>Correspondente à TX15 TI15. Eu não sei qual o tipo dos campos da tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar quais os tipos dos campos que devem compor a tela do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> 3. ... 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. ... </td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td>....</td> </tr> <tr> <td>Informações de tela</td> <td> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto), Endereço de origem e destino (caixa de texto), Hora da saída e retorno (caixa de texto); </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	3. ... 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. ...	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto), Endereço de origem e destino (caixa de texto), Hora da saída e retorno (caixa de texto);
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	3. ... 4. O usuário seleciona a opção “Novo”; 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. ...								
Fluxo alternativo								
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto), Endereço de origem e destino (caixa de texto), Hora da saída e retorno (caixa de texto);								
<p>Correspondente à TX16 TI16. Eu não sei qual o tamanho dos campos da tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar qual o tamanho dos campos que devem compor a tela do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> 4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td>....</td> </tr> <tr> <td>Informações de tela</td> <td> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres),
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];								
Fluxo alternativo								
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres),								

ReComp - TAI									
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores								
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso								
	<table border="1"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td>Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres);</td> </tr> </table>		Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres);						
	Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres);								
<p>Correspondente à TX17 TI17. Eu não sei qual o padrão (máscara) dos campos da tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar qual o padrão (máscara) dos campos que devem compor a tela do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> 4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3]; </td> </tr> <tr> <td>Fluxo alternativo</td> <td>....</td> </tr> <tr> <td>Informações de tela</td> <td> TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm); </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];	Fluxo alternativo	Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm);
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; 7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];								
Fluxo alternativo								
Informações de tela	TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm);								
<p>Correspondente à TX18 TI18. Eu não sei qual os campos que devem ser habilitados ou desabilitados na tela do caso de uso</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar o modo habilitado ou desabilitado dos campos que devem compor a tela do caso de uso.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> 4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2]; </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2];				
Pré-condição	...								
Fluxo Principal	4. ... 5. O sistema apresenta uma tela com formulário (TL2) para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, IT1]; 6. O usuário preenche os campos e seleciona a opção “Salvar” [E1, E2, R2];								

ReComp - TAI				
Tipo Especificação: Caso de uso	Perfil: Testadores			
Problema	Sugestão para melhoria do Caso de Uso			
	<p>7. O sistema salva os dados e apresenta uma mensagem MSG001 [R3];</p>			
Fluxo alternativo			
Informações de tela	<p>TL2 - Para o agendamento do veículo os seguintes dados são solicitados: Nome do colaborador que está solicitando a reserva (lista de colaboradores – 15 caracteres - habilitado), Nome dos passageiros que estarão no veículo (caixa de texto – 20 caracteres - habilitado), Endereço de origem e destino (caixa de texto – 30 caracteres - habilitado), Hora da saída e retorno (caixa de texto – 5 caracteres – hh:mm - habilitado);</p>			
Correspondente à TX19 TI19. Para ser todo desenvolvido, o caso de uso necessita de várias telas , mas eu não sei como ir de uma tela para outra.	<p>Sugestão: Criar um campo no caso de uso ou em outro artefato para identificar a navegação entre as telas ou diálogos no fluxo do caso de uso.</p>			
	<p>Exemplo:</p>			
	<table border="1"> <tr> <td>Pré-condição</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Fluxo Principal</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. ... 2. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 3. O usuário seleciona a opção “Novo”; 4. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 5. ... </td> </tr> </table>	Pré-condição	...	Fluxo Principal
Pré-condição	...			
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. ... 2. O sistema apresenta uma tela com filtros de pesquisa, uma lista de agendamentos e as opções de “Consultar”, “Novo”, “Cancelar Agendamento” e “Editar” [R1, A1, A2, TL1]; 3. O usuário seleciona a opção “Novo”; 4. O sistema apresenta uma tela com formulário para preencher as informações do agendamento com as opções “Salvar” e “Cancelar” [A4, TL2]; 5. ... 			

3.3. ReComP – User Story – Desenvolvedor

3.3.1.TAX_US_Desenvolvedor

ReComP - TAX					
Tipo Especificação: User Story			Perfil: Desenvolvedor		
1 – Quanto as <i>user stories</i> utilizadas para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos de descrição de user stories	Você tem dificuldade em identificar as informações abaixo na especificação?			Essa informação é necessária para você?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
Com relação ao conteúdo da use story para o desenvolvimento do sistema.					
TX1. Requisito do cliente ⓘ					
TX2. Requisitos não-funcionais ⓘ					
TX3. Dependência entre <i>user stories</i> ⓘ					
TX4. Condições iniciais antes da <i>user story</i> ser executada ⓘ					
TX5. Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade ⓘ					
TX6. Objetivo da user story ⓘ					
TX7. Motivo do desenvolvimento da funcionalidade ⓘ					
TX8. Caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) ⓘ					
TX9. Caminhos de tratamento de erro ou resolução de problemas que impedem o andamento do fluxo da <i>user story</i> ? ⓘ					
TX10. Regras de negócio (restrições/premissas) necessárias ⓘ					
TX11. Informações de mensagens que devem ser apresentadas ao usuário ⓘ					
TX12. Obrigatoriedade de preenchimento dos campos da tela (campos obrigatórios) ⓘ					
Com relação a apresentação (Layout de interface) para o desenvolvimento do sistema.					
TX13. Informações de layout de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...) ⓘ					
Com relação a navegação para o desenvolvimento do sistema.					
TX14. Regras de navegação entre telas ⓘ					

2 – Falta alguma informação na documentação (que lhe ajudaria em suas atividades)?

3 – Alguma informação acima é apresentada em outro artefato? Qual artefato?

3.3.2.TAI_US_Desenvolvedor

ReComp - TAI	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Desenvolvedor
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>Correspondente à TX1 TI1. Eu não consigo identificar qual o requisito do cliente que a <i>user story</i> está relacionada.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o requisito relacionado à <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div>
<p>Correspondente à TX2 TI2. Eu não consigo identificar os requisitos não funcionais relacionados na descrição da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o(s) requisito(s) não-funcional(ais) relacionado(s) à <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar de produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div>
<p>Correspondente à TX3 TI3. Tem <i>user stories</i> relacionadas, mas eu não sei quais são.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as <i>user stories</i> relacionadas e criar a rastreabilidade entre elas.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div>
<p>Correspondente à TX4 TI4. A <i>user story</i> precisa de uma condição anterior para ser executada, mas não sei qual é.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo de pré-condição para execução da <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido</p> </div>

ReComp - TAI		
Tipo Especificação: User Story		Perfil: Desenvolvedor
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>	
	Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja	
Correspondente à TX5 TI5. Eu não consigo identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita na <i>user story</i>	Sugestão: Utilizar o campo “Como” para identificar o papel que irá executar a funcionalidade da <i>user story</i> . Exemplo: Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja	
Correspondente à TX6 TI6. Eu não consigo identificar o objetivo do desenvolvimento da <i>user story</i>	Sugestão: Utilizar o campo “Eu quero” para identificar o objetivo do desenvolvimento da funcionalidade descrita na <i>user story</i> . Exemplo: Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja	
Correspondente à TX7 TI7. Eu não consigo identificar o motivo do desenvolvimento da <i>user story</i>	Sugestão: Utilizar o campo “Para que” para identificar o motivo do desenvolvimento da funcionalidade descrita na <i>user story</i> . Exemplo: Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja	

ReComp - TAI		
Tipo Especificação: User Story		Perfil: Desenvolvedor
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>	
<p>Correspondente à TX8 TI8. Eu não consigo identificar quais os caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar nos critérios de aceitação cenários alternativos ao descrito na <i>user story</i>, para descrever caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) para os usuários que devem ser desenvolvidos.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Cenários alternativos CA1 - Caso o usuário cancele a operação, o motivo do cancelamento deve ser salvo no sistema e a mensagem MSG1 deve ser exibida. CA2 – Caso o usuário deseje remover um produto do pedido, ele deve selecionar o produto e acionar a opção de excluir.</p>	
<p>Correspondente à TX9 TI9. Eu não consigo identificar quais os caminhos de tratamento de erro ou como resolver situações que impedem o andamento do fluxo da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar nos critérios de aceitação cenários de exceção ao descrito na <i>user story</i>, para descrever caminhos para resolver eventuais problemas que podem ocorrer na execução da <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Cenários Exceção CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p>	

ReComp - TAI		
Tipo Especificação: User Story		Perfil: Desenvolvedor
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>	
<p>Correspondente à TX10 TI10. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar nos critérios de aceitação um campo para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas na <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Cenários Exceção CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p> <p>Regras de negócio: RN1 - A quantidade de pedido de produtos não pode ser superior a 100 unidades.</p>	
<p>Correspondente à TX11 TI11. Eu não sei quais as descrições das mensagens que devem ser apresentadas para o usuário.</p>	<p>Sugestão: Criar nos critérios de aceitação um campo para identificar as mensagens que devem ser desenvolvidas na <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar de produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Cenários Exceção: CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p> <p>Mensagens: MSG1 - Pedido cancelado com sucesso. MSG2 – A quantidade de produtos permitidos por pedido é de 100 unidades. Você excedeu a quantidade! MSG3 – Produto removido do pedido.</p>	

ReComp - TAI	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Desenvolvedor
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>Correspondente à TX12 TI12. Eu não sei quais os campos obrigatórios</p>	<p>Sugestão: Criar nos critérios de aceitação um campo para identificar elementos que devem compor a tela da <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Crterios de aceitação:</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário: Produto (habilitado – campo para seleção) Quantidade do pedido (habilitado – campo numérico) Valor unitário (desabilitado – campo de informação) Valor total por produto (desabilitado – campo de informação) Valor total do pedido (desabilitado – campo de informação) Todos os campos são obrigatórios Opção de excluir o produto da lista de pedidos Botão Salvar Pedido Botão Cancelar</p>
<p>Correspondente à TX13 TI13. Eu não sei como é para desenvolver a tela da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar nos critérios de aceitação um campo para identificar elementos que devem compor a tela da <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Crterios de aceitação:</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário: Produto (habilitado – campo para seleção)</p>

ReComp - TAI	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Desenvolvedor
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
	<p>Quantidade do pedido (habilitado – campo numérico) Valor unitário (desabilitado – campo de informação) Valor total por produto (desabilitado – campo de informação) Valor total do pedido (desabilitado – campo de informação) Todos os campos são obrigatórios Opção de excluir o produto da lista de pedidos Botão Salvar Pedido Botão Cancelar</p>
<p>Correspondente à TX14 T114. Para ser toda desenvolvida, a <i>user story</i> necessita de várias telas, mas eu não sei como ir de uma tela para outra.</p>	<p>Sugestão: Criar nos critérios de aceitação um campo para identificar a navegação entre os cenários da <i>user story</i>, ou utilizar protótipos para apresentar as navegações.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Crítérios de aceitação:</p> <p>Navegação: NAV1 - Ao salvar o pedido, o sistema apresenta a tela da <i>user story</i> US- Visualizar resumo do pedido.</p>

3.4. ReComP – User Story - Testador

3.4.1.TAX_US_Testador

ReComP - TAX					
Tipo Especificação: User Story			Perfil: Testador		
1 – Quanto as <i>user stories</i> utilizadas para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos de descrição de user stories	Você tem dificuldade em identificar as informações abaixo na especificação?			Essa informação é necessária para você?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
Com relação ao conteúdo da use story para a criação dos casos de teste do sistema.					
TX1. Requisito do cliente ⓘ					
TX2. Requisitos não-funcionais ⓘ					
TX3. Dependência entre <i>user stories</i> ⓘ					
TX4. Condições iniciais antes da <i>user story</i> ser executada ⓘ					
TX5. Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade ⓘ					
TX6. Objetivo da user story ⓘ					
TX7. Motivo do desenvolvimento da funcionalidade ⓘ					
TX8. Caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) ⓘ					
TX9. Caminhos de tratamento de erro ou resolução de problemas que impedem o andamento do fluxo da <i>user story</i> ? ⓘ					
TX10. Regras de negócio (restrições/premissas) necessárias ⓘ					
TX11. Informações de mensagens que devem ser apresentadas ao usuário ⓘ					
Tx12. Obrigatoriedade de preenchimento dos campos da tela (campos obrigatórios) ⓘ					
Com relação a apresentação (Layout de interface) para a criação dos casos de teste do sistema.					
TX13. Informações de layout de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...) ⓘ					
TX14. Tipos dos campos do layout de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc) ⓘ					
TX15. Tamanho dos campos do layout de tela ⓘ					
TX16. Padrão que deve ser preenchido os campos da tela (máscaras de campos) ⓘ					

ReComP - TAX					
Tipo Especificação: User Story			Perfil: Testador		
1 – Quanto as <i>user stories</i> utilizadas para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos de descrição de user stories	Você tem dificuldade em identificar as informações abaixo na especificação?			Essa informação é necessária para você?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
TX17. Campos que devem aparecer habilitado ou desabilitado ⓘ					
Com relação a navegação para a criação dos casos de teste do sistema.					
TX18. Regras de navegação entre telas ⓘ					

2 – Falta alguma informação na documentação (que lhe ajudaria em suas atividades)?

--

3 – Alguma informação acima é apresentada em outro artefato? Qual artefato?

--

3.4.2.TAI_US_Testador

ReComP - TAX		
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador	
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>	
<p>Correspondente à TX1 TI1. Eu não consigo identificar qual o requisito do cliente que a <i>user story</i> está relacionada.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o requisito relacionado à <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </td> </tr> </table>	<p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>
<p>Requisito: Realizar pedido <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>		
<p>Correspondente à TX2 TI2. Eu não consigo identificar os requisitos não funcionais relacionados na descrição da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o(s) requisito(s) não-funcional(ais) relacionado(s) à <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar de produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido</p> </td> </tr> </table>	<p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar de produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido</p>
<p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar de produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido</p>		

ReComp - TAX	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
	Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja
Correspondente à TX3 TI3. Tem <i>user stories</i> relacionadas, mas eu não sei quais são.	Sugestão: Criar um campo para identificar as <i>user stories</i> relacionadas e criar a rastreabilidade entre elas. Exemplo: Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 User story relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja
Correspondente à TX4 TI4. A <i>user story</i> precisa de uma condição anterior para ser executada, mas não sei qual é.	Sugestão: Criar um campo de pré-condição para execução da <i>user story</i> . Exemplo: Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja
Correspondente à TX5 TI5. Eu não consigo identificar o papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade descrita na <i>user story</i>	Sugestão: Utilizar o campo “Como” para identificar o papel que irá executar a funcionalidade da <i>user story</i> . Exemplo: Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja
Correspondente à TX6 TI6. Eu não consigo identificar o objetivo do desenvolvimento da <i>user story</i>	Sugestão: Utilizar o campo “Eu quero” para identificar o objetivo do desenvolvimento da funcionalidade descrita na <i>user story</i> . Exemplo: Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido

ReComP - TAX	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
	<p>Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>
<p>Correspondente à TX7 TI7. Eu não consigo identificar o motivo do desenvolvimento da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Utilizar o campo “Para que” para identificar o motivo do desenvolvimento da funcionalidade descrita na <i>user story</i>. Exemplo:</p> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p>
<p>Correspondente à TX8 TI8. Eu não consigo identificar quais os caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar cenários alternativos ao descrito na <i>user story</i>, para descrever caminhos alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade) para os usuários que devem ser desenvolvidos. Exemplo:</p> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Cenários alternativos CA1 - Caso o usuário cancele a operação, o motivo do cancelamento deve ser salvo no sistema e a mensagem MSG1 deve ser exibida. CA2 – Caso o usuário deseje remover um produto do pedido, ele deve selecionar o produto e acionar a opção de excluir.</p>

ReComp - TAX	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>Correspondente à TX9 TI9. Eu não consigo identificar quais os caminhos de tratamento de erro ou como resolver situações que impedem o andamento do fluxo da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar cenários de exceção ao descrito na <i>user story</i>, para descrever caminhos para resolver eventuais problemas que podem ocorrer na execução da <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Cenários Exceção CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p>
<p>Correspondente à TX10 TI10. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas na <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Cenários Exceção CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p> <p>Regras de negócio: RN1 - A quantidade de pedido de produtos não pode ser superior a 100 unidades.</p>

ReComP - TAX	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>Correspondente à TX11 TI11. Eu não sei quais as descrições das mensagens que devem ser apresentadas para o usuário.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as mensagens que devem ser desenvolvidas na <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar de produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Cenários Exceção: CE1 - Caso a quantidade de produtos solicitada exceda a quantidade de estoque, o sistema apresenta a mensagem MSG2 (RN1).</p> <p>Mensagens: MSG1 - Pedido cancelado com sucesso. MSG2 – A quantidade de produtos permitidos por pedido é de 100 unidades. Você excedeu a quantidade! MSG3 – Produto removido do pedido.</p>
<p>Correspondente à TX12 TI12. Eu não sei quais os campos obrigatórios</p>	<p>Sugestão: Criar nos critérios de aceitação um campo para identificar elementos que devem compor a tela da <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário: Produto (habilitado – campo para seleção) Quantidade do pedido (habilitado – campo numérico) Valor unitário (desabilitado – campo de informação) Valor total por produto (desabilitado – campo de informação)</p>

ReComp - TAX	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
	<p>Valor total do pedido (desabilitado – campo de informação)</p> <p>Todos os campos são obrigatórios</p> <p>Opção de excluir o produto da lista de pedidos</p> <p>Botão Salvar Pedido</p> <p>Botão Cancelar</p>
<p>Correspondente à TX13</p> <p>TI13. Eu não sei como é para desenvolver a tela da <i>user story</i></p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar elementos que devem compor a tela da <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal</p> <p>Formulário:</p> <p style="padding-left: 20px;">Produto (habilitado – campo para seleção) Quantidade do pedido (habilitado – campo numérico) Valor unitário (desabilitado – campo de informação) Valor total por produto (desabilitado – campo de informação) Valor total do pedido (desabilitado – campo de informação) Opção de excluir o produto da lista de pedidos</p> <p>Botão Salvar Pedido Botão Cancelar</p>










ReComp - TAX	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>Correspondente à TX14 TI14. Eu não sei qual o tipo dos campos da tela da user story</p> <p>Tipos dos campos do layout de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc)</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar os tipos dos elementos que devem compor a tela da <i>user story</i>.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário: Produto (lista de produtos - habilitado – campo para seleção) Quantidade do pedido (caixa de texto - habilitado – campo numérico) Valor unitário (caixa de texto - desabilitado – campo de informação) Valor total por produto (caixa de texto - desabilitado – campo de informação) Valor total do pedido (caixa de texto - desabilitado – campo de informação) Opção de excluir o produto da lista de pedidos Botão Salvar Pedido Botão Cancelar</p>
<p>Correspondente à TX15 TI15. Eu não sei qual o tamanho dos campos da tela da user story</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar qual o tamanho dos campos que devem compor a tela da user story.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário:</p>









ReComp - TAX	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
	<p>Produto (lista de produtos - habilitado – campo para seleção - 20 caracteres)</p> <p>Quantidade do pedido (caixa de texto - habilitado – campo numérico - 4 caracteres)</p> <p>Valor unitário (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres)</p> <p>Valor total por produto (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres)</p> <p>Valor total do pedido (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres)</p> <p>Opção de excluir o produto da lista de pedidos</p> <p>Botão Salvar Pedido</p> <p>Botão Cancelar</p>
<p>Correspondente à TX16 TI16. Eu não sei qual o padrão (máscara) dos campos da tela da user story</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar qual o padrão (máscara) dos campos que devem compor a tela da user story.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja</p> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário:</p> <p>Produto (lista de produtos - habilitado – campo para seleção - 20 caracteres)</p> <p>Quantidade do pedido (caixa de texto - habilitado – campo numérico - 4 caracteres)</p> <p>Valor unitário (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres– 000,00)</p> <p>Valor total por produto (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres– 000,00)</p> <p>Valor total do pedido (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres – 000,00)</p> <p>Opção de excluir o produto da lista de pedidos</p> <p>Botão Salvar Pedido</p> <p>Botão Cancelar</p>

ReComp - TAX	
Tipo Especificação: User Story	Perfil: Testador
Problema	Sugestão para melhoria da <i>USER STORY</i>
<p>Correspondente à TX17 TI17. Eu não sei qual os campos que devem ser habilitados ou desabilitados na tela da user story</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o modo habilitado ou desabilitado dos campos que devem compor a tela da user story</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Campos para realizar pedido: Botão realizar pedido no menu principal Formulário: Produto (lista de produtos - habilitado – campo para seleção - 20 caracteres) Quantidade do pedido (caixa de texto - habilitado – campo numérico - 4 caracteres) Valor unitário (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres – 000,00) Valor total por produto (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres– 000,00) Valor total do pedido (caixa de texto - desabilitado – campo de informação - 6 caracteres – 000,00) Opção de excluir o produto da lista de pedidos Botão Salvar Pedido Botão Cancelar</p>
<p>Correspondente à TX18 TI18. Para ser toda desenvolvida, a <i>user story</i> necessita de várias telas, mas eu não sei como ir de uma tela para outra.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar a navegação entre os cenários da <i>user story</i>, ou utilizar protótipos para apresentar as navegações.</p> <p>Exemplo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Requisito: Realizar pedido Requisito não-funcional: RNF001 <i>User story</i> relacionada: Cadastrar produtos Pré-condição: ser revendedor com status ativo Como revendedor de produtos da Amora Eu quero adicionar produtos em meu pedido Para que possa comprar produtos da Amora para revender na minha loja </div> <p>Critérios de aceitação:</p> <p>Navegação: NAV1 - Ao salvar o pedido, o sistema apresenta a tela da <i>user story</i> US- Visualizar resumo do pedido.</p>

3.5. ReComP – Protótipo - Desenvolvedor

3.5.1.TAX_Prot_Desenvolvedor

ReComP - TAX					
Tipo Especificação: Protótipo			Perfil:Desenvolvedor		
1 - Quanto aos Protótipos utilizados para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos de Protótipo	Você TEM DIFICULDADE EM IDENTIFICAR as informações abaixo na especificação?			Essa informação É NECESSÁRIA para você desempenhar atividades de Desenvolvedor?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
Com relação ao conteúdo do protótipo para a criação das funcionalidades do sistema.					
TX1. Requisito funcional do cliente 					
TX2. Requisitos não-funcionais 					
TX3. Objetivo da funcionalidade 					
TX4. Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade 					
TX5. Cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo 					
TX6. Cenários de tratamento de erro ou resolução de problemas (Fluxo de exceção) que impedem o andamento do fluxo 					
TX7. Regras de negócio (restrições/premissas) necessárias 					
TX8. Valores que devem ser preenchidos nos campos de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc) 					
TX9. Informações de mensagens que devem ser apresentadas ao usuário 					

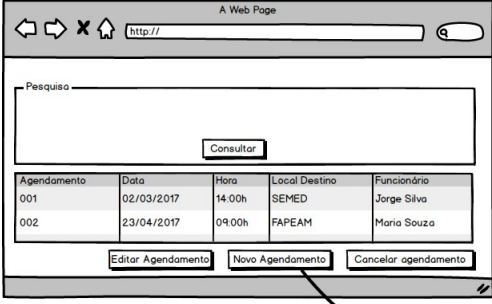
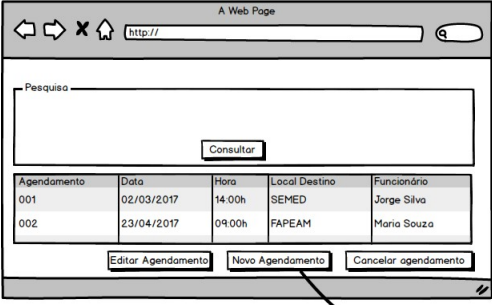
TX10. Obrigatoriedade de preenchimento dos campos da tela (campos obrigatórios) 					
TX11. Condições finais depois da funcionalidade ser executada (pós-condição) 					
Com relação a apresentação (Layout de interface) para a criação das funcionalidades do sistema.					
TX12. Informações de layout de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...) 					
TX13. Tipos dos campos do layout de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc) 					
TX14. Tamanho dos campos do layout de tela 					
TX15. Padrão que deve ser preenchido os campos da tela (máscaras de campos) 					
TX16. Campos que devem aparecer habilitado ou desabilitado 					
Com relação a navegação para a criação das funcionalidades do sistema.					
TX17. Regras de navegação entre telas 					

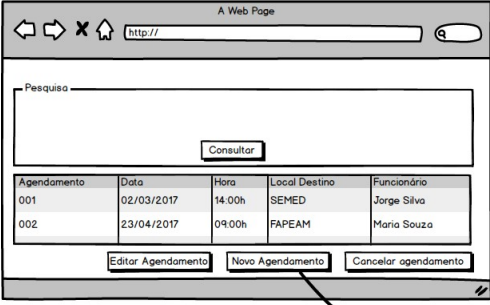
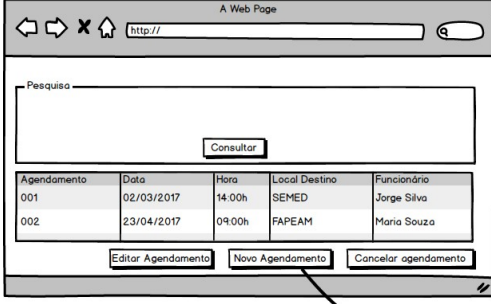
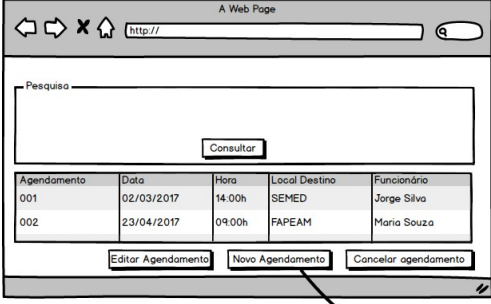
2 - Alguma informação acima é apresentada em outro artefato? Qual artefato?

3 - Falta alguma informação na documentação (que lhe ajudaria em suas atividades)?

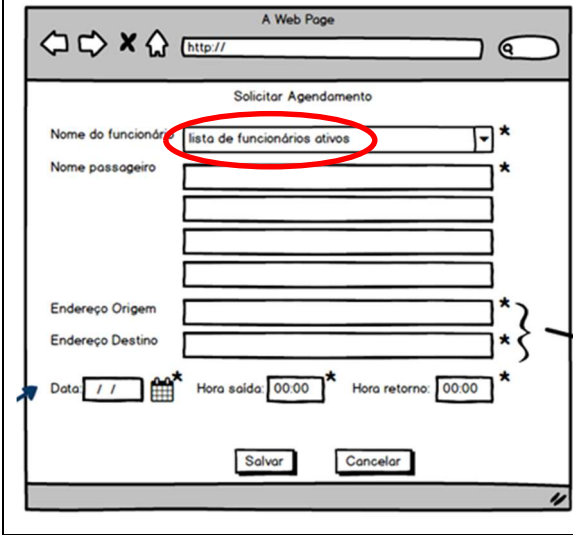
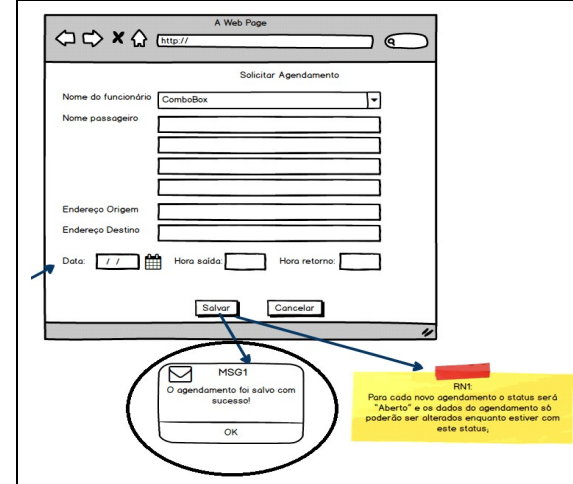
3.5.2.TAI_Prot_Desenvolvedor

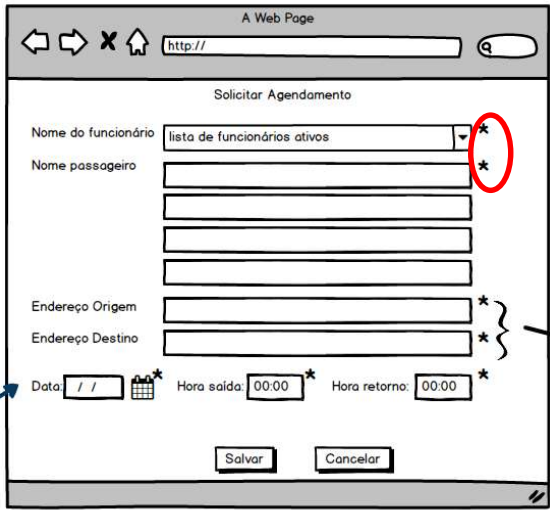
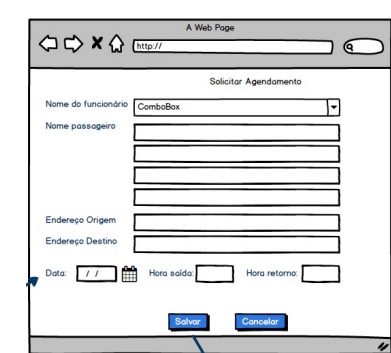
ReComp - TAI	
Tipo Especificação: Protótipo	Perfil: Desenvolvedor

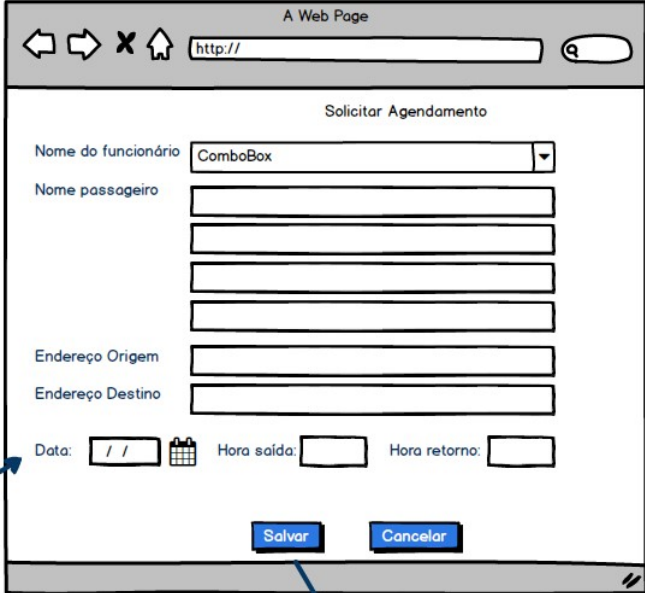
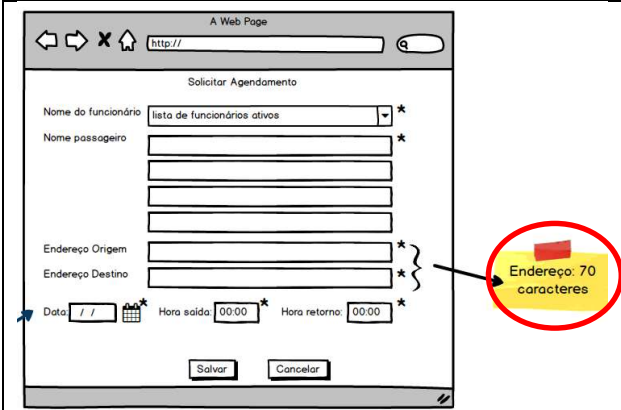
Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo
<p>TI1. Eu não consigo identificar qual o requisito funcional do cliente que o protótipo está relacionado.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o(s) requisito(s) funcional(ais) relacionado(s) no protótipo.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Requisito funcional: Solicitação de Agendamento de Veículos</p> 
<p>TI2. Eu não consigo identificar qual o requisito não-funcional do cliente que o protótipo está relacionado.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o requisito não-funcional relacionado ao protótipo.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Requisito não-funcional: o tempo de resposta máximo de uma operação no sistema para um usuário deve ser de 5</p> 
<p>TI3. Eu não consigo identificar qual o objetivo da funcionalidade para o cliente.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o objetivo da funcionalidade no protótipo.</p>

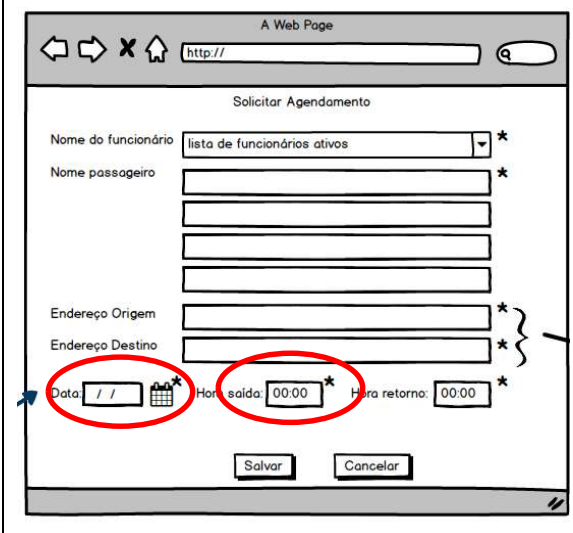
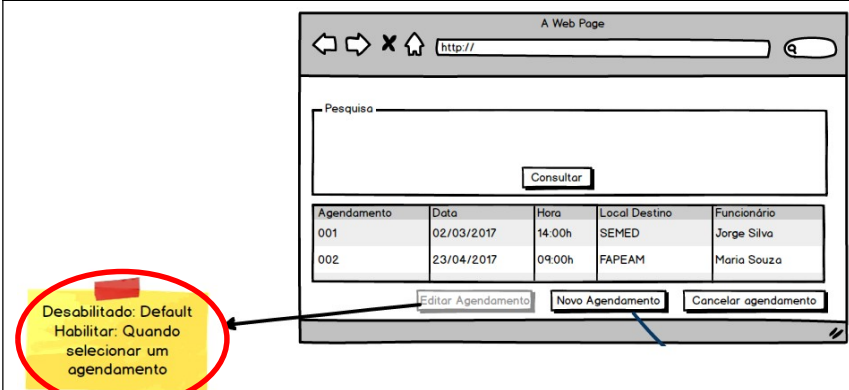
Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo
	<p>Exemplo:</p> <p>Objetivo da funcionalidade: Auxiliar o cliente no agendamento de nova consulta</p> 
<p>TI4. Eu não consigo identificar qual o Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o papel que irá executar a funcionalidade no protótipo.</p> <p>Exemplo: Responsável por executar a funcionalidade: Médico</p> 
<p>TI5. Eu não consigo identificar qual o cenário alternativo no protótipo</p>	<p>Sugestão: Criar um campo nos critérios de aceitação para identificar o(s) cenário(s) alternativo(s) da funcionalidade representada no protótipo.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>Crítérios de aceitação Cenários alternativos: A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; 2. O sistema vai para a tela de “Cancelar Agendamento”;

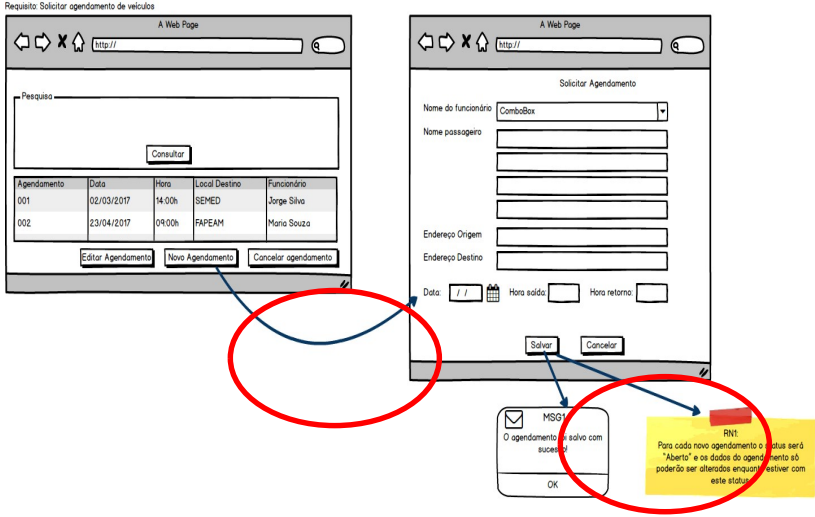
Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo
<p>TI6. Eu não consigo identificar quais os caminhos de tratamento de erro no protótipo</p>	<p>Sugestão: Criar um campo nos critérios de aceitação para identificar o(s) cenário(s) de exceção(ões) da funcionalidade representada no protótipo.</p> <p>Exemplo:</p> <div data-bbox="464 472 895 902"> </div> <p>Critérios de aceitação Cenário de exceção: E1 – Campos obrigatório para agendamento 1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.</p>
<p>TI7. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento do protótipo</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas no protótipo.</p> <p>Exemplo:</p> <div data-bbox="464 1099 1023 1603"> </div>

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
<p>TI8. Eu não sei qual os valores que devem ser pré-preenchidos nos campos de tela</p>	<p>Sugestão: Criar um campo nos critérios de aceitação identificando os valores que devem ser preenchidos no campo na tela.</p> <p>Exemplo:</p> 	<p>Críticos de aceitação</p> <p>Valores pré-preenchidos: Nome do funcionário: lista de funcionários ativos da empresa.</p>
<p>TI9. Eu não sei quais as descrições das mensagens que devem ser apresentadas para o usuário.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as mensagens que devem ser desenvolvidas no protótipo ou criar um campo nos critérios de aceitação identificando as mensagens.</p> <p>Exemplo:</p> 	<p>Críticos de aceitação</p> <p>Mensagens: MSG001: “Operação realizada com sucesso!” MSG002: “É necessário preencher os campos obrigatório”.</p>

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
<p>TI10. Eu não sei qual os campos da tela do caso de uso são obrigatórios</p>	<p>Sugestão: Criar um identificador no protótipo para destacar qual dos campos são obrigatórios preencher ou criar um campo nos critérios de aceitação identificando os campos obrigatórios.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>The screenshot shows a web browser window with a form titled 'Solicitar Agendamento'. The form contains several input fields: 'Nome do funcionário' (a dropdown menu with 'lista de funcionários ativos' selected), 'Nome passageiro' (three stacked text boxes), 'Endereço Origem' and 'Endereço Destino' (two text boxes), and 'Data' (a date picker), 'Hora saída' (a time input), and 'Hora retorno' (a time input). Asterisks (*) are placed to the right of the dropdown, the first passenger name box, the date field, and both time fields. A red circle highlights the asterisks on the dropdown and the first passenger name box. A bracket on the right side groups the 'Endereço Origem' and 'Endereço Destino' fields.</p>	<p>Crítérios de aceitação Campos obrigatórios: todos os campos são obrigatórios.</p>
<p>TI11. O protótipo precisa de condições finais depois de ser executado, mas não sei qual é.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo nos critérios de aceitação sobre a pós-condição de execução da funcionalidade que o protótipo está representando.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>The screenshot shows the same 'Solicitar Agendamento' form as in the previous example. In this version, the 'Nome do funcionário' dropdown is now labeled 'ComboBox'. The asterisks are removed from all fields. A blue arrow points to the 'Salvar' button at the bottom of the form.</p>	<p>Crítérios de aceitação Pós-condição: Agendamento do veículo realizado com sucesso na data e hora alocado no sistema.</p>

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
<p>TI12 e TI13. Eu não sei como é o nome dos botões, nomes de campos, quais os componentes utilizar no desenvolvimento do sistema</p>	<p>Sugestão: O protótipo deve possuir todos os campos e formatos de campos para identificar elementos que devem compor a tela.</p> <p>Exemplo:</p> 	
<p>TI14. Eu não consigo identificar qual o tamanho dos campos do layout de tela.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar a quantidade de caracteres que ser inserido em determinados campos da tela ou criar um campo nos critérios de aceitação identificando os tamanhos.</p> <p>Exemplo:</p> 	<p>Crítérios de aceitação Tamanho de campos: Endereço origem: máximo de 70 caracteres.</p>

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo
<p>TI15. Eu não consigo identificar qual o padrão de preenchimento (máscara) que os campos da tela precisam.</p>	<p>Sugestão: Colocar no protótipo o padrão (máscara) dos campos que devem ser reenchido ou criar um campo nos critérios de aceitação identificando os padrões.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>Critérios de aceitação Máscaras: Hora da saída: 00:00. Data: 00/00/0000.</p>
<p>TI16. Eu não sei qual os campos que devem ser habilitados ou desabilitados na tela</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar a regra para habilitar ou desabilitar determinado campo na tela ou nos critérios de aceitação.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>Critérios de aceitação Habilitado/Desabilitado Botão “Editar agendamento” Desabilitado por default Habilitado quando selecionar um agendamento</p>

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo
<p>TI17. O protótipo possui várias telas, mas eu não sei como ir de uma tela para outra. (navegação)</p>	<p>Sugestão: Indicar com setas qual a direção de uma tela para outra para identificar a navegação entre as telas, diálogos e mensagens. Ou criar links entre as telas.</p> <p>Exemplo:</p> 

3.6. ReComP – Protótipo – Testador

3.6.1.TAX_Prot_Testador

ReComP - TAX					
Tipo Especificação: Protótipo			Perfil: Testador		
1 - Quanto aos Protótipos utilizados para o desenvolvimento de sua atividade.					
Campos do protótipo	Você tem dificuldade em identificar as informações abaixo na especificação?			Essa informação é necessária para você?	
	Sim	Em alguns casos	Não	Sim	Não
Com relação ao conteúdo do protótipo para a criação dos casos de teste do sistema.					
TX1. Requisito funcional do cliente ⓘ					
TX2. Requisitos não-funcionais ⓘ					
TX3. Objetivo da funcionalidade ⓘ					
TX4. Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade ⓘ					
TX5. Cenários alternativos (escolhas que o usuário poderá fazer na execução de uma funcionalidade – Fluxo alternativo ⓘ)					
TX6. Cenários de tratamento de erro ou resolução de problemas (Fluxo de exceção) que impedem o andamento do fluxo ⓘ					
TX7. Condições finais depois da funcionalidade ser executada (pós-condição) ⓘ					
TX8. Dependências com outros protótipos ⓘ					
TX9. Regras de negócio (restrições/premissas) ⓘ					
TX10. Informações de mensagens que devem ser apresentadas ao usuário ⓘ					
TX11. Obrigatoriedade de preenchimento dos campos da tela (campos obrigatórios) ⓘ					
Com relação a apresentação (Layout de interface) para a criação dos casos de teste do sistema.					

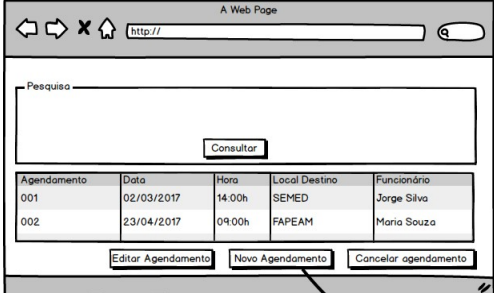
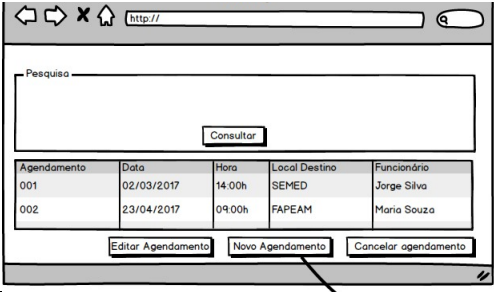
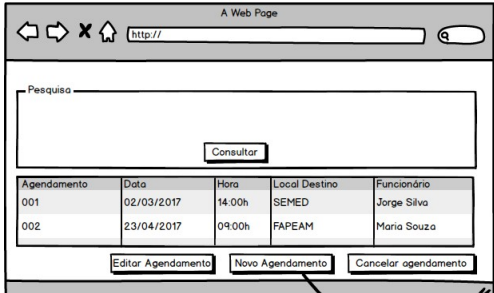
TX12. Informações de layout de tela (nome de botões, nomes de campos, etc...) ⓘ					
TX13. Tipos dos campos do layout de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc) ⓘ					
TX14. Padrão que deve ser preenchido os campos da tela (máscaras de campos) ⓘ					
TX15. Campos que devem aparecer habilitado ou desabilitado ⓘ					
TX16. Tamanho dos campos do layout de tela ⓘ					
TX17. Valores que devem ser preenchidos nos campos de tela ("combo box", "lista", "caixa de seleção", "tabela", etc) ⓘ					
Com relação a navegação para a criação dos casos de teste do sistema.					
TX18. Regras de navegação entre telas ⓘ					

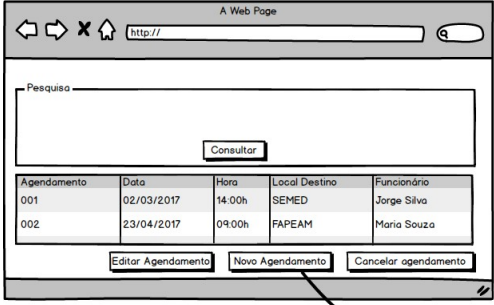
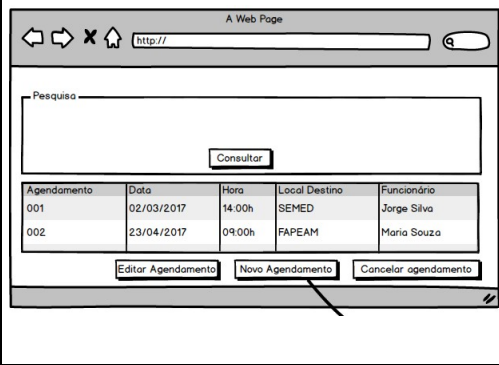
2 – Alguma informação acima é apresentada em outro artefato? Qual artefato?

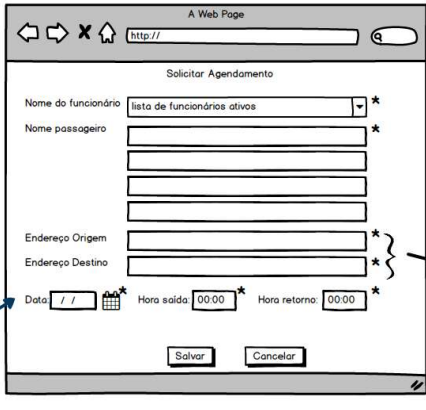
3 – Falta alguma informação na documentação (que lhe ajudaria em suas atividades)?

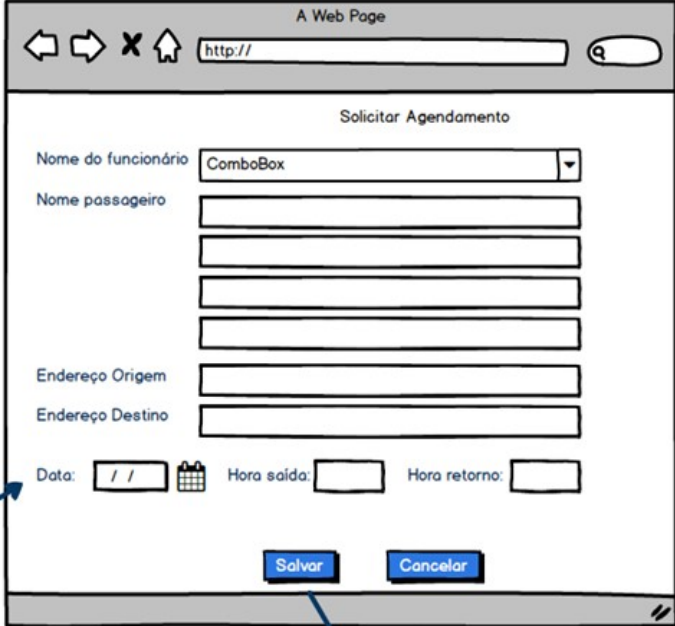
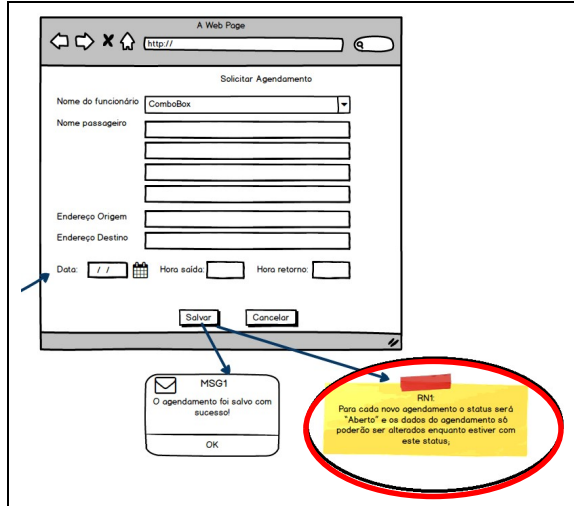
3.6.2.TAI_Prot_Testador

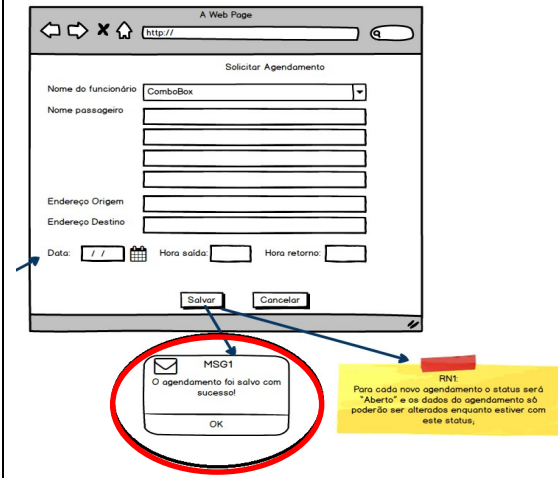
ReComP - TAI	
Tipo Especificação: Protótipo	Perfil: Testadores

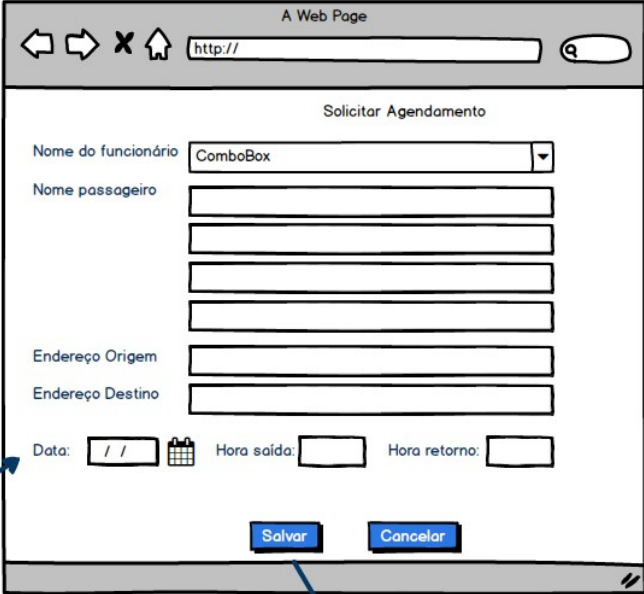
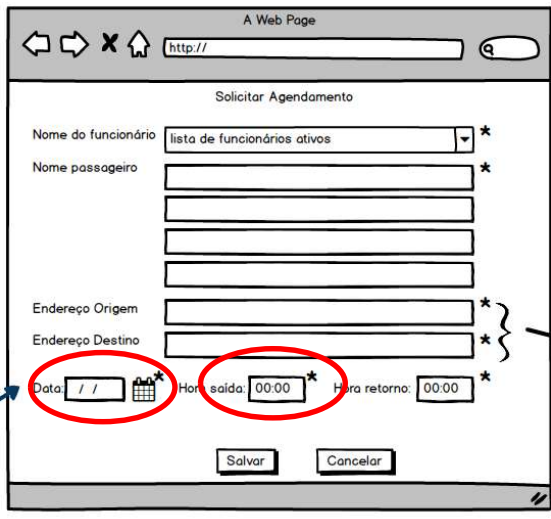
Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo
<p>TI1. Eu não consigo identificar qual o requisito funcional do cliente que o protótipo está relacionado.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o(s) requisito(s) funcional(ais) relacionado(s) no protótipo.</p> <p>Exemplo: Requisito funcional: Solicitação de Agendamento de Veículos</p> 
<p>TI2. Eu não consigo identificar qual o requisito não-funcional do cliente que o protótipo está relacionado.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o requisito não-funcional relacionado ao protótipo.</p> <p>Exemplo: Requisito não-funcional: o tempo de resposta máximo de uma operação no sistema para um usuário deve ser de 5 segundos</p> 
<p>TI3. Eu não consigo identificar qual o objetivo da funcionalidade e para o cliente.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o objetivo da funcionalidade no protótipo.</p> <p>Exemplo: Objetivo da funcionalidade: Auxiliar o cliente no agendamento de</p> 

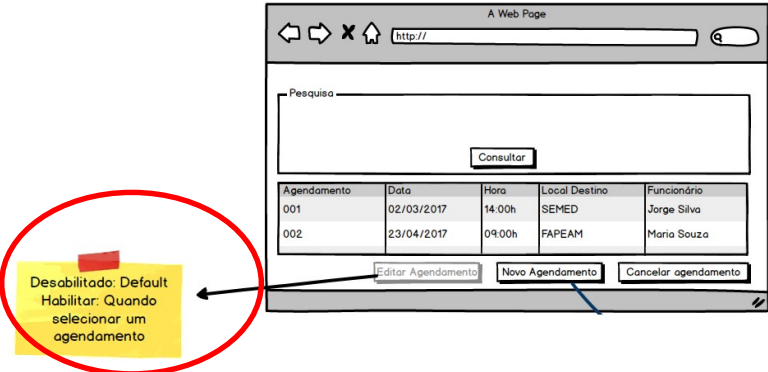
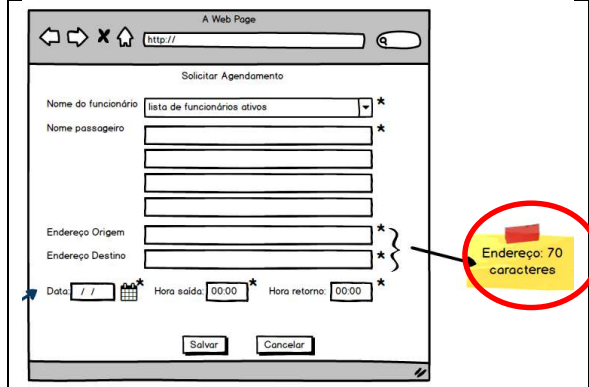
Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
<p>TI4. Eu não consigo identificar qual o Papel/quem é o responsável por executar a funcionalidade e.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar o papel que irá executar a funcionalidade no protótipo.</p> <p>Exemplo: Responsável por executar a funcionalidade: Médico</p> 	
<p>TI5. Eu não consigo identificar qual o cenário alternativo no protótipo</p>	<p>Sugestão: Criar um campo nos critérios de aceitação para identificar o(s) cenário(s) alternativo(s) da funcionalidade representada no protótipo.</p> <p>Exemplo:</p> 	<p>Críticos de aceitação Cenários alternativos: A1 – Selecionar opção Cancelar Agendamento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário seleciona um item da lista e a opção “Cancelar Agendamento”; 2. O sistema vai para a tela de “Cancelar Agendamento”;
<p>TI6. Eu não consigo identificar quais os caminhos de tratamento de erro no protótipo</p>	<p>Sugestão: Criar um campo nos critérios de aceitação para identificar o(s) cenário(s) de exceção(ões) da funcionalidade representada no protótipo.</p> <p>Exemplo:</p>	

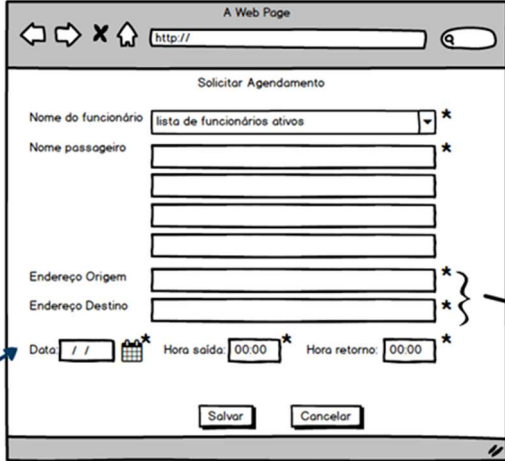
Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
		<p>Critérios de aceitação Cenário de exceção: E1 – Campos obrigatório para agendamento</p> <p>1. O sistema verifica que os campos obrigatórios do cadastro de agendamento não foram preenchidos e exibe uma mensagem MSG002.</p>
<p>TI7. O protótipo precisa de condições finais depois de ser executado, mas não sei qual é.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo nos critérios de aceitação sobre a pós-condição de execução da funcionalidade que o protótipo está representando.</p> <p>Exemplo:</p>	<p>Critérios de aceitação Pós-condição: Agendamento do veículo realizado com sucesso na data e hora alocado no sistema.</p>
<p>TI8. Eu não consigo identificar se tem protótipo relacionados.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar os protótipos relacionados e criar a rastreabilidade entre eles.</p> <p>Exemplo:</p> <p>Protótipo relacionado: Consultar agendamentos</p>	

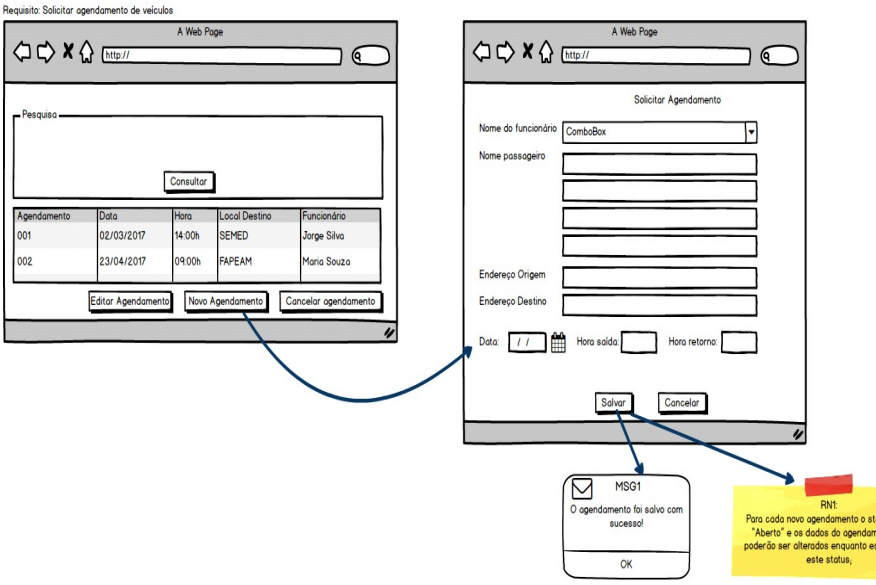
Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
		
<p>TI9. Eu não consigo identificar as regras de negócio (restrições/premissas) necessárias para o funcionamento do protótipo</p>	<p>Sugestão: Criar um campo no protótipo ou nos critérios de aceitação para identificar as regras de negócio que devem ser desenvolvidas.</p> <p>Exemplo:</p> 	<p>Critérios de aceitação Regras de negócio: R1 – A listagem deve ser apresentada na ordem da data dos cadastros mais recentes para os mais antigos; R2 – O agendamento do mesmo veículo não poderá ser efetuado para a mesma data e hora;</p>
<p>TI10. Eu não sei quais as descrições das mensagens que devem ser apresentadas para o usuário.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar as mensagens que devem ser desenvolvidas no protótipo ou criar um campo nos critérios de aceitação identificando as mensagens.</p> <p>Exemplo:</p>	

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
		<p>Critérios de aceitação</p> <p>Mensagens:</p> <p>MSG001: “Operação realizada com sucesso!”</p> <p>MSG002: “É necessário preencher os campos obrigatório”.</p>
<p>TI11. Eu não sei qual os campos da tela do caso de uso são obrigatórios</p>	<p>Sugestão:</p> <p>Criar um identificador no protótipo para destacar qual dos campos são obrigatórios preencher ou criar um campo nos critérios de aceitação identificando os campos obrigatórios.</p> <p>Exemplo:</p>	<p>Critérios de aceitação</p> <p>Campos obrigatórios: todos os campos são obrigatórios.</p>

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
<p>TI12 e TI13. Eu não sei como é o nome dos botões, nomes de campos, quais os componentes utilizar no desenvolvimento do sistema</p>	<p>Sugestão: O protótipo deve possuir todos os campos e formatos de campos para identificar elementos que devem compor a tela.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>The screenshot shows a web browser window titled 'A Web Page' with a URL bar containing 'http://'. The main content area is a form titled 'Solicitar Agendamento'. It includes a dropdown menu for 'Nome do funcionário' (labeled 'ComboBox'), three text input fields for 'Nome passageiro', two text input fields for 'Endereço Origem' and 'Endereço Destino', and three input fields for 'Data' (with a calendar icon), 'Hora saída', and 'Hora retorno'. At the bottom are 'Salvar' and 'Cancelar' buttons. A blue arrow points to the 'Data' field.</p>	
<p>TI14. Eu não consigo identificar qual o padrão de preenchimento (máscara) que os campos da tela precisam.</p>	<p>Sugestão: Colocar no protótipo o padrão (máscara) dos campos que devem ser preenchido ou criar um campo nos critérios de aceitação identificando os padrões.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>This screenshot is similar to the previous one but includes asterisks (*) next to the 'Nome do funcionário', 'Nome passageiro', 'Endereço Origem', 'Endereço Destino', 'Data', 'Hora saída', and 'Hora retorno' fields. Red circles highlight the 'Data' field (containing ' / / ') and the 'Hora saída' field (containing '00:00'). A blue arrow points to the 'Data' field.</p>	<p>Critérios de aceitação Máscaras: Hora da saída: 00:00. Data: 00/00/0000.</p>

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo
<p>TI15. Eu não sei qual os campos que devem ser habilitados ou desabilitados na tela</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar a regra para habilitar ou desabilitar determinado campo na tela ou nos critérios de aceitação.</p> <p>Exemplo:</p> 
<p>TI16. Eu não consigo identificar qual o tamanho dos campos do layout de tela.</p>	<p>Sugestão: Criar um campo para identificar a quantidade de caracteres que ser inserido em determinados campos da tela ou criar um campo nos critérios de aceitação identificando os tamanhos.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>Critérios de aceitação Tamanho de campos: Endereço origem: máximo de 70 caracteres.</p>
<p>TI17. Eu não sei qual os valores que devem ser pré-preenchidos nos campos de tela</p>	<p>Sugestão: Criar um campo nos critérios de aceitação identificando os valores que devem ser preenchidos no campo na tela.</p> <p>Exemplo:</p>

Problema	Sugestão para melhoria do Protótipo	
		<p>Critérios de aceitação</p> <p>Valores pré-preenchidos: Nome do funcionário: lista de funcionários ativos da empresa.</p>

<p>TI18. O protótipo possui várias telas, mas eu não sei como ir de uma tela para outra. (navegação)</p>	<p>Sugestão: Indicar com setas qual a direção de uma tela para outra para identificar a navegação entre as telas, diálogos e mensagens.</p> <p>Exemplo:</p>  <p>The diagram illustrates the navigation flow between two screens. The left screen, titled 'Requisito: Solicitar agendamento de veículos', contains a search form and a table with columns: Agendamento, Data, Hora, Local Destino, and Funcionário. Below the table are buttons for 'Editar Agendamento', 'Novo Agendamento', and 'Cancelar agendamento'. The right screen is the 'Solicitar Agendamento' form, which includes fields for 'Nome do funcionário', 'Nome passageiro', 'Endereço Origem', 'Endereço Destino', 'Data', 'Hora saída', and 'Hora retorno'. A blue arrow points from the 'Novo Agendamento' button on the left screen to the 'Solicitar Agendamento' form on the right. Another blue arrow points from the 'Salvar' button on the right screen to a message box (MSG1) and a note (RNT).</p> <p>MSG1 O agendamento foi salvo com sucesso! OK</p> <p>RNT: Para cada novo agendamento o status "Aberto" e os dados do agendamento poderão ser alterados enquanto estiver este status.</p>
--	---

APÊNDICE D – ARTEFATOS UTILIZADOS NO ESTUDO DE CASO

Questionário de pré utilização do ReComP

Seruiu para identificar os problemas que os membros da equipe enfrentam ao utilizar a especificação de requisitos do projeto.

Avaliação pré-ReComP Desenvolvedor e Testador

Você utiliza informações de requisitos em suas atividades diárias no projeto de desenvolvimento. Em vista disso, o objetivo deste questionário é identificar os problemas que você enfrenta ao utilizar a especificação.

TODAS AS QUESTÕES REFEREM-SE AO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA QUE VOCÊ ATUALMENTE ESTÁ PARTICIPANDO!

Ao responder o questionário, siga as seguintes orientações: 1) não responda com base no que você acha que deve ser; 2) não responda com base no que os livros dizem;

3) não responda com base na sua experiência em projetos anteriores; 4) responda com base na sua experiência real vivida no projeto de desenvolvimento de software corrente 😊

Nome: _____

1) Qual o artefato de especificação de requisito utilizado?	User Story ()		Caso de uso ()	Protótipo ()
2) Existem artefatos auxiliares/extras, ao mencionado na questão 1, que você utiliza para comunicar os requisitos do sistema aos membros da equipe do projeto?	Não	Sim	Quais?	
	()	()		

3) Além da utilização desses artefatos, existem outros meios de comunicação dos requisitos? quais?								
4) Ao longo do projeto, quais as principais dúvidas ou problemas em alguma informação relacionada aos requisitos que você tem?								
5) A especificação de requisitos utilizada no meu projeto atende todas as necessidades de informação que preciso para executar minhas atividades no projeto.	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente	
	()	()	()	()	()	()	()	
Por favor, explique sua resposta								
6) Quais os problemas de requisitos enfrentados por você ao executar suas atividades durante o projeto? *pode marcar mais de uma opção	Falta de informações de requisitos	Vários artefatos de especificação para olhar	Informações inacessíveis	Especificação de má qualidade	Ferramenta de apoio insuficiente	Mudança de requisitos	Canais de comunicação ineficazes	Não tenho nenhum problema
	()	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta (se tiver outro problema diferente dos mencionados, por favor cite?)								

Avaliação (Entrevista) pré-ReComP com Especificador

O objetivo deste questionário é identificar a forma de iteração entre o responsável pela elaboração do artefato de requisitos e os demais membros da equipe de desenvolvimento (desenvolvedores e testadores) sobre o artefato de requisitos adotado no seu projeto, para a execução de suas atividades diárias.

TODAS AS QUESTÕES REFEREM-SE AO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA QUE VOCÊ ATUALMENTE ESTÁ PARTICIPANDO!

Ao responder o questionário, siga as seguintes orientações: 1) não responda com base no que você acha que deve ser; 2) não responda com base no que os livros dizem;

3) não responda com base na sua experiência em projetos anteriores; 4) responda com base na sua experiência real vivida no projeto de desenvolvimento de software corrente 😊

Nome: _____

1) Qual a duração prevista do projeto de desenvolvimento de software corrente (em meses)?			
2) Quanto tempo este projeto já está em andamento (em meses)?			
3) Qual a quantidade de pessoas responsáveis pela elaboração do artefato de especificação de requisitos (AER)?			
4) Qual a quantidade de desenvolvedores?		5) qual a quantidade de testadores?	
6) Qual o artefato de especificação de requisito utilizado?	User Story ()	Caso de uso ()	Protótipo ()

7) Existem artefatos auxiliares/extras, ao mencionado na questão 6, que você utiliza para comunicar os requisitos do sistema aos membros da equipe do projeto?	Não	Sim	Quais?				
	()	()					
8) Além da utilização desses artefatos, existem outros meios de comunicação dos requisitos? Quais?							
9) Ao longo do projeto, os desenvolvedores/testadores apresentam dúvidas ou problemas em alguma informação relacionada aos requisitos? Quais?							
10) Quais das dúvidas ou problemas mencionados na questão 9 "estão documentadas" no artefato de especificação de requisitos?							
11) Quais das dúvidas ou problemas mencionados na questão 9 "não estão documentadas" no artefato de especificação de requisitos?							
12) A especificação de requisitos utilizada no meu projeto contém todas as informações que minha equipe precisa para executar suas atividades diárias.	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta							

13) Existem informações de requisitos que não são documentados e somente passados para a equipe em reuniões ou outro canal de comunicação.	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta (quais informações?)							
14) Minha equipe tem acesso a especificação de todos os detalhes dos requisitos para a execução de suas atividades.	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta							

Questionário pós utilização do ReComP

Com o objetivo de verificar se houve melhoria ou não dos problemas apontados antes da utilização do ReComP.

Avaliação pós-ReComP Dev e Test

Após a identificação e melhorias feitas no Artefato de Especificação de Requisitos (AER) vamos verificar o que melhorou na execução de suas atividades diárias e da sua equipe.

Nome: _____

1) Ao longo do projeto, você ainda tem dúvidas ou problemas em alguma informação relacionada aos requisitos?	
--	--

A especificação de requisitos utilizada no meu projeto melhorou depois de utilizar o ReComP.	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente	
	()	()	()	()	()	()	()	
Por favor, explique sua resposta								
A execução das minhas atividades no projeto melhorou depois da melhoria da especificação de requisitos.	()	()	()	()	()	()	()	
Por favor, explique sua resposta								
Quais os problemas de requisitos ainda enfrentados por você ao executar suas atividades durante o projeto?	Falta de informações de requisitos	Vários artefatos de especificação para olhar	Informações inacessíveis	Especificação de má qualidade	Ferramenta de apoio insuficiente	Mudança de requisitos	Canais de comunicação ineficazes	Não tenho nenhum problema
*pode marcar mais de uma opção	()	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta								

Avaliação pós-ReComP especificador

Após a identificação e melhorias feitas no Artefato de Especificação de Requisitos (AER) vamos verificar o que melhorou na execução de suas atividades diárias e da sua equipe.

Nome: _____

1) Qual o artefato de especificação de requisito utilizado?	User Story ()		Caso de uso ()	Protótipo ()
2) Você começou a adotar artefatos auxiliares/extras, ao mencionado na questão 1, para comunicar os requisitos do sistema aos membros da equipe do projeto?	Não	Sim	Quais?	
	()	()		
3) Além da utilização desses artefatos, você começou a adotar outros meios de comunicação dos requisitos? Quais?				
4) Após a melhoria feita, os desenvolvedores/testadores apresentaram novas/outras dúvidas ou problemas em alguma informação relacionada aos requisitos. Quais?				
5) Quais das dúvidas ou problemas mencionados na questão 4 "estão documentadas" no artefato de especificação de requisitos?				

6) Quais das dúvidas ou problemas mencionados na questão 4 "não estão documentadas" no artefato de especificação de requisitos?							
7) A especificação de requisitos utilizada no meu projeto contém todas as informações que minha equipe precisa para executar suas atividades diárias.	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta							
8) Ainda existem informações de requisitos que não são documentados e somente passados para a equipe em reuniões ou outro canal de comunicação.	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta							
9) A execução das atividades da minha equipe de projeto melhorou depois da melhoria da especificação de requisitos.	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()
10) A especificação de requisitos utilizada no meu projeto melhorou depois de utilizar o ReComP.	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()

Questionário de aceitação da tecnologia.

Avaliação de aceitação pelo PO

As sugestões de melhoria da especificação foram fáceis de entender.	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta							
As sugestões de melhoria da especificação foram úteis para solucionar problemas no documento de requisitos	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta							
Qual a sua percepção geral sobre as propostas de solução feitas (ReComP)? Você usaria novamente? Em que ocasião? Por favor, seja o mais sincero possível.							
Você tem alguma sugestão de melhoria para a tecnologia ReComP?							

Avaliação de aceitação pelos Desenvolvedores e Testadores

As perguntas sobre os detalhes da especificação foram fáceis de entender para identificar os problemas na documentação de requisitos	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta							
As perguntas sobre os detalhes da especificação foram úteis para detectar problemas na documentação de requisitos	Discordo Totalmente	Discordo Amplamente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Amplamente	Concordo Totalmente
	()	()	()	()	()	()	()
Por favor, explique sua resposta							
Qual a sua percepção geral sobre as perguntas feitas (ReComP)? Você usaria novamente? Em que ocasião? Por favor, seja o mais sincero possível.							
Você tem alguma sugestão de melhoria para o ReComP?							