

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA
Engenharia de Software

Uso de *Design Thinking* na Elicitação de Requisitos em Projeto Ágil de Software

Autor: Antônio Carvalho de Oliveira Junior
Hugo Ferreira Martins

Orientador: Professor Dr. Edgard Costa Oliveira

Brasília, DF

2018



Antônio Carvalho de Oliveira Junior
Hugo Ferreira Martins

Uso de *Design Thinking* na Elicitação de Requisitos em Projeto Ágil de Software

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA

Orientador: Professor Dr. Edgard Costa Oliveira

Brasília, DF
2018

Antônio Carvalho de Oliveira Junior

Hugo Ferreira Martins

Uso de *Design Thinking* na Elicitação de Requisitos em Projeto Ágil de Software/ Antônio Carvalho de Oliveira Junior

Hugo Ferreira Martins. – Brasília, DF, 2018-

135 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Professor Dr. Edgard Costa Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB

Faculdade UnB Gama - FGA , 2018.

I. Professor Dr. Edgard Costa Oliveira. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Uso de *Design Thinking* na Elicitação de Requisitos em Projeto Ágil de Software

CDU

Antônio Carvalho de Oliveira Junior
Hugo Ferreira Martins

Uso de *Design Thinking* na Elicitação de Requisitos em Projeto Ágil de Software

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Professor Dr. Edgard Costa Oliveira
Orientador

Professor Dra. Edna Dias Canedo
Membro Convidado

**Professor Msc. Ricardo Ajax Dias
Kosloski**
Membro Convidado

Brasília, DF
2018

Dedicamos esse trabalho primeiramente a Deus, aos nossos familiares, colegas e professores que nos apoiaram e ajudaram na conclusão desta monografia.

Agradecimentos

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, pois Ele foi nosso guia e força durante esse percurso percorrido. Gostaríamos de prestar nossa gratidão a todos os nossos familiares que sempre nos apoiaram e incentivaram durante toda a vida, acadêmica e fora dela. Agradecemos a todo o apoio e ajuda dada pelo professor orientador desse Trabalho de Conclusão de Curso, a Professor Doutor Edgard Costa Oliveira, que teve papel importante durante todo o desenvolvimento desse trabalho, por muitas vezes ter nos mostrado o caminho por onde seguir e pela sua paciência para conosco. Gostaríamos também de agradecer a todos os colegas e amigos que passaram pela nossa vida acadêmica que, juntamente com os professores, nos ajudaram no nosso crescimento técnico e profissional na área de engenharia de software. A todos, muito obrigado!

*“O presente abre o caminho para aquele
que o entrega e o conduz à presença dos grandes.”
(Bíblia Sagrada, Provérbios 18, 16)*

Resumo

No âmbito das metodologias ágeis de desenvolvimento de software, atividades e práticas de elicitação de requisitos adotadas pelas organizações vem trazendo desafios já existentes em metodologias tradicionais de desenvolvimento de software, assim como novos. Com o objetivo de solucionar tais desafios, as organizações vêm buscando alternativas que possam auxiliar na execução dessa fase. O *Design Thinking*, por exemplo, vem sendo utilizado pelas organizações como uma técnica de elicitação de requisitos por fazer uso do procedimento da imersão que, por consequência, aproxima o cliente da equipe do projeto de software e possibilita a criação de projetos de maior qualidade. Com o uso de triangulação de dados, esse trabalho traz uma revisão sistemática sobre desafios encontrados na elicitação de requisitos de software em metodologias ágeis e o uso de *Design Thinking* a partir de suas técnicas que serviu de insumo para a realização de um estudo de caso em um projeto de uma organização, elaborando uma abordagem de avaliação que foi aplicada ao decorrer do estudo com o intuito de verificar se, a partir do uso de *Design Thinking* e suas técnicas, haveria indícios de contribuição para auxiliar a comunidade de desenvolvimento de software quanto aos desafios identificados. Dos treze desafios encontrados, oito apresentaram forte indício de contribuição, três apresentaram indícios parciais de contribuição e dois não se pôde concluir a respeito. Esses cinco últimos desafios foram afetados, principalmente, por peculiaridades do projeto e/ou negligência da equipe de projeto. Portanto recomenda-se que seja feito outros estudos para revalidar o resultado obtido, assim como a abordagem de avaliação proposta.

Palavras-chaves: Metodologias ágeis, Elicitação de Requisitos, *Design Thinking*, Abordagem de Avaliação.

Abstract

In the scope of agile methodologies of software development, requirements elicitation activities and practices adopted by organizations has brought challenges already existing in traditional methodologies of software development, as well as new ones. With the objective of solving these challenges, organizations are looking for alternatives that can help in the execution of this phase. Design Thinking, for example, has been used by organizations as a requirements elicitation technique by making use of the immersion procedure which, as a consequence, brings the client closer to the software project team and enables the creation of projects of higher quality. With the use of data triangulation, this work brings a systematic review on the challenges encountered in eliciting software requirements in agile methodologies and the use of Design Thinking for their techniques. It was used input as for a case study in an organization project, elaborating an evaluation approach that was applied during the course pf the study in order to verify if, using Design Thinking and its techniques, there would be indications of contribution to help the software development community regarding the identified challenges. Of the thirteen challenges encountered, eight presented strong evidence of contribution, three presented partial evidence of contribution and two could not be concluded about it. These last five challenges were affected primarily by design peculiarities and / or project team neglect. Therefore, recommended that further studies be carried out to validate the result obtained, as well as the proposed evaluation approach.

Key-words: *Agile Methodologies, Requirements Elicitation, Design Thinking, Evaluation Approach*

Lista de ilustrações

Figura 1 – Aspectos da Triangulação de Dados (Adaptado) TRIVIÑOS (2009).	21
Figura 2 – Triangulação de Dados Fonte: Autores	22
Figura 3 – Processo Geral do Trabalho. Fonte: Autores.	23
Figura 4 – Processo de Pesquisa da Revisão Sistemática (Adaptado) (KITCHE- NHAM, 2004)(WOHLIN, 2014).	26
Figura 5 – Processo de execução do estudo de caso. Fonte: Autores	29
Figura 6 – Processo Geral de <i>Design Thinking</i> (Adaptado) (BROWN; KATZ, 2009) (BROWN, 2009) (BONINI; SBRAGIA, 2011) (HIGUCHI; NAKANO, 2017)	41
Figura 7 – <i>The Golden Circle</i> (SINEK, 2009)	42
Figura 8 – Ilustração do Processo Metodológico Adotado Fonte: Autores.	51
Figura 9 – Cronograma de execução do estudo de caso. Fonte: Autores.	63
Figura 10 – Estrutura de Governança e Arquitetura de TI. Fonte: TCU. (TCU, 2015)	64
Figura 11 – Atores do sistema e-Pessoal. Fonte: TCU.	67
Figura 12 – Exemplo de atores do sistema e-Pessoal. Fonte: TCU.	67
Figura 13 – Perfis do sistema x atores. Fonte: TCU.	68
Figura 14 – Processo de trabalho do Atos de Pessoal. Fonte: TCU.	69
Figura 15 – Processo de desenvolvimento de software do painel de informações do atos de pessoal. Fonte: TCU.	74
Figura 16 – Organização dos Grupos da Oficina. Fonte: TCU.	78
Figura 17 – Quadro de resultado da dinâmica <i>Golden Circle</i> de um dos grupos. Fonte: TCU.	84
Figura 18 – Protótipo de baixa fidelidade: Tela de informações gerais. Fonte: TCU.	89
Figura 19 – Protótipo de baixa fidelidade: Gráficos do sistema. Fonte: TCU.	90
Figura 20 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de informações gerais. Fonte: TCU.	93
Figura 21 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de pendência dos atos cadas- trados. Fonte: TCU.	94
Figura 22 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de acumulação de cargos do servidor/instituidor. Fonte: TCU.	95
Figura 23 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de histórico dos atos. Fonte: TCU.	96
Figura 24 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de devoluções de atos. Fonte: TCU.	97
Figura 25 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de parecer do controle interno e mérito dos atos julgados. Fonte: TCU.	98

Figura 26 – Definição das questões por meio da definição de um desafio de elicitação (Consenso dos Requisitos) e uma técnica de DT (Reenquadramento). Fonte: Autores.	103
Figura 27 – Processo Genérico Estabelecido para a Abordagem de Avaliação. Fonte: Autores.	105
Figura 28 – Processo Aplicado no Questionário Inicial. Fonte: Autores.	109
Figura 29 – Processo Aplicado no Questionário Final Fonte: Autores.	112
Figura 30 – Processo Aplicado no Entrevista da Equipe de Projeto. Fonte: Autores.	115
Figura 31 – Processo Aplicado no Análise Final da Abordagem de Avaliação. Fonte: Autores.	121

Lista de tabelas

Tabela 1 – Artigos Resultantes da Pesquisa Automática. Fonte: Autores.	46
Tabela 2 – Artigos Selecionados na Fase 1 da Pesquisa Automática. Fonte: Autores.	47
Tabela 3 – Artigos Selecionados na Fase 2 da Pesquisa Automática. Fonte: Autores.	48
Tabela 4 – Seleção final de artigos. Fonte: Autores.	49
Tabela 5 – Seleção final de artigos e seus respectivos autores. Fonte: Autores. . . .	50
Tabela 6 – Desafios encontrados na atividade de elicitação de requisitos (Adaptado) (SOARES et al., 2015).	54
Tabela 7 – Todos os desafios encontrados. Fonte: Autores.	55
Tabela 8 – Relação <i>Design Thinking</i> e Metodologias Ágeis (HIGUCHI; NAKANO, 2017)	57
Tabela 9 – Técnicas de DT da fase da Imersão (DENNING, 2009) (VIANNA, 2012) (HIGUCHI; NAKANO, 2017)	58
Tabela 10 – Técnicas de DT da fase da Ideação (DENNING, 2009) (VIANNA, 2012) (ADIKARI; MCDONALD; CAMPBELL, 2013) (HIGUCHI; NAKANO, 2017)	59
Tabela 11 – Técnicas de DT da fase da Implementação (DENNING, 2009) (HIGUCHI; NAKANO, 2017) (VIANNA, 2012) (HIGUCHI; NAKANO, 2017)	60
Tabela 12 – Cronograma de atividades do painel de informações do atos de pessoal. Fonte: TCU.	75
Tabela 13 – Partes interessadas (Equipe interna e Usuários). Fonte: TCU.	77
Tabela 14 – Divisão dos grupos para dinâmica <i>Golden Circle</i> . Fonte: TCU.	79
Tabela 15 – Cronograma de Atividades da Oficina. Fonte: TCU.	80
Tabela 16 – Técnicas de <i>Design Thinking</i> x <i>Golden Circle</i> . Fonte: Autores.	83
Tabela 17 – Resultado da fase <i>WHY</i> da dinâmica <i>Golden Circle</i> . Fonte: TCU. . . .	84
Tabela 18 – Resultado das fases <i>HOW</i> e <i>WHAT</i> da dinâmica <i>Golden Circle</i> . Fonte: TCU.	86
Tabela 19 – Mapeamento inicial dos resultados da oficina. Fonte: TCU.	88
Tabela 20 – <i>WHY</i> - Agrupamento. Fonte: TCU.	88
Tabela 21 – <i>HOW</i> e <i>WHAT</i> - Agrupamento. Fonte: TCU.	88
Tabela 22 – Técnicas de <i>Design Thinking</i> usadas nas reuniões de definição de escopo. Fonte: Autores.	91
Tabela 23 – Cronograma de Desenvolvimento. Fonte: TCU.	92
Tabela 24 – Definição da escala. Fonte: Autores.	103
Tabela 25 – Escala de Conversão de Questões. Fonte: Autores.	104
Tabela 26 – Questionário pós-oficina: Questões e suas relações. Fonte: Autores. . .	110

Tabela 27 – Questionário pós-oficina: Resultado Média Questão 1 a 11 (Mq). Fonte: Autores.	111
Tabela 28 – Questionário pós-oficina: Média do Item (MI). Fonte: Autores.	111
Tabela 29 – Questionário após entrega do produto: Questões e suas relações. Fonte: Autores.	113
Tabela 30 – Questionário após entrega do produto: Resultado Média Questão 2 a 7 (Mq). Fonte: Autores.	114
Tabela 31 – Questionário após entrega do produto: Média Item (MI). Fonte: Autores.	114
Tabela 32 – Entrevista: Questões e suas relações. Fonte: Autores.	116
Tabela 33 – Questionário aplicado nas entrevistas para cada perfil de entrevistado. Fonte: Autores.	117
Tabela 34 – Consolidação de dados: Técnicas de <i>Design Thinking</i> . Fonte: Autores. .	123
Tabela 35 – Consolidação de dados: Desafios de Elicitação de Requisitos. Fonte: Autores.	124
Tabela 36 – Consolidação de dados: <i>Feedback</i> Oficina/ Metodologia e Produto Final. Fonte: Autores.	127

Lista de abreviaturas e siglas

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DT	<i>Design Thinking</i>
ER	Engenharia de Requisitos
MEC	Ministério da Educação
QP	Questões de Pesquisa
TCU	Tribunal de Contas da União

Sumário

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Contextualização	16
1.2	Justificativa do Trabalho	17
1.3	Questões de Pesquisa	18
1.4	Objetivos	18
1.4.1	Objetivo Geral	18
1.4.2	Objetivos Específicos	18
1.5	Contribuições	19
1.6	Metodologia	19
1.6.1	Revisão Sistemática	25
1.6.2	Estudo de Caso e Avaliação	28
1.7	Estrutura da Monografia	31
2	REFERENCIAL TEÓRICO	33
2.1	Metodologia Ágil	33
2.2	Elicitação de Requisitos	35
2.2.1	Elicitação de requisitos em desenvolvimento de software ágil	36
2.3	<i>Design Thinking</i>	39
2.4	<i>The Golden Circle</i>	42
2.5	Considerações Finais Sobre o Capítulo	43
3	DESAFIOS ENCONTRADOS NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS EM METODOLOGIA ÁGIL, SUA RELAÇÃO COM DESIGN THINKING E TÉCNICAS DE DESIGN THINKING	45
3.1	Busca de Publicações	45
3.1.1	Execução da Busca Automática de Publicações	45
3.1.1.1	Resultados	46
3.1.2	Execução da Busca Manual de Publicações	48
3.1.2.1	Resultados	48
3.1.3	Seleção Final de Publicações	49
3.2	Resultado Obtidos	52
3.2.1	Desafios apontados para elicitação de requisitos no ambiente ágil de desenvolvimento de software	52
3.2.2	Técnicas de <i>Design Thinking</i> na elicitação de requisitos em ambiente ágil de desenvolvimento de software	56
3.3	Considerações Finais Sobre o Capítulo	61

4	ESTUDO DE CASO DE ELICITAÇÃO DE REQUISITOS COM <i>DESIGN THINKING</i> NO TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO - TCU	62
4.1	Contextualização	63
4.2	Planejamento do estudo de caso	73
4.2.1	Objetivo do estudo de caso	73
4.3	Condução do estudo de caso	74
4.3.1	Planejamento da Oficina	76
4.3.2	Alinhamento da Equipe	79
4.3.3	Oficina de levantamento de requisitos	80
4.3.3.1	Execução da oficina de levantamento de requisitos	80
4.3.3.2	Resultados da oficina de levantamento de requisitos	83
4.3.4	Definição de Escopo do Painel de Informações do e-Pessoal	87
4.3.5	Desenvolvimento do projeto	91
4.3.6	Apresentação das Telas do Sistema	92
4.4	Considerações Finais sobre o Capítulo	98
5	ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DA ABORDAGEM DE AVALIAÇÃO DO USO DE <i>DESIGN THINKING</i> NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS	100
5.1	Justificativa da Abordagem	100
5.2	Processo da Abordagem de Avaliação	104
5.3	Aplicação da Abordagem de Avaliação	108
5.3.1	Questionário com Usuários	108
5.3.1.1	Questionário Inicial	108
5.3.1.2	Questionário Final	112
5.3.2	Entrevista com a Equipe de Projeto	114
5.4	Análise Final da Abordagem de Avaliação	121
5.5	Considerações Finais sobre o Capítulo	128
6	CONCLUSÃO	129
	REFERÊNCIAS	132

1 Introdução

Esse capítulo tem como objetivo fazer uma apresentação do contexto em que esse trabalho atua, trazendo informações sobre o problema a ser pesquisado, objetivos gerais e específicos, contribuição para academia, metodologia de pesquisa aplicada e uma breve explicação do que se trata os capítulos subsequentes.

1.1 Contextualização

Obter os requisitos adequados em um projeto de software é considerado uma das coisas mais importantes e difíceis do processo de software. A deficiência nesse tratamento de requisitos tem sido apontada como a principal causa de insucesso de projetos de software (HOFMANN; LEHNER, 2001). Em seu artigo “*No Silver Bullet – Essence and Accidents of Software Engineering*”, Frederick P. Brooks exprime de forma clara o quão importante são os requisitos, ao afirmar que: “A parte mais difícil da elaboração de um sistema é definir com precisão o que elaborar. Nenhuma outra parte do trabalho conceitual é tão complexo como estabelecer os requisitos técnicos de forma detalhada, incluindo todas as interfaces para as pessoas, às máquinas, e outros sistemas. Nenhuma outra parte gera tanto prejuízo ao sistema resultante se executada de forma errada. Nenhuma outra parte é mais difícil de corrigir em etapas mais avançadas do projeto (BROOKS; KUGLER, 1987).”

Tendo conhecimento deste fato e avaliando os efeitos negativos, como projetos atrasados, cancelamentos e entregas de forma incompleta (GROUP et al., 1995), devido à burocratização do processo de desenvolvimento de software estabelecida nas metodologias tradicionais, em meados dos anos 2000, um grupo de pessoas influentes da comunidade do *Extreme Programming* se reuniram e discutiram esses problemas enfrentados. Desse encontro surgiu a metodologia ágil, que desde 2001 vem se popularizando por basear-se na valorização dos indivíduos e na interação entre eles, na entrega constante de software, na colaboração mais efetiva do cliente e em uma abertura maior a mudanças (BECK K., 2001).

Essa maior colaboração do cliente auxiliaria na obtenção dos requisitos que realmente satisfariam as necessidades dos projetos, porém na prática a colaboração do cliente de forma mais frequente é algo irrealista (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010). Uma revisão sistemática, com 21 estudos, mostrou que enquanto as práticas de Engenharia de Requisitos ágeis ajudaram a combater alguns desafios vividos na Engenharia de Requisitos tradicionais, elas também introduziram várias limitações que interferem no alcance do equilíbrio adequado entre a agilidade e a estabilidade buscada nas metodologias ágeis

(INAYAT et al., 2015).

Um estudo empírico com base na análise dos dados coletados em 16 organizações de desenvolvimento de software dos Estados Unidos revelou sete desafios existentes na Engenharia de Requisitos em metodologias ágeis: (1) Problemas com estimação de custo e cronograma, (2) Arquitetura inadequada ou inapropriada, (3) Negligência dos requisitos não-funcionais, (4) O acesso do cliente e sua participação, (5) Priorização em uma única dimensão, comprometendo escalabilidade, (6) Verificação inadequada de requisitos e (7) Documentação mínima (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

Dos sete desafios, três estão diretamente relacionados com a falta de envolvimento do cliente no processo de levantamento de requisitos, os itens 1, 3 e 4. Esse problema confirma a ideia defendida por Pressman em 1997, há 20 anos, onde ele explicitava a importância do envolvimento do cliente na especificação de requisitos para o sucesso de qualquer projeto (PRESSMAN, 1997). Aliado a isso, levando em consideração a alta competitividade existente atualmente, o objetivo da indústria de software passa a ser aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos finais para seus clientes, dessa forma cada vez mais as indústrias de software vem experimentando técnicas e métodos diferentes de elicitação de requisitos para suprir esse gargalo.

O *Design Thinking* (DT) surge como uma metodologia que reúne práticas inspiradas no *design*, para resolução e desenvolvimento de projetos, utilizando a empatia, incentivando a criatividade e a racionalidade para atender às necessidades dos usuários e convergir para soluções inovadoras (BROWN, 2009).

A missão do *Design Thinking* é traduzir observações em *insights*, e a partir disso gerar produtos e serviços com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Seus pilares são tratar o outro como ele gostaria de ser tratado, ou seja, tratá-los com empatia, incentivar a colaboração e participação dos usuários e a experimentação dos resultados gerados. O DT considera que a tarefa mais importante ao iniciar um projeto é entender as pessoas, questionando quais são as necessidades delas e qual impacto o produto causaria. Os envolvidos mergulham no universo do usuário a fim de extrair todas essas informações (BROWN, 2009). Portanto essa metodologia parece ser um mecanismo que pode auxiliar a elicitação de requisitos em metodologia ágil.

1.2 Justificativa do Trabalho

Devido a importância da área de requisitos de software, em específico a elicitação deles, para a obtenção do sucesso em projetos, associado aos desafios ainda existentes nas metodologias ágeis de desenvolvimento, conforme apresentado na Seção 1.1 e através das diretrizes defendidas pelo DT, esse trabalho pretende responder a seguinte questão de pesquisa:

A partir do uso de *Design Thinking* pode-se verificar o indício de contribuição para auxiliar a comunidade de desenvolvimento de software quanto aos desafios presentes na elicitação de requisitos em projetos ágeis?

1.3 Questões de Pesquisa

Com o objetivo de responder o problema identificado nesse trabalho, foram definidas as seguintes questões de pesquisa (QP):

- **QP1.** Quais são as técnicas de *Design Thinking* usadas e quais os desafios apontados na elicitação de requisitos em projetos ágeis de desenvolvimento de software?
- **QP2.** Como é o uso de técnicas de *Design Thinking* como método de elicitação de requisitos em um projeto real de desenvolvimento de software ágil?
- **QP3.** Por meio da elaboração de uma abordagem de avaliação, quais os resultados obtidos no uso do *Design Thinking* como método de elicitação de requisitos em um projeto real de desenvolvimento de software ágil? Houve indício de contribuição do uso de *Design Thinking* quanto aos desafios identificados?

1.4 Objetivos

A Seção 1.4.1 apresenta o objetivo geral e a Seção 1.4.2 apresenta os objetivos específicos propostos nesse trabalho.

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é identificar se o uso do *Design Thinking* auxilia a comunidade de desenvolvimento de software quanto aos desafios presentes na elicitação de requisitos em projetos ágeis.

1.4.2 Objetivos Específicos

Com o objetivo de atingir o objetivo geral desse trabalho, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar quais desafios tem sido apontados para elicitação de requisitos em desenvolvimento de *software* ágil e identificar técnicas de *Design Thinking*;
2. Realizar estudo de caso em um projeto de desenvolvimento de *software* real que tenha utilizado técnicas de *Design Thinking* na elicitação de seus requisitos;

3. Elaborar uma abordagem para avaliar como o uso do *Design Thinking* contribui de forma positiva para a organização quanto aos desafios identificados na elicitação de requisitos em projetos ágeis de *software*.

1.5 Contribuições

Esse trabalho pretende contribuir com a academia visando analisar se DT encaixa-se de maneira adequada para ser utilizado como meio de solução para os desafios existentes na elicitação de requisitos em metodologia ágil e dos novos perfis de clientes, que vem exigindo cada vez mais valor em seus produtos.

1.6 Metodologia

A metodologia científica adotada nessa pesquisa tem objetivo descritivo que, segundo GIL (2002), tem como objetivo descrever as características de uma determinada população ou fenômeno, ou então indicar as relações entre os seus aspectos.

Quanto a natureza da pesquisa é qualitativa-quantitativa, uma vez que objetivo do estudo é entender como o *Design Thinking* pode contribuir para a elicitação de requisitos em metodologia ágil, focando no caráter subjetivo do objeto em análise e o transformando em quantitativo (MORESI et al., 2003).

Quanto aos meios de coleta de dados, esse trabalho traz:

- **Pesquisa Bibliográfica** trazendo um estudo baseado em revistas, teses, dissertações e artigos (MORESI et al., 2003), baseia-se nos princípios de revisão sistemática para engenharia de software, sendo aplicado um modelo adaptado para esse trabalho (KITCHENHAM et al., 2010)(WOHLIN, 2014). Segundo MARCONI; LAKATOS (2003), a finalidade da pesquisa bibliográfica é colocar o pesquisador em contato direto com o que já foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências e debates que tenham sido transcritos, publicados ou gravados de alguma forma.
- **Observação** por meio do estudo de caso que de acordo com MARCONI; LAKATOS (2003), é um método de procedimento que constitui em etapas mais concretas da investigação, com finalidade mais restrita em explicar, em termos gerais, os fenômenos menos abstratos que estão limitados a um domínio particular, como por exemplo, uma região, uma cidade ou uma empresa. A Figura 3 apresenta como foi o processo de definição da metodologia desse trabalho e sua execução.
- **Questionário** definido por CERVO; BERVIAN; SILVA (2002), como um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preencha.

Podendo possuir questões fechadas e abertas. Abertas possibilitando respostas mais detalhadas e ricas e as fechadas com maior facilidade de manipulação para análise. O questionário faz parte do estudo de caso realizado nesse trabalho.

- **Entrevista** que segundo GIL (2002), é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam e desejam, assim como suas razões para cada resposta. Nesse trabalho o tipo de entrevista utilizada foi a semiestruturada, onde se é definido uma lista de informações que se deseja de cada entrevistado, porém com forma de perguntar e ordem diferentes, apoiados sobre os aspectos teóricos e objetivos do trabalho. As entrevistas fazem parte do estudo de caso realizado nesse trabalho.

Quanto aos meios de análise de dados, foi utilizado nesse trabalho a triangulação de dados. A triangulação de dados tem por objetivo abranger a amplitude na descrição, explicação e compreensão do foco em estudo. Parte de princípios que sustentam que é impossível conceber a existência isolada de um fenômeno social, sem raízes históricas, sem significados culturais e sem vinculações estreitas e essenciais com uma macro realidade social. Tais suportes teóricos, complexos e amplos, não tornam fáceis os estudos qualitativos (TRIVIÑOS, 2009).

TRIVIÑOS (2009) diz que a técnica de triangulação de dados é apresentada em três aspectos diferentes: (1) Processos de produtos centrados no sujeito, (2) Elementos produzidos pelo meio do sujeito e (3) Processos e produtos originados pela estrutura socioeconômica e cultural do macro-organismo social do sujeito como ilustra a figura 1.

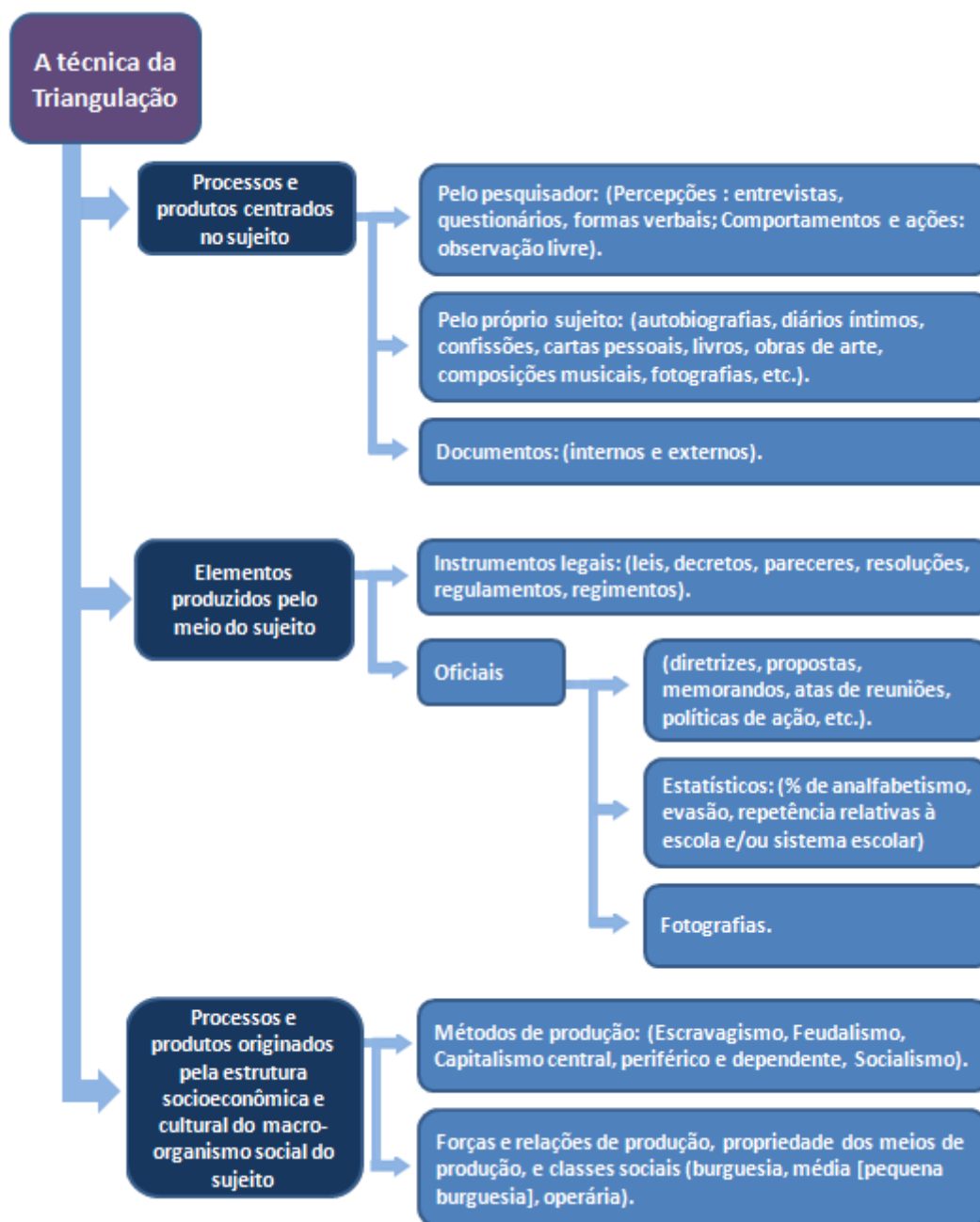


Figura 1 – Aspectos da Triangulação de Dados (Adaptado) TRIVIÑOS (2009).

Neste trabalho, a análise dos dados por meio da triangulação ocorre utilizando 4 fontes: (1) Pesquisa bibliográfica, (2) observação, (3) questionário e (4) entrevistas. Estas fontes estão inseridas no primeiro aspecto: Processos de produtos centrados no sujeito, como podemos observar na Figura 1.

De acordo com TRIVIÑOS(2009), o aspecto de Processos de produtos centrados no sujeito salientam-se os aspectos e produtos elaborados pelo pesquisador, averiguando as percepções do sujeito através de entrevistas e questionários, e os comportamentos e ações do sujeito por meio de observações (livre ou dirigida) do comportamento e dos

processos e produtos construídos pelo sujeito (autobiografias, diários íntimos, confissões, cartas pessoais, livros, obras de arte, composições musicais).

É importante informar que as fontes utilizadas (pesquisa bibliográfica, observação, questionário e entrevistas) ocorrem de maneira linear e que o resultado de uma fonte serve de insumo para as demais, como ilustra a Figura 2.

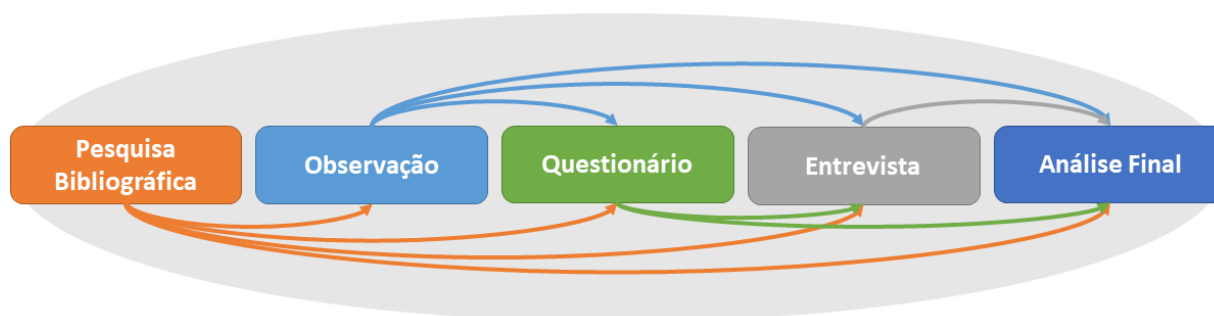


Figura 2 – Triangulação de Dados Fonte: Autores

Para realização de todos esses itens estabelecidos, um processo de trabalho foi definido e está ilustrado na Figura 3.

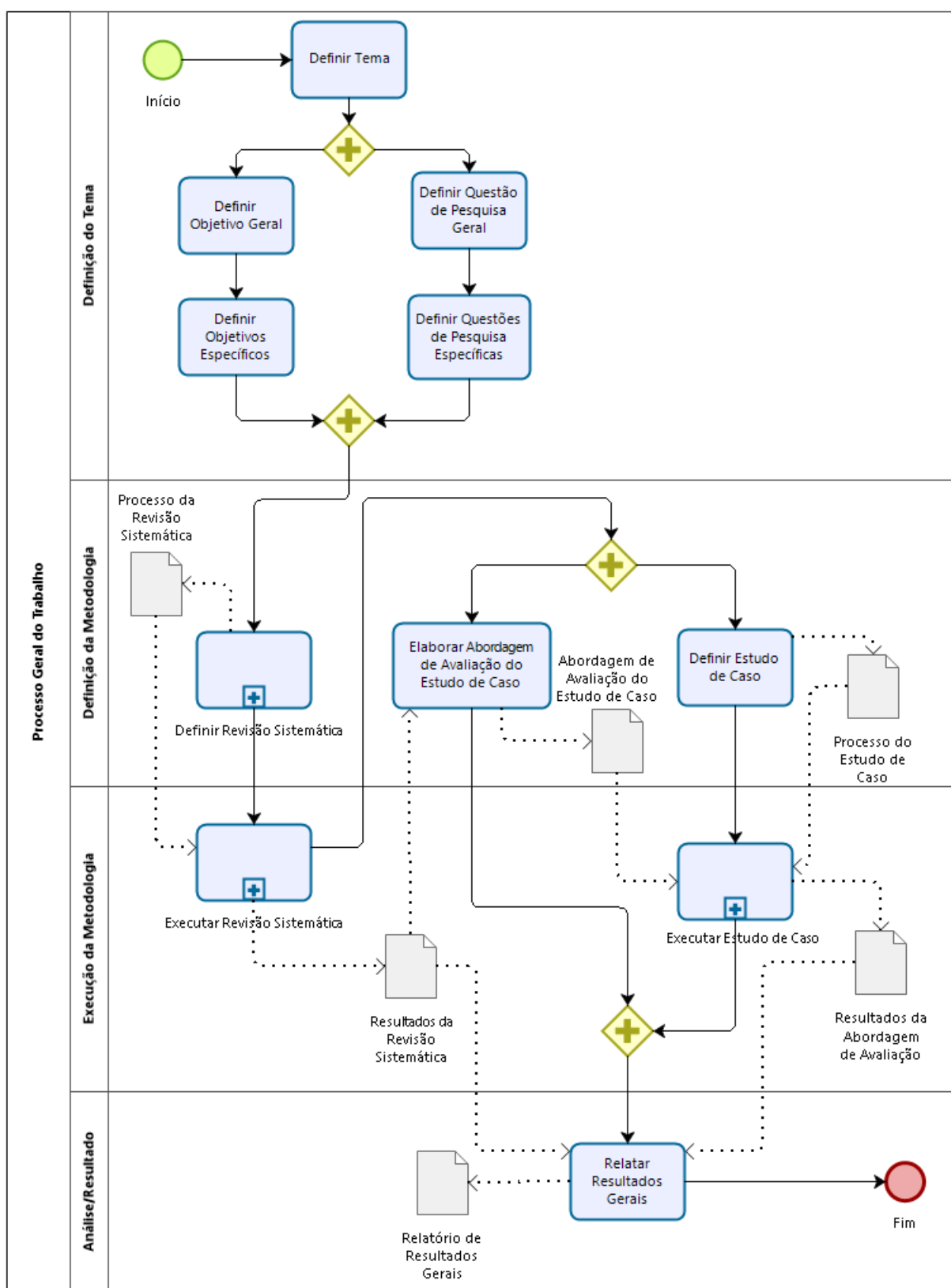


Figura 3 – Processo Geral do Trabalho. Fonte: Autores.

Os itens abaixo correspondem à descrição de cada atividade do processo geral do

trabalho.

1. Definir Tema:

Essa atividade corresponde à definição do tema de pesquisa do trabalho.

2. Definir Objetivo Geral:

Essa atividade corresponde à definição do objetivo geral do trabalho (ver Seção 1.4.1).

3. Definir Questões de Pesquisa específicas:

Essa atividade corresponde à definição das questões de pesquisa específicas que serão respondidas ao decorrer do trabalho, no intuito de buscar resposta para a questão de pesquisa geral (ver Seção 1.3).

4. Definir Questão de Pesquisa Geral:

Essa atividade corresponde à definição da questão de pesquisa geral do trabalho. Ou seja, o que precisa ser respondido para que o objetivo do trabalho seja alcançado (ver Seção 1.2).

5. Definir Objetivos Específicos:

Essa atividade corresponde à definição de objetivos específicos que precisam ser atingidos para que o objetivo geral do trabalho seja alcançado (ver Seção 1.4.2).

6. Definir Revisão Sistemática:

Nessa atividade é feito a definição do processo de trabalho utilizado para executar a revisão sistemática do trabalho. Abrangendo a ordem de execução das atividades, os métodos de busca e os critérios de seleção. O processo pode ser visualizado na Seção 1.6.1, Figura 4.

7. Executar Revisão Sistemática:

Essa atividade recebe como insumo o processo estabelecido na atividade Definir Revisão Sistemática e a executa, obtendo o Relatório de Resultados da Revisão Sistemática que apresenta todas publicações selecionadas, assim como o resultado relevante encontrado em cada um deles (ver Seção 3).

8. Definir Estudo de Caso:

Nessa atividade é feito a definição do processo de trabalho utilizado para executar o estudo de caso do trabalho, desde o seu planejamento até sua execução. Ela possui como resultado o Processo de Execução do Estudo de Caso que pode ser visualizado na Seção 1.6.2, Figura 5.

9. Elaborar Abordagem de Avaliação para o Estudo de Caso:

Essa atividade tem como objetivo criar uma abordagem de avaliação para auxiliar na avaliação do trabalho. Para tal foi utilizado os Resultados da Revisão Sistemática com o objetivo de identificar uma forma de analisar se as técnicas de *Design Thinking* planejadas para o projeto, e encontradas por meio da revisão sistemática, foram efetivadas no ponto de vista do usuário/cliente e se elas contribuem de maneira positiva quanto aos desafios identificados na elicitação de requisitos em projetos ágeis de desenvolvimento de software, encontradas também na revisão sistemática, na visão dos usuários/clientes e equipe.

Esta abordagem de avaliação posteriormente poderá ser utilizada por organizações que também estejam utilizando a mesma metodologia e que busquem objetivos similares aos propostos neste trabalho (ver Seção 5.2).

10. Executar Estudo de Caso:

Essa atividade recebe como insumo o Processo do Estudo de Caso, dentro dessa atividade ocorre toda coleta de informações referente ao projeto em estudo (ver Seção 4) e a aplicação da abordagem de avaliação. Obtendo os resultados da abordagem de avaliação (ver Seção 5.3).

11. Relatar Resultados Geral:

Essa atividade recebe como insumo os Resultados da Revisão Sistemática e do Abordagem de Avaliação, e por meio de triangulação, produz o Relatório de Resultados Geral, concluindo o processo (ver Seção 5.4).

1.6.1 Revisão Sistemática

Uma revisão sistemática refere-se à fundamentação teórica adotada para tratar o tema e o problema de pesquisa definido em um trabalho, resultado do processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema de pesquisa escolhidos. Permitindo realizar um mapeamento de quem já escreveu e o que já foi escrito sobre o tema e o problema de pesquisa (KITCHENHAM, 2004).

A Figura 4 apresenta de forma visual como foi o processo da revisão sistemática realizada nesse trabalho, adotado para atender o primeiro objetivo específico, desde sua definição até o resultado final.

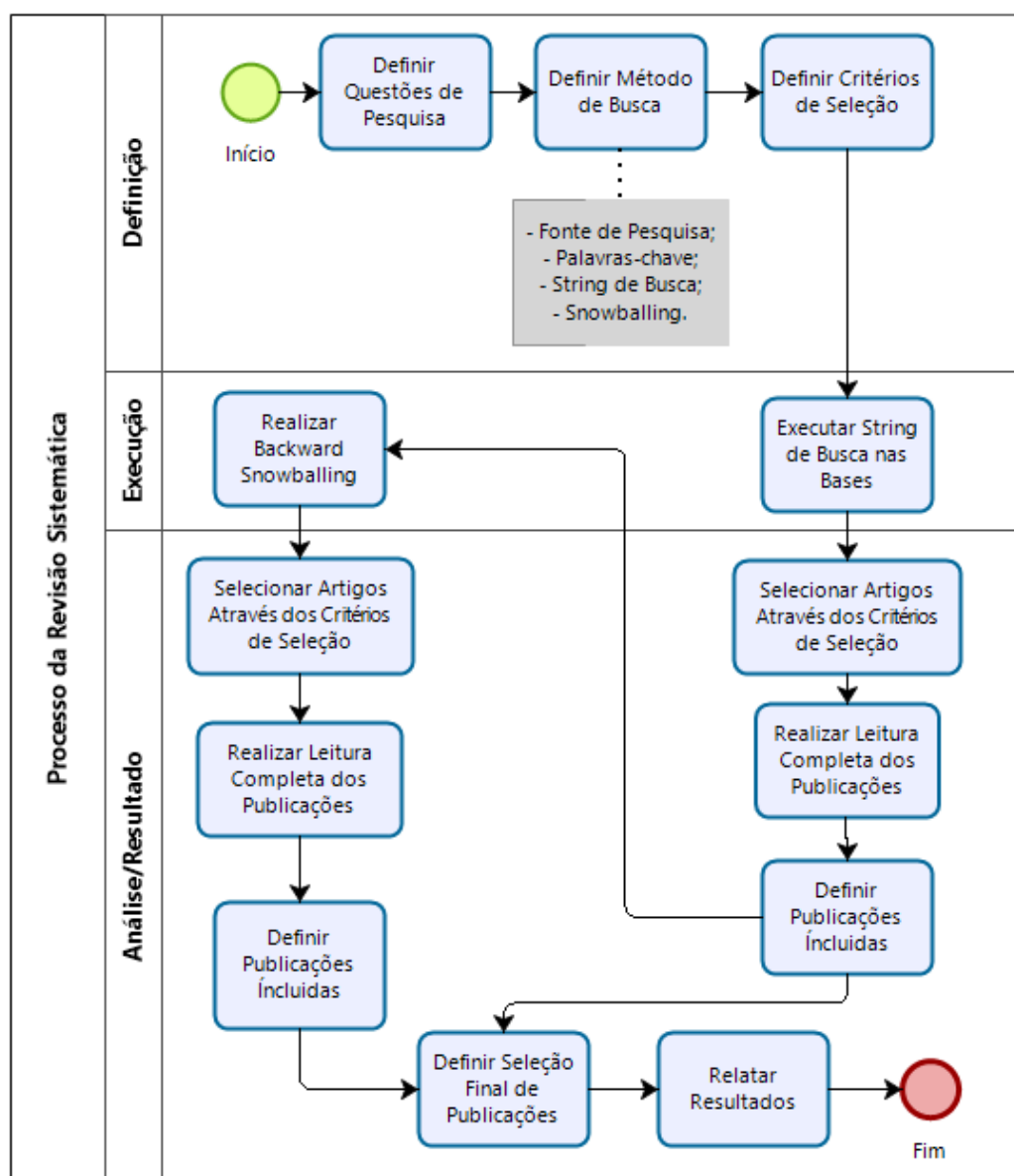


Figura 4 – Processo de Pesquisa da Revisão Sistemática (Adaptado) (KITCHENHAM, 2004)(WOHLIN, 2014).

Os itens abaixo correspondem à descrição de cada atividade do processo de pesquisa da revisão sistemática.

1. Definir Questões de Pesquisa:

Atividade em que se define qual a questão de pesquisa da revisão sistemática.

a) Questão de Pesquisa

Quais desafios têm sido apontados para elicitación de requisitos em projetos ágeis de desenvolvimento de *software* e quais as principais técnicas de *Design Thinking*?

2. Definir Método de Busca:

Atividade em que se define onde e como foram realizadas as buscas desta pesquisa. Trazendo detalhes da busca automática, mostrando a fonte de pesquisa e as palavras-chave utilizadas para a elaboração da *string* de busca, e busca manual, através do uso do *snowballing*.

a) Busca Automática de Publicações

- FONTE: para a realização desse trabalho, utilizou-se o Portal de Periódicos CAPES/MEC.¹
- PALAVRAS-CHAVE: De acordo com o tema definido, o objetivo geral, objetivos específicos e as questões de pesquisa, foram identificadas as seguintes palavras-chave:
 - *Design Thinking*;
 - Metodologia Ágil;
 - Elicitação de Requisitos.
- *STRING* DE BUSCA: a partir do objetivo e das palavras-chave definidas, foi elaborada a seguinte *string* de busca:
("Agile software development"OR "Agile methodologies") AND ("Design Thinking") AND (elicitation of Requirements OR Requirements gathering OR Requirements analysis).

b) Busca Manual de Publicações

Uma vez que o conjunto de publicações é definido através da execução da *string* de busca definida na busca automática de publicações, a aplicação da técnica *snowballing* é iniciada, contado com uma iteração única, que consiste em utilizar a lista de referência dos artigos selecionados, para identificar novos artigos para incluir na pesquisa, essa iteração é chamada *Backward Snowballing* (WOHLIN, 2014).

3. Executar *String* de Busca:

Atividade em que se é executada a *string* de busca nos ambientes selecionados (ver Seção 3.1.1).

4. Selecionar Artigos Através dos Critérios de Seleção:

Atividade em que os artigos resultantes da execução da *string* de busca e do *backward snowballing* são analisados utilizados os critérios de inclusão e exclusão definidos.

a) Critérios de Inclusão:

¹ <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

- Ano de publicação entre 2007 e 2017;
- Artigos em inglês e português;
- Artigo deve conter título, resumo e/ou conclusão relacionado ao tema tratado nessa pesquisa.

b) **CrITÉrios de Exclusão:**

- Títulos repetidos;
- Publicações que não satisfaçam os critérios de inclusão.

5. **Realizar Leitura Completa das Publicações:**

Após primeira fase de seleção, uma leitura completa dos artigos resultantes é realizada para então obter a seleção final de artigos da busca automática e manual. Nessa fase, publicações que tenham passado pelos critérios de seleção, mas que não contribuam para responder à questão de pesquisa são excluídos.

6. **Definir Publicações Incluídas:**

Atividade em que se define publicações que passaram por todos os critérios de seleção e leitura da busca automática e manual (ver Seção 3.1.1.1 e 3.1.2.1).

7. **Realizar *Backward Snowballing*:**

Atividade em que são analisadas todas as referências dos artigos resultantes da busca automática (ver Seção 3.1.2).

8. **Definir Seleção Final de Publicações:**

Atividades em que se junta o resultado da busca manual e automática (ver Seção 3.1.3).

9. **Relatar Resultados:**

Atividade em que se relata as informações que foram encontradas nas publicações selecionadas (ver Seção 3.2).

1.6.2 Estudo de Caso e Avaliação

Foi elaborado um processo para execução do estudo de caso e Avaliação que está descrito na Figura 5.

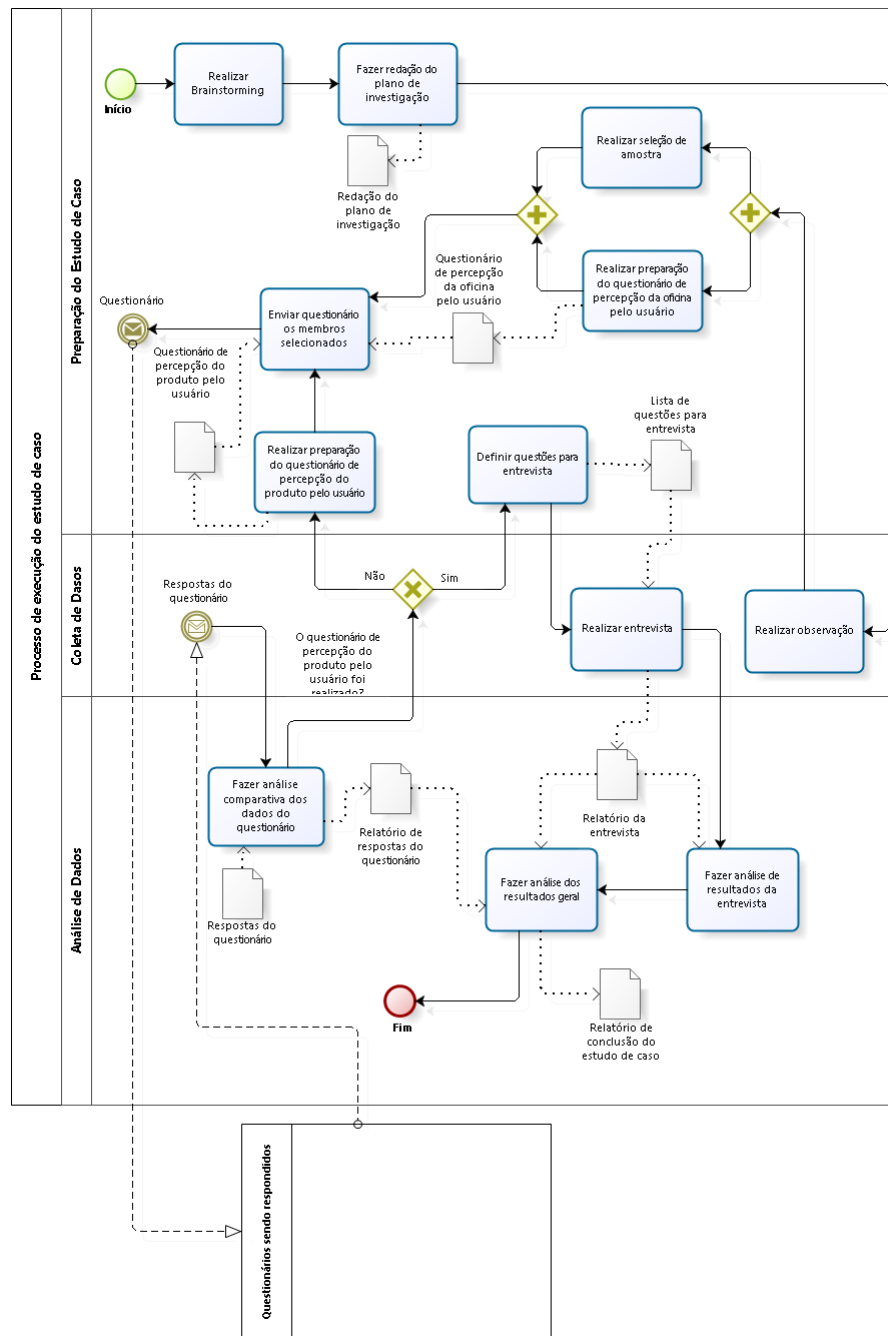


Figura 5 – Processo de execução do estudo de caso. Fonte: Autores

Os itens abaixo correspondem à descrição de cada atividade do processo de execução do estudo de caso.

1. Realizar *Brainstorming*:

Esta atividade tem o intuito de coletar ideias para realização e avaliação do estudo de caso, colocando em debate qual seria o melhor contexto para estudo e o método de avaliação, considerando que a intenção do estudo de caso é atingir os objetivos específicos 2 e 3, a partir do resultado obtido na revisão sistemática.

2. Fazer redação do plano de investigação:

A redação do plano de investigação compõe a justificativa que motivaram a realização do estudo de caso, implicações práticas, valor teórico e a maneira com que o mesmo seria realizado (ver Seção 4.2). As atividades subsequentes foram criadas após a realização dessa atividade, pois contexto e métodos de avaliação foram definidos.

3. Realizar observação:

Nesta atividade, os pesquisadores são designados a observarem o andamento da oficina de elicitação de requisitos para coletarem informações e observarem as técnicas de *Design Thinking* que foram aplicadas (ver Seções 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5 e 4.3.6).

4. Realizar preparação do questionário de percepção da oficina pelo usuário:

Nesta atividade, foram elaboradas questões a serem respondidas pelos usuários participantes do estudo de caso que participaram do processo analisado. Este questionário tem o intuito de coletar a experiência dos participantes com a oficina (ver Tabela 27).

5. Realizar preparação do questionário de percepção do produto pelo usuário:

Nesta atividade, foram elaboradas questões a serem respondidas pelos usuários participantes do estudo de caso que participaram do processo analisado. Este questionário tem o intuito de coletar a experiência da equipe com relação ao produto final (ver Tabela 30).

6. Realizar seleção de amostra:

Antes do envio do questionário de percepção do usuário, foi realizada a atividade de seleção de amostra, onde foram selecionados os membros que participaram do processo analisado no estudo de caso, com a utilização de DT para relatar sua experiência por meio do questionário de percepção de amostra e de entrevista.

7. Enviar questionário aos membros selecionados:

Após a preparação do questionário no *Google Forms*, o mesmo foi enviado aos membros para que eles respondessem o questionário de percepção do usuário após a oficina (ver Tabela 27) e, posteriormente, o questionário de percepção do usuário após entrega do produto (ver Tabela 30).

8. Fazer análise comparativa dos dados do questionário:

Após a aplicação do questionário com os membros que participaram do processo analisado no estudo de caso, os dados do questionário foram analisados também para composição da resposta da Questão de Pesquisa 3 do trabalho (ver seção 5.3.1).

9. Definir questões para entrevista:

Esta atividade segue a mesma ideia da seleção de questões para o questionário. As questões foram definidas para sanar dúvidas não esclarecidas com o questionário (ver Tabelas 32 e 33).

10. Realizar entrevista:

Após a seleção dos entrevistados, foi marcada a entrevista com os entrevistados selecionados de acordo com a disponibilidade dos mesmos. Cada entrevista durou em média 30 minutos.

11. Fazer análise dos resultados da entrevista:

Após a realização das entrevistas, os dados coletados foram analisados para composição da resposta da Questão de Pesquisa 3 do trabalho (ver seção 5.3.2).

12. Fazer análise dos resultados geral:

Após a coleta dos dados obtidos no estudo de caso, foi elaborado o relatório com uma análise geral dos resultados (ver Seção 5.4). Esses resultados tratam-se da conclusão sobre os dados obtidos, da resposta da Questão de Pesquisa 3 (ver seção 1.3), e do relato de experiência da realização do estudo de caso.

1.7 Estrutura da Monografia

Esse trabalho é organizado em 6 Capítulos, a seguir está descrito o que cada um deles apresenta:

- **Capítulo 1:** Nesse capítulo o trabalho é contextualizado, delimitando e informando para que serve a pesquisa. Além disso, as questões de pesquisa, os objetivos, a metodologia e a relevância do trabalho;
- **Capítulo 2:** Nesse capítulo é apresentado um referencial teórico com diferentes pontos de vista de autores sobre o tema do trabalho, expondo suas ideias de forma a conceituar a pesquisa;
- **Capítulo 3:** Nesse capítulo é apresentado o resultado da revisão sistemática, trazendo a resposta para a primeira Questão de Pesquisa definida no trabalho;
- **Capítulo 4:** Nesse capítulo é apresentado o Estudo de Caso aplicado no trabalho, apresentando o seu planejamento, objetivos, a execução, assim como a coleta de dados e análise dos resultados.

- **Capítulo 5:** Nesse capítulo é apresentada a abordagem de avaliação elaborada e utilizada no estudo de caso, a justificativa de seu uso e elaboração, seu processo e a descrição das atividades envolvidas. Além disso, este capítulo também apresenta a execução da dessa abordagem no contexto do estudo de caso, os dados obtidos e a análise dos mesmos.
- **Capítulo 6:** Nesse capítulo é informando a conclusão do trabalho, apresentando qual foi sua contribuição para o meio acadêmico, quais foram os resultados obtidos e se os objetivos da pesquisa foram encontrados, relacionando-os com o resultado. Além disso informa os recursos utilizados e se é possível um trabalho futuro sobre o tema.

2 Referencial Teórico

Esse capítulo apresenta os conceitos sobre metodologias ágeis de desenvolvimento de software e como elas surgiram, a atividade de elicitação de requisitos e como ela é lidada em metodologias ágeis, a modelo de *Design Thinking*, suas origens e suas fases, e o modelo de *Golden Circle*. Esses conceitos são necessários para uma boa compreensão e desenvolvimento do trabalho.

2.1 Metodologia Ágil

O termo “metodologias ágeis” tornou-se popular em 2001 quando dezessete especialistas em processos de desenvolvimento de software, estabeleceram princípios comuns compartilhados pelos métodos *Extreme Programming* (XP), *Scrum*, *DSDM*, *Crystal* e outros. O resultado foi a criação do “Manifesto Ágil” (*Agile Manifesto*) (SOARES, 2004).

“*Na busca por lucros e eficiência, as empresas desenvolvedoras de software estão à procura por metodologias em que possam administrar melhor o seu tempo e seus recursos, para entregar produtos com qualidade*” (FADEL; SILVEIRA, 2010).

Segundo FADEL; SILVEIRA (2010), as metodologias ágeis surgiram como uma inovação para que as empresas entreguem os produtos esperados pelos clientes no tempo adequado e de forma eficiente para a equipe, pois o fluxo de desenvolvimento de software está extremamente organizado e com o desperdício mínimo de recursos.

Segundo SOARES (2004) e BECK K. (2001), as metodologias ágeis para desenvolvimento de software são uma resposta às metodologias tradicionais, de modo a reagir aos desafios enfrentados no desenvolvimento de software orientados a documentação.

As metodologias ágeis quebram o paradigma do desenvolvimento em cascata, e outros processos mais tradicionais, porém elas não substituem os processos já existentes, mas sim complementaram ou sugeriram como alternativa (FADEL; SILVEIRA, 2010). Isso porque, apesar de mais difícil de ocorrer, as metodologias tradicionais se adequam bem em situações em que os requisitos do software são estáveis e requisitos futuros são previsíveis (SOARES, 2004).

Um dos principais objetivos do desenvolvimento ágil de software é desenvolver o software de maneira mais rápida e com qualidade por meio de uma série de iterações (curtos períodos de tempo) e que sejam viáveis com relação ao custo e tempo. Cada iteração produz uma versão do software trazendo valor de negócio ao cliente de maneira que assegure que os requisitos definidos foram implementados (ADIKARI; MCDONALD; CAMPBELL, 2013).

Para FADEL; SILVEIRA (2010), nas metodologias ágeis, a cada iteração um sub-projeto (componentes, funcionalidades ou módulos do software) é criado, onde são realizadas todas as etapas do desenvolvimento de software: planejamento, requisitos, codificação e testes. As iterações duram poucas semanas, o que leva a resultados rápidos, principalmente para os clientes. O cliente é parte da equipe de desenvolvimento do projeto, realiza sugestões e melhorias, participa do planejamento do escopo de cada iteração e aprova cada entrega. Os grupos de desenvolvimento ágeis geralmente são pequenos, facilitando a comunicação.

As metodologias ágeis são adaptativas ao invés de preditivas. Ou seja, elas se adaptam a novos fatores decorrentes do desenvolvimento do projeto, ao invés de procurar analisar previamente tudo o que pode acontecer no decorrer do desenvolvimento (SOARES, 2004).

Diferentemente dos métodos de desenvolvimento de software tradicionais, os métodos ágeis são marcados por serem mais colaborativos e por incentivar uma interação da equipe por meio de uma comunicação constante (INAYAT et al., 2015).

Para BECK K.(2001):

“Estamos descobrindo maneiras melhores de desenvolver software fazendo-o nós mesmos e ajudando outros a fazê-lo. Através desse trabalho, passamos a valorizar:

- *Indivíduos e interação entre eles mais que processos e ferramentas;*
- *Software em funcionamento mais que documentação abrangente;*
- *Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;*
- *Responder a mudanças mais que seguir um plano.”*

“O “Manifesto Ágil” não rejeita os processos e ferramentas, a documentação, a negociação de contratos ou o planejamento, mas simplesmente mostra que eles têm importância secundária quando comparado com os indivíduos e interações, com o software estar executável, com a colaboração do cliente e as respostas rápidas a mudanças e alterações.” (SOARES, 2004)

Recentemente, muitas das sugestões de melhoria em processos de desenvolvimento de software, vêm de profissionais experientes, que trabalham em metodologias de desenvolvimento ágil de software. Este movimento tem tido um enorme impacto sobre a forma como o software é desenvolvido em todo o mundo (DYBÅ; DINGSØYR, 2008).

2.2 Elicitação de Requisitos

Requisitos de software são necessidades dos clientes expressas em sentenças e que condicionam a qualidade do software, descrevendo quais serviços, restrições e características um sistema deve prover, obedecer e possuir, além de especificar os conhecimentos necessários para desenvolvê-lo (NARDI; FALBO, 2006). Sua obtenção é feita por meio de um processo sistemático que envolve cinco atividades, que são: (1) Elicitação (obtenção), (2) análise e negociação, (3) documentação, (4) verificação e validação e (5) gerenciamento. Tal processo é conhecido como Engenharia de Requisitos (ER) (KOTONYA; SOMMERVILLE, 1998), (AURUM; WOHLIN, 2005).

Todas as atividades do processo de desenvolvimento de software relacionada aos requisitos, conhecida por Engenharia de Requisitos, está tornando-se cada vez mais uma área de pesquisa dentro da engenharia de software devido a sua grande importância (AURUM; WOHLIN, 2005). Essa Seção traz um breve referencial teórico do conceito da atividade de elicitação de requisitos (AURUM; WOHLIN, 2005), (INAYAT et al., 2015), (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

“Uma compreensão completa dos requisitos de software é fundamental para um bem-sucedido desenvolvimento de software. Não importa o quão projetado ou quão codificado seja, um programa mal analisado e especificado desapontará o usuário e trará aborrecimentos ao desenvolvedor.” (PRESSMAN, 1995)

Para KOSCIANSKI; SOARES (2006), as principais falhas em projetos estão relacionadas aos requisitos. Estas falhas se devem às dificuldades de compreensão das necessidades do usuário, requisitos mal descritos ou incompletos e mudanças não controlada dos requisitos.

FILHO et al. (2005) diz que a atividade de levantamento dos requisitos sempre começa com a comunicação entre duas ou mais partes: o usuário/cliente e o analista/desenvolvedor.

Segundo LUCIA; QUSEF (2010), na atividade de elicitação de requisitos, as equipes trabalham com os *stakeholders* para saber mais sobre o domínio da aplicação, os serviços que o sistema deve fornecer, as restrições operacionais, e o desempenho exigido do sistema (requisitos não-funcionais).

No desenvolvimento de software ágil, a atividade de elicitação de requisitos exige que seja realizada de maneira iterativa através de uma comunicação *face-to-face* com os clientes. A metodologia ágil reconhece que os requisitos mudam constantemente, evoluem ao longo do tempo e que eles são descobertos ao longo do processo de desenvolvimento do software (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

Existem diversas técnicas para elicitação de requisitos e LUCIA; QUSEF (2010)

define que as técnicas mais utilizadas em metodologias ágeis de software são: (1) Entrevistas; (2) *Brainstorming*; (3) Observação; e (4) Análise de Casos de Uso. Estas técnicas estão descritas na Seção 2.2.1 que aborda sobre elicitação de requisitos em metodologias ágeis.

2.2.1 Elicitação de requisitos em desenvolvimento de software ágil

No contexto das metodologias ágeis, ER é realizada de forma iterativa durante todo o processo de desenvolvimento, em vez de uma fase única no início do projeto. Devido a esse ciclo iterativo, um modelo *just-in-time* é muitas vezes usado para refinar os requisitos de alto nível e derivá-los em tarefas de baixo nível que podem ser implementadas pelos desenvolvedores (SCHÖN; THOMASCHEWSKI; ESCALONA, 2017).

Embora a comunidade de desenvolvimento alega ser benéfica, a comunidade como um todo ainda não está familiarizada com as práticas de engenharia de requisitos em metodologias ágeis (INAYAT et al., 2015). O resultado da revisão sistemática mostrou algumas práticas na engenharia de requisitos que podem auxiliar as equipes no levantamento de requisitos em metodologias ágeis de software.

Um estudo empírico com base na análise dos dados coletados em 16 organizações de desenvolvimento de software dos Estados Unidos revelou sete desafios existentes na Engenharia de Requisitos em metodologias ágeis (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010):

1. Problemas com estimação de custo e cronograma:

É difícil desenvolver estimativas precisas de custos e cronograma durante as fases iniciais de um projeto de desenvolvimento ágil de software, pois geralmente a definição do problema está instável nessas fases.

2. Arquitetura inadequada ou inapropriada:

A arquitetura escolhida pela equipe de desenvolvimento no início do projeto pode-se tornar imprópria ou inadequada para o desenvolvimento quando houver o conhecimento de novos requisitos forem surgindo ao decorrer do processo de desenvolvimento.

3. Negligência dos requisitos não-funcionais:

Uma grande preocupação no desenvolvimento ágil de software é a falta de atenção que é dada aos requisitos não-funcionais, uma vez que eles são mal definidos ou ignorados nas fases iniciais do desenvolvimento do projeto.

4. O acesso do cliente e sua participação:

A comunicação com o cliente vai depender de muitos fatores, tais como disponibilidade, consenso e confiança do cliente, principalmente nas fases iniciais do projeto.

5. Priorização em uma única dimensão, comprometendo escalabilidade:

A abordagem baseada no valor de negócios para análise de requisitos ajuda a alinhar o sistema de acordo com as necessidades de negócio da organização, porém usar isso como único critério pode causar problemas ao projeto, como uma arquitetura não é escalável ou um sistema que não é capaz de suportar funcionalidades que no início do projeto pareciam ser secundárias, mas com o passar do tempo, tornaram-se essenciais para atender as necessidades da organização.

6. Verificação inadequada de requisitos:

Poucos aspectos de verificação são abordados, uma vez que em projetos ágeis de desenvolvimento de software não há modelagem formal dos requisitos detalhados.

7. Documentação mínima:

O manifesto ágil defende uma maior comunicação entre os *stakeholders*, porém, uma vez que motivados pela velocidade na implementação das funcionalidades ao invés de especificarem e documentarem os requisitos com mais detalhes, esta comunicação pode falhar.

A pesquisa feita por LUCIA; QUSEF (2010) também mostrou algumas práticas que estão relacionadas a elicitação de requisitos em projetos ágeis de software. As práticas mostradas no estudo de RAMESH; CAO; BASKERVILLE (2010) e na pesquisa de LUCIA; QUSEF (2010) estão descritas a seguir:

- Comunicação *face-to-face* ao longo das especificações dos requisitos:

Os processos de software em metodologias ágeis preferem a comunicação *face-to-face* ao longo das especificações dos requisitos. O foco do ER em metodologias ágeis é fazer com que a equipe de desenvolvimento compreenda os requisitos do cliente de maneira precisa e eficaz, uma vez que as metodologias ágeis não têm foco em documentação. Os requisitos são discutidos com os clientes com detalhe antes e durante o desenvolvimento do projeto. No entanto, a documentação formal das especificações dos requisitos raramente é criada (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

- Definição dos requisitos de maneira iterativa:

No desenvolvimento ágil, requisitos não são totalmente pré-definidos e especificados, eles surgem durante o processo de desenvolvimento. Inicialmente, são levantados os

requisitos de alto nível no início do projeto. Neste momento, a equipe de desenvolvimento adquire uma compreensão de alto nível dos recursos críticos da aplicação, em vez de criar uma especificação detalhada dos requisitos. Além disso, estes requisitos não se destinam a serem completos ou cobrirem todas as características do sistema. Como se sabe mais sobre o produto, mais histórias de usuários são adicionadas ao decorrer do projeto de maneira iterativa (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010). Há diversas razões pelas quais não se gasta muito tempo com análise de requisitos no início do projeto em metodologias ágeis, tais como: (1) Os requisitos mudam constantemente e as necessidades dos clientes também; (2) Mesmo se o domínio do negócio é estável, detalhes técnicos são desconhecidos e vão afetar a implementação, exigindo uma reavaliação dos requisitos; (3) Os clientes só definem os requisitos que eles realmente necessitam quando eles os verem implementados (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

- Prototipação:

A prototipação é a criação de versão inicial do sistema de uma maneira relativamente simples que implementa os requisitos mais importantes dos clientes que foram compreendidos e que tem a mais alta prioridade. Os protótipos permitem que os clientes experimentem para ver como os requisitos propostos foram entendidos (INAYAT et al., 2015).

Em vez de usar documentos formais de requisitos, muitos projetos usam a prototipação como uma maneira de se comunicar com seus clientes. Com base no *feedback* dos clientes sobre os protótipos desenvolvidos, os requisitos são validados, refinados e definidos (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

- Entrevistas:

Realizar entrevistas com os clientes é uma prática muito boa para a compreensão de como os clientes trabalham e como eles vão interagir com o sistema (LUCIA; QUSEF, 2010).

Existem dois tipos de entrevistas: (1) Entrevista fechada: onde um conjunto pré-definido de perguntas são respondidas; (2) Entrevista aberta: onde não há nenhuma pergunta definida e uma série de questões são exploradas com os clientes (LUCIA; QUSEF, 2010).

As entrevistas são boas para entenderem o cotidiano dos clientes, mas não são boas para o entendimento do domínio dos requisitos. Todos os métodos ágeis dizem que as entrevistas são uma maneira eficiente de comunicar com os clientes e de ganhar a confiança deles (LUCIA; QUSEF, 2010).

- *Brainstorming*:

O *brainstorming* é uma técnica muito usada quando o objetivo é a obtenção de uma ampla gama de ideias (QUEIROS; SILVEIRA; CORREIA-NETO; VILAR, 2016).

A prática de *brainstorming* ajuda na geração de novas ideias, úteis, e promovem pensamento criativo. O *Brainstorming* ajuda a obter novas ideias e recursos para a aplicação, além de ajudar a definir o problema e o escopo do projeto (LUCIA; QUSEF, 2010).

Após o fim do *Brainstorming*, as ideias são avaliadas pela equipe. Além disso, as ligações e as dependências entre as ideias são discutidas e representadas, por um gráfico (por exemplo), de modo que outros requisitos sejam encontrados e avaliados (LUCIA; QUSEF, 2010).

- Observação:

A técnica de observação pode ser usada para entender a organização. Em projetos ágeis, o uso da observação é eficaz na eliciação de requisitos que são derivados da maneira com que as pessoas realmente trabalham na organização, e não a forma como os processos definidos dizem que devem trabalhar. A observação não é uma técnica completa de eliciação de requisitos, ela deve ser aplicada sempre junto às outras técnicas (LUCIA; QUSEF, 2010).

- Análise de Casos de Uso:

Esta técnica é utilizada em desenvolvimento baseado em *Unified Modeling Language* (UML) que identifica os atores envolvidos numa interação e descreve a interação em si. Um conjunto de casos de uso deve descrever as possíveis interações que serão apresentadas como requisitos do sistema (LUCIA; QUSEF, 2010).

2.3 *Design Thinking*

Design Thinking é um modelo em ascensão, que apesar de possuir poucos estudos conceituais, dada a novidade do termo definido na última década, tem sido aplicado com muito sucesso por diversas companhias e consultorias especializadas devido o surgimento de movimentos que estimulam a participação de usuários desde o início do processo, por meio de táticas como o *co-design*, em que os clientes tornam-se usuários e os usuários tornam-se *co-designers* (DENNING, 2009) (BONINI; SBRAGIA, 2011).

Segundo BROWN (2009):

“Design Thinking tem suas origens na formação e na prática profissional de projetistas, mas estes são os princípios que podem ser praticados por todos e estendidos a todos os campos de atividade.”

ADIKARI; MCDONALD; CAMPBELL (2013) conceitua *Design Thinking* como: (1) uma abordagem de criação de novas ou melhoradas soluções com base nas necessidades dos clientes e que traz valor de negócio e (2) uma abordagem de concepção.

A ideia principal por trás do *Design Thinking* é como os *designers* progridem com o processo de *design*, com ideias criativas para as soluções de *design* no intuito de descobrir novas oportunidades (ADIKARI; MCDONALD; CAMPBELL, 2013).

DT consiste em dar forma a um contexto ao invés de tomá-lo como ele é, ou seja, o conceito lida sobretudo com o que ainda não existe, empregando o uso da sensibilidade e dos métodos de *designer* para solucionar problemas e atendendo às necessidades dos envolvidos por meio de uma tecnologia viável e comercialmente factível. Em outras palavras, DT é a inovação tendo o usuário como centro, de modo a exigir colaboração, interação e abordagens práticas para encontrar as ideias mais apropriadas e, conseqüentemente, soluções finais coerentes (BONINI; SBRAGIA, 2011).

O processo de *Design Thinking*, como podemos observar na figura 6, é definido, basicamente, por 3 fases. Começando na identificação do problema real (**imersão**) que a organização/cliente enfrenta. Passando pela **ideação**, que é o momento em que as ideias e conceitos são gerados e prototipados (**prototipação**), de forma a gerar inovações sobre os problemas levantados na etapa de inicial (BROWN; KATZ, 2009) (BROWN, 2009) (BONINI; SBRAGIA, 2011) (HIGUCHI; NAKANO, 2017).

Para isso, atividades como *brainstorming* com equipes multidisciplinares é um exemplo de ferramenta que pode ser utilizada, fazendo com que as melhores ideias sejam submetidas a uma avaliação da própria equipe. (QUEIROS; SILVEIRA; CORREIA-NETO; VILAR, 2016) Aquelas que forem aprovadas ganham forma com a elaboração rápida de protótipos, para gerar dados que serão úteis para o avanço da ideia (BONINI; SBRAGIA, 2011).

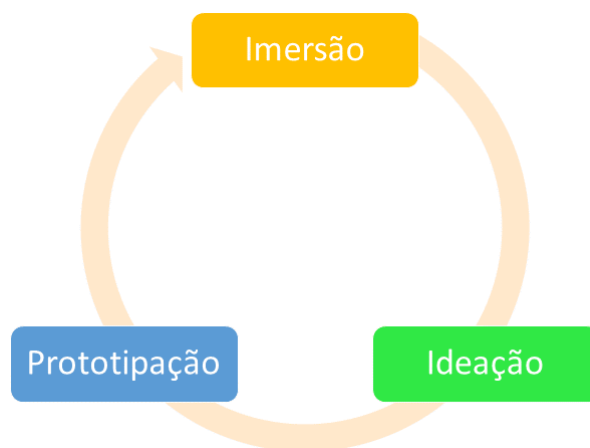


Figura 6 – Processo Geral de *Design Thinking* (Adaptado) (BROWN; KATZ, 2009) (BROWN, 2009) (BONINI; SBRAGIA, 2011) (HIGUCHI; NAKANO, 2017)

Segundo VIANNA (2012), a imersão pode ser dividida em duas etapas: Preliminar e em Profundidade. A imersão preliminar tem como objetivo o reenquadramento e o entendimento inicial do problema. Tem como objetivo definir o escopo do projeto e suas limitações, além de identificar os perfis de usuário e outros autores-chave que deverão ser considerados. Nesta etapa também é possível levantar temas a serem explorados na imersão em profundidade.

A etapa de imersão em profundidade é iniciada com a elaboração de um plano de pesquisa com o protocolo das primeiras pesquisas, lista de perfis de usuário e de outros autores-chave para auxiliarem no mapeamento do contexto a ser estudado. A comunicação com estes usuários pode se dar através de algumas técnicas originadas da Antropologia, tais como entrevistas, sessões generativas e caderno de sensibilização. Estas técnicas podem auxiliar no entendimento do contexto relacionado ao produto e/ou serviço explorado no projeto (VIANNA, 2012).

Para VIANNA (2012), a fase de Ideação tem o intuito de gerar novas ideias para o projeto, com o uso de ferramentas e pessoas para estimular a criatividade e gerar soluções dentro do contexto do projeto.

Geralmente a fase de Ideação se inicia com um *brainstorming* ao redor do tema a ser explorado para coletar as ideias. As ideias coletadas discutida, documentadas e validadas constantemente em reuniões com o cliente durante a fase de prototipação (VIANNA, 2012).

A fase de prototipação tem a função de auxiliar na validação das ideias. Apesar de ser apresentada como a última fase do processo de DT, ela pode ser realizada em paralelo com a fase de Imersão e Ideação ao longo do projeto (VIANNA, 2012).

O principal resultado desse processo é o aprendizado adquirido sobre os pontos

fortes e fracos da ideia, além de identificar os novos rumos para esse protótipo, pensando de forma inversa a tradicional de imaginar para criar, por originar uma lógica de criar para visualizar e imaginar novas alternativas e soluções. Após as soluções estarem bem definidas e serem inspiradas nas necessidades do usuário, que é de fato o foco de toda essa análise, a solução é então implementada (BONINI; SBRAGIA, 2011).

É importante ressaltar também, que DT é consistente com as práticas iniciais de elicitação da engenharia de requisitos e que o uso da prototipagem rápida e envolvimento do cliente se mostra consistente com os métodos de desenvolvimento ágil. Oferece uma metodologia consistente para fazer ambos: Documentação, consistente com engenharia de requisitos, e gerenciamento de equipe, que é um dos principais focos da metodologia de desenvolvimento ágil (VETTERLI; BRENNER; UEBERNICKEL; PETRIE, 2013).

2.4 *The Golden Circle*

O *Golden Circle* (ou, em português, Círculo Dourado) é um conceito criado pelo especialista em liderança Simon Sinek, que auxilia pessoas e grupos em processos de liderança. Após alguns anos observando o comportamento de grandes líderes mundiais, Simon desenvolveu o modelo baseado na forma como agem líderes inspiradores. Seu conceito tem como objetivo criar e desenvolver o valor de uma nova ideia, negócio ou campanha. Baseia-se em três círculos concêntricos representando cada um uma pergunta: Por quê? Como? e O quê? (SINEK, 2009).

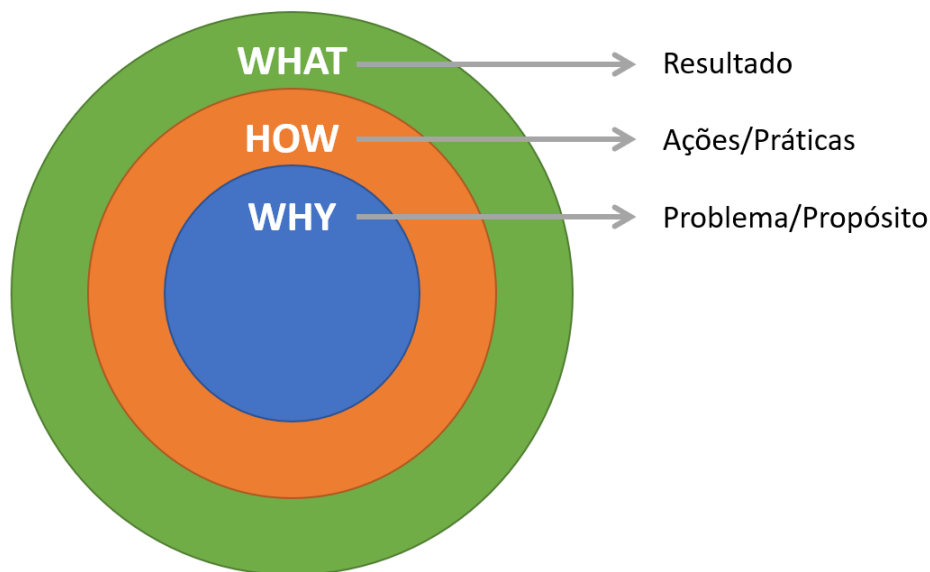


Figura 7 – *The Golden Circle* (SINEK, 2009)

Seu diferencial está na ordem do pensamento, começando pelo propósito do negócio, de dentro pra fora do círculo (o porquê) em vez de focar exclusivamente nos resultados (o quê) (SINEK, 2009).

- **O quê (*What*):**

Fase mais fácil de ser definida no processo, pois, não importa o quão grande ou pequeno, cada pessoa ou organização sabe descrever seus produtos ou serviços que vendem ou qual sua função de trabalho que eles têm (SINEK, 2009).

- **Como (*How*):** Algumas empresas e pessoas sabem como eles fazem o que fazem. Muitas vezes as "propostas únicas de venda", "proposta de valor diferencial" ou "processo proprietário" são os motivos a qual as pessoas ou empresas usam para explicar como algum produto ou serviço é diferencial. Na verdade, o detalhe para definir como alcançar o objetivo está ligado a definição do propósito/problema do negócio (SINEK, 2009).

- **Porquê (*Why*):** Poucas pessoas ou empresas podem articular claramente porque eles fazem o que fazem. A fase do "porquê" é a fase de questionamento de qual o propósito/problema do negócio, qual motivo se almeja alcançar o objetivo (desconsiderando dinheiro, que é um resultado) (SINEK, 2009).

Quando a maioria das organizações ou pessoas pensam, agem ou comunicam o que fazem seguindo o círculo de fora para dentro, elas saem do que é claro, deixando as coisas mais confusas. *"Dizemos o que fazemos, às vezes dizemos como fazemos, mas raramente dizemos por que fazemos o que fazemos"*. Mas isso não é o que os líderes e organizações inspiradoras fazem. Cada um deles, independentemente do tamanho ou setor, pensa, age e se comunica de dentro para fora (SINEK, 2009).

2.5 Considerações Finais Sobre o Capítulo

Nesse capítulo, foram explicados, por meio de uma pesquisa bibliográfica, os conceitos-chave para o entendimento desse trabalho, explicando o método de desenvolvimento de software ágil e seu surgimento em 2001, idealizada por dezessete especialistas em processos de desenvolvimento de software, no intuito de inovar a maneira com que as organizações entregam os produtos aos seus clientes e tornar mais eficiente o desempenho da equipe, por meio de princípios, como: colaboração mais efetiva dos clientes, menos documentação e incentivando a interação da equipe por meio de uma comunicação constante.

Trouxe o conceito de Engenharia de Requisitos que consiste em cinco atividades: (1) Elicitação, (2) análise e negociação, (3) documentação, (4) verificação e validação e (5) gerenciamento, conceituou a atividade de elicitação de requisitos em metodologias ágeis e

exemplificou técnicas utilizadas nesta atividade assim como revelou desafios encontrados no processo de Engenharia de Requisitos em metodologias ágeis.

Esse capítulo também trouxe o conceito de *Design Thinking* que é uma abordagem de criação de novas ou melhoradas soluções com base nas necessidades do cliente e que traz valor de negócio, explicou a função de cada uma de suas três etapas, de imersão, ideação e prototipação, e relacionou DT com as práticas iniciais de elicitação de requisitos em metodologias ágeis. Também traz o conceito do *Golden Circle*, suas etapas que são representadas por três perguntas: (1) O quê?, (2) Como? e (3) Porquê?

3 Desafios Encontrados na Elicitação de Requisitos em Metodologia Ágil, sua relação com *Design Thinking* e suas Técnicas

Para responder a primeira questão de pesquisa...

QP1 - Quais são as técnicas de *Design Thinking* usadas e quais os desafios apontados na elicitação de requisitos em projetos ágeis de desenvolvimento de software?

...foi realizada uma revisão sistemática adaptada para levantamento das técnicas de *Design Thinking* e os desafios enfrentados pela a comunidade de desenvolvimento de software na atividade de elicitação de requisitos no contexto de metodologias ágeis. As seções abaixo descrevem como foi realizada a busca de publicações que compõem esta revisão sistemática.

3.1 Busca de Publicações

Esta seção descreve como será feita as buscas automáticas, as buscas manuais de publicações (através da execução do *Snowballing*), os resultados obtidos e a seleção final de publicações com seus respectivos autores.

3.1.1 Execução da Busca Automática de Publicações

O procedimento de pesquisa das publicações na base eletrônica da CAPES/MEC foi dividido nas seguintes etapas:

- O primeiro passo para a busca, foi direcionar a página para a busca avançada;
- Na caixa de seleção da barra de pesquisa, foram selecionadas as opções "Qualquer" e "Contém", respectivamente;
- Na barra de pesquisa, foi digitada a *string* de busca contida na Seção 1.6.1.
- A data de publicação foi limitada de modo que a pesquisa traga resultados de artigos publicados nos últimos 10 anos.
- Na opção de tipo de material, foi selecionada a opção "Artigos".

- Na opção "Idioma" foi selecionada a opção "Qualquer idioma" para abranger os idiomas inglês e português. Caso surgissem publicações em idiomas diferentes dos definidos, estes seriam desconsiderados na análise.

Utilizando a *string* de busca descrita na Seção 1.6.1 desse trabalho, o procedimento para seleção das publicações foi dividido em duas fases:

- Fase 1: Seleção das publicações que contém o resultado da *string* de busca no título, resumo e/ou conclusão.
- Fase 2: Leitura detalhada das publicações que passaram na fase 1 para selecionar as que estejam relacionadas ao tema, problema e objetivo desse trabalho.

3.1.1.1 Resultados

A execução da *string* de busca no portal de periódicos da CAPES/MEC retornou 24 resultados de publicações, listadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Artigos Resultantes da Pesquisa Automática.
Fonte: Autores.

Número	Título
1	<i>Agile Requirements Engineering: A systematic literature review.</i>
2	<i>A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development.</i>
3	<i>The profession of IT beyond computational thinking.</i>
4	<i>Agile design: A combined model based on design thinking and agile methodologies for digital games projects.</i>
5	<i>Theoretical reflections on agile development methodologies.</i>
6	<i>LODPRO: learning objects development process.</i>
7	<i>When and how to facilitate the introduction of new knowledge processes in organisations.</i>
8	<i>Agile human centered methodologies to develop educational software.</i>
9	<i>Quick takes.</i>
10	RIOXX
11	<i>Deconstructing the Tower of Babel: a design method to improve empathy and teamwork competences of informatics students.</i>
12	<i>The agility construct on project management theory.</i>
13	<i>Agile product engineering through continuous validation in PGE - Product Generation Engineering.</i>
14	<i>Crafting interaction: The epistemology of modern programming.</i>

15	<i>On the role of context in business process management.</i>
16	<i>Towards a conceptual framework for product vision.</i>
17	<i>Building Persuasiveness into Information Systems.</i>
18	<i>Building Persuasiveness into Information Systems.</i>
19	<i>Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies.</i>
20	<i>Approaches to Incorporating IT Entrepreneurship into the Information Systems Curriculum.</i>
21	<i>Tech Select Decision Aide: A Mobile Application to Facilitate Just-In-Time Decision Support for Instructional Designers.</i>
22	<i>A design methodology for user-centered innovation in the software development area.</i>
23	<i>A test case refactoring approach for pattern-based software development.</i>
24	<i>Utilizing sensors networks to develop a smart and context-aware solution for people with disabilities at the workplace (design and implementation).</i>

Na fase 1, foi aplicado os critérios de inclusão e exclusão detalhadas na atividade Selecionar Artigos Através dos Critérios de Seleção na Seção 1.6.1. O resultado pode ser visualizado na Tabela 2.

Tabela 2 – Artigos Selecionados na Fase 1 da Pesquisa Automática. Fonte: Autores.

Número	Título
1	<i>Agile Requirements Engineering: A systematic literature review.</i>
2	<i>The profession of it beyond computational thinking.</i>
3	<i>LODPRO: learning objects development process.</i>
4	<i>A design methodology for user-centered innovation in the software development area.</i>
5	<i>Agile design: A combined model based on design thinking and agile methodologies for digital games projects.</i>

Para a fase 2, o total de artigos foi reduzido de 24 para 5, onde foi realizada a leitura completa. Depois dessa leitura, restaram 4 artigos como resultado da pesquisa automática. Um dos artigos foi descartado por apresentar uma metodologia para levar o empreendedorismo e a Interação Humano-Computador em paralelo com o *design* e inovação centrado ao usuário e, apesar de também ter o objetivo de deixar o usuário mais próximo do projeto de software, é uma metodologia diferente de DT e não traz respostas para as questões de pesquisa levantadas nesse trabalho.

Os quatro artigos selecionados serviram de entrada para a realização do método de pesquisa manual, detalhado na Seção 3.1.2.

Tabela 3 – Artigos Selecionados na Fase 2 da Pesquisa Automática. Fonte: Autores.

Número	Título
1	<i>Agile Requirements Engineering: A systematic literature review.</i>
2	<i>The profession of it beyond computational thinking.</i>
3	<i>LODPRO: learning objects development process.</i>
4	<i>Agile design: A combined model based on design thinking and agile methodologies for digital games projects.</i>

3.1.2 Execução da Busca Manual de Publicações

O procedimento de pesquisa de novas publicações através das referências das identificadas é chamada *Backward Snowballing*, e consiste em 3 fases (WOHLIN, 2014). No contexto desse trabalho, foram realizadas apenas duas fases, visto que por meio da execução da fase 1, que é a eliminação das publicações de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, já é incluso a fase 2, que seria a leitura do título, resumo e conclusão.

- Fase 1: Eliminar dessa lista todos os documentos que não cumprem os critérios de seleção.
- Fase 2: Antes da seleção final, esses novos candidatos devem ser examinados após um estudo mais profundo nas publicações já existentes, para garantir que a seleção final venha trazer mais informação e não um conteúdo semelhante.

3.1.2.1 Resultados

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa manual, chamada de *Backward Snowballing*, para cada um dos 4 artigos resultantes da pesquisa automática.

1. *Agile Requirements Engineering: A systematic literature review.*

Ao ser analisado as referências desse artigo, das 64 existentes, 14 foram eliminadas pela data de publicação na primeira fase de seleção, além delas, mais 45 foram eliminadas por não abrangerem o conteúdo tratado nesse trabalho. Totalizando 59 artigos eliminados, restando apenas 5 artigos. Após a execução da segunda fase, os 5 artigos foram selecionados, a Tabela 4 apresenta esses artigos.

2. *The Profession of it beyond computational thinking.*

Ao ser analisado as referências desse artigo, das 6 existentes, 5 foram eliminadas na primeira fase de seleção devido ao ano de publicação e mais 1 por não abranger o conteúdo tratado nesse trabalho. Totalizando 6 artigos eliminados. Restando 0 artigos para análise na segunda fase.

3. *LODPRO: learning objects development process.*

Das 34 referências desse artigo, 11 foram eliminadas por serem publicações anteriores ao ano de 2007 e mais 22 publicações por não estarem relacionadas com o tema desse trabalho, restando então apenas 1 artigo que, na segunda fase, foi feita uma leitura mais aprofundada e, por conter informações que estão diretamente relacionadas com o tema desse trabalho, este artigo foi selecionado. O artigo é apresentado na Tabela 4 junto com os demais artigos selecionados na fase de *snowballing*.

4. *Agile design: A combined model based on design thinking and agile methodologies for digital games projects.*

Das 58 referências desse artigo, 23 foram eliminadas por serem publicações anteriores ao ano de 2007 e 31 por não tratarem de publicações relacionadas ao tema desse trabalho, na segunda fase dos 4 restantes, 3 foram selecionados, pois 1 deles já havia sido selecionado como resultado da *string* de busca. Os artigos são apresentados na Tabela 4 junto com os demais artigos selecionados na fase de *snowballing*.

3.1.3 Seleção Final de Publicações

Após a execução da busca de publicações por meio da *string* de busca e com o uso do *snowballing*, a seleção final de publicações conta com 13 artigos científicos, 4 por *string* de busca e 9 por *snowballing*. A lista de publicações pode ser observada na Tabela 4 e a Tabela 5 traz os autores de cada publicação selecionada:

Tabela 4 – Seleção final de artigos. Fonte: Autores.

Número	Título	Número do artigo de origem
1	<i>Agile Requirements Engineering: A systematic literature review.</i>	-
2	<i>The profession of it beyond computacional thinking.</i>	-
3	<i>LODPRO: learning objects development process.</i>	-
4	Projeto ágil: Um Modelo Combinado com Base em Pensamentos de Desenho e Metodologias Ágeis para Projetos de Jogos Digitais.	-
5	<i>A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges.</i>	1
6	<i>Agile requirements engineering practices and challenges: an empirical study.</i>	1
7	<i>Reframed Contexts: Design Thinking for Agile User Experience Design.</i>	1

8	<i>A Systematic Literature Review for Agile Development Process and User Centred Design Integration.</i>	1
9	<i>Investigating the Link Between User Stories and Documentation Debt on Software Projects Development.</i>	1
10	O Modelo de Design Thinking como Indutor da Inovação nas Empresas: Um Estudo Empírico.	3
11	<i>Change by Design</i>	4
12	<i>Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovat.</i>	4
13	<i>From palaces to yurts: Why Requirements Engineering Needs Design Thinking.</i>	4

Tabela 5 – Seleção final de artigos e seus respectivos autores. Fonte: Autores.

Título	Autor(es)
<i>Agile Requirements Engineering: A systematic literature review.</i>	SCHÖN; THOMAS-CHEWSKI; ESCALONA 2017
<i>The profession of it beyond computacional thinking.</i>	DENNING, 2009
<i>LODPRO: learning objects development process.</i>	QUEIROS; SILVEIRA; CORREIA-NETO; VILAR 2016
Projeto ágil: Um Modelo Combinado com Base em Pensamentos de Desenho e Metodologias Ágeis para Projetos de Jogos Digitais.	HIGUCHI; NAKANO, 2017
<i>A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges.</i>	INAYAT et al., 2015
<i>Agile requirements engineering practices and challenges: an empirical study.</i>	RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010
<i>Reframed Contexts: Design Thinking for Agile User Experience Design.</i>	ADIKARI; MCDONALD; CAMPBELL, 2013
<i>A Systematic Literature Review for Agile Development Processes and User Centred Design Integration.</i>	SALAH; PAIGE; CAIRNS, 2014
<i>Investigating the Link Between User Stories and Documentation Debt on Software Projects Development.</i>	SOARES et al., 2015
O Modelo de Design Thinking como Indutor da Inovação nas Empresas: Um Estudo Empírico.	BONINI; SBRAGIA, 2011
<i>Change by Design</i>	BROWN, 2009

<i>Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovat.</i>	BROWN; KATZ, 2009
<i>From palaces to yurts: Why Requirements Engineering Needs Design Thinking.</i>	VETTERLI; BRENNER; UEBERNICKEL; PETRIE 2013

A Figura 8 ilustra o passo a passo da aplicação do processo representado na Figura 4.

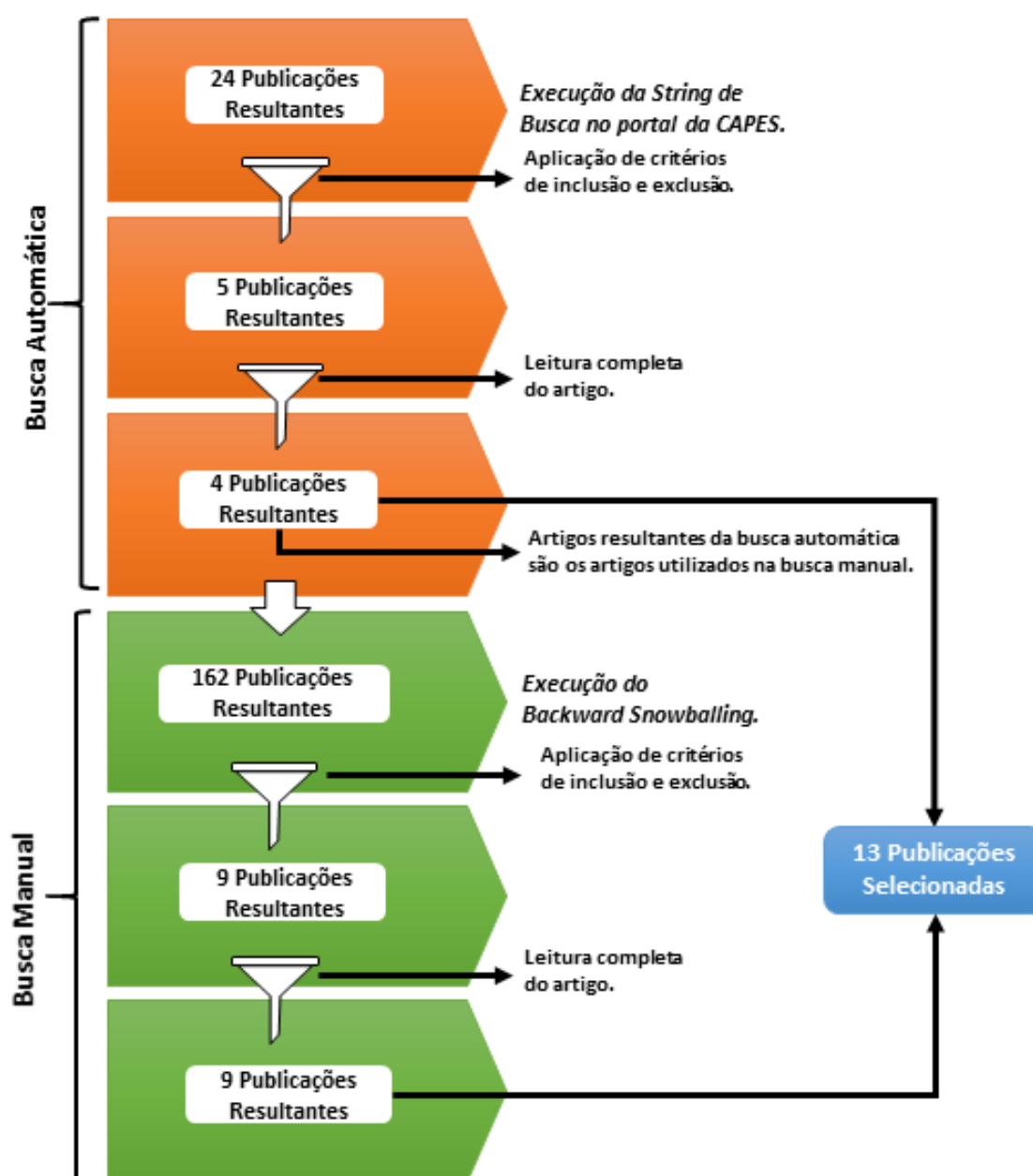


Figura 8 – Ilustração do Processo Metodológico Adotado Fonte: Autores.

3.2 Resultado Obtidos

Esta seção traz a resposta para a primeira questão de pesquisa deste trabalho que foi respondida com base nas publicações selecionadas na Seção 3.1.3 que podem ser conferidas na Tabela 5.

3.2.1 Desafios apontados para elicitação de requisitos no ambiente ágil de desenvolvimento de software

O estudo de caso feito em 16 organizações de desenvolvimento de software nos Estados Unidos, realizado por RAMESH; CAO; BASKERVILLE (2010), revelou 7 desafios encontrados na ER em metodologias ágeis de software advindos das práticas. Desses 7 desafios, 3 estão diretamente relacionados a atividade de elicitação de requisitos. Esses desafios estão descritos logo abaixo:

1. **Estimação de custos e cronograma:**

É mais difícil desenvolver estimativas precisas de custos e cronograma durante as fases iniciais de um projeto de desenvolvimento ágil de software do que em projetos tradicionais. Nos métodos tradicionais, a definição do problema se dá na fase de iniciação do projeto e, em abordagens ágeis, a definição do problema está instável nessas fases e o escopo do projeto está sujeito a constantes mudanças (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

No entanto, deve-se notar que o tempo curto de iterações e o *feedback* frequente dos clientes ajudam uma equipe de desenvolvimento ágil a criar melhores estimativas de tempo e de custo individuais para cada iteração (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

2. **Atenção aos requisitos não-funcionais:**

A grande preocupação da ER no desenvolvimento ágil de software é a falta de atenção que é dada aos requisitos não-funcionais, uma vez que eles são mal definidos ou ignorados nas fases iniciais do desenvolvimento do projeto. Os clientes muitas vezes se concentram na funcionalidade principal e ignoram questões técnicas relacionadas com a escalabilidade, facilidade de manutenção, portabilidade, segurança ou desempenho (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

3. **Participação dos clientes:**

A comunicação com o cliente vai depender de muitos fatores, tais como disponibilidade, consenso e confiança do cliente, principalmente nas fases iniciais do projeto.

Um funcionário da *HealthInfo*, empresa de desenvolvimento de software americana que participou do estudo empírico de RAMESH; CAO; BASKERVILLE (2010), relata:

“Os melhores clientes vão sempre estar ocupado com seus trabalhos. Ou eles ou seu chefe não vão permitir que se juntem a equipe em tempo integral. Na verdade, na minha experiência, mesmo a tempo parcial é um problema. Tivemos a sorte de ter cerca de 3 a 5 horas com o gerente de produto por semana.”

Quando um sistema envolve mais do que um grupo de clientes e cada um está preocupado com diferentes funcionalidades do sistema, alcançar o consenso ou compromisso nas iterações pode ser um desafio. Além disso, cada cliente pode não ter uma compreensão total de que suas necessidades foram entendidas pela equipe por causa da natureza iterativa do processo que muitas vezes são incompreendidas pelos clientes (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010).

A revisão sistemática da literatura, cujo objetivo é capturar o estado da arte atual da literatura relacionada aos requisitos ágeis com foco no envolvimento dos *stakeholders*, desenvolvida por SCHÖN; THOMASCHEWSKI; ESCALONA (2017), citam alguns problemas referentes à documentação dos requisitos levantados. Eles relatam, em sua revisão de literatura, que os desenvolvedores não leem todos os artefatos produzidos no projeto. Para resolver este problema, é importante encontrar a combinação certa dos artefatos que melhor se enquadram no contexto do projeto, para que os membros do projeto possam trabalhar melhor.

Além disso, SCHÖN; THOMASCHEWSKI; ESCALONA (2017) relata que as Histórias de Usuário não são o bastante para definir as questões de usabilidade do projeto, pois elas não descrevem aspectos de usabilidade. Para melhor trabalhar a usabilidade, apesar de as histórias de usuário terem bastante foco técnico, a usabilidade precisa ser tratada em um nível mais superior ao do desenvolvimento das histórias.

A revisão sistemática sobre as práticas e os desafios encontrados na Engenharia de Requisitos em metodologias ágeis de software, elaborada por INAYAT et al. (2015), diz que as práticas de elicitação de requisitos utilizadas nas metodologias ágeis de desenvolvimento de software podem compensar algumas deficiências encontradas nas abordagens tradicionais, porém essa abordagem flexível ainda enfrenta alguns desafios. Falta de envolvimento com o cliente, negligência dos requisitos não-funcionais e problemas com a estimação de custo e cronograma são os desafios citados que estão diretamente relacionados com a fase de elicitação de requisitos.

A revisão sistemática feita por SALAH; PAIGE; CAIRNS (2014) traz 7 desafios que estão integrados ao uso do *Framework User-centered design* (Design Centrado no

Usuário) e desenvolvimento ágil de software. 2 destes desafios estão diretamente relacionados com a atividade de elicitação de requisitos:

1. Planejamento das atividades iniciais:

A fase inicial é um período de pré-desenvolvimento separado em projetos ágeis para levantamento dos requisitos iniciais, entendimento das necessidades e objetivos do usuário. Em abordagens ágeis, a equipe se concentra em produzir entregas unicamente em termos de funcionalidade, e devido a isso, os métodos ágeis desencorajam a comunidade de desenvolvimento a fazer um planejamento melhor para as atividades iniciais do projeto, uma vez que estas atividades são sensíveis à mudança dos requisitos.

2. Tempo curto na iteração para realização de testes de usabilidade:

Equipes ágeis relatam a falta de tempo dentro das iterações para realização de testes de usabilidade do sistema durante seu desenvolvimento. Isso acaba deixando de lado a verificação e validação dos requisitos.

A revisão sistemática feita por SOARES et al. (2015) traz uma Tabela 6 com 10 desafios encontrados na atividade de elicitação de requisitos de software em metodologias ágeis:

Tabela 6 – Desafios encontrados na atividade de elicitação de requisitos (Adaptado) (SOARES et al., 2015).

Desafio	Descrição
Priorização dos requisitos	A priorização dos requisitos com base apenas no valor que ele tem para o cliente é um risco para o projeto.
Identificação de requisitos não-funcionais	A falta de especificação de requisitos não-funcionais pode provocar problemas futuros.
Detalhamento dos requisitos	Metodologia ágil costuma utilizar histórias de usuário como forma de representação dos requisitos, muitas vezes elas possuem baixo nível de detalhamento trazendo dificuldades para outras atividades de desenvolvimento.
Mudança de requisitos	É preciso ter bastante atenção para as constantes mudanças dos requisitos em projetos ágeis avaliando seus impactos e riscos
Definição dos requisitos	Dificuldade que um usuário tem em saber o que deve ser descrito para a equipe de desenvolvimento.

Dependência entre os requisitos	Dificuldade em lidar com as dependências dos requisitos, uma vez que em desenvolvimento ágil as histórias de usuário podem ser desenvolvidas individualmente.
Envolvimento dos clientes	Os clientes não estão satisfatoriamente disponíveis para responderem perguntas sobre os requisitos do software.
Comunicação com os clientes	Às vezes é difícil se comunicar com os clientes de forma eficaz. Isso pode trazer consequências ruins, uma vez que os requisitos ágeis são baseados em uma comunicação e colaboração contínua com o usuário.
Validação dos requisitos	A validação dos requisitos pode ser prejudicada devido ao baixo nível de detalhamento do requisito em metodologia ágil.

A tabela 7 abaixo representa o resultado de todos os desafios encontrados durante a atividade de elicitação de requisitos em metodologias ágeis trazido pelos autores.

Tabela 7 – Todos os desafios encontrados. Fonte: Autores.

Número	Desafio	Autor(es)
1	Estimação de custos e cronograma.	RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010 INAYAT et al., 2015
2	Atenção aos requisitos não-funcionais.	RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010 INAYAT et al., 2015 SOARES et al., 2015 SCHÖN; THOMASCHEWSKI; ESCALONA 2017
3	Participação dos clientes.	RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010 INAYAT et al., 2015 SOARES et al., 2015
4	Combinação correta de artefatos e devido uso deles.	SCHÖN; THOMASCHEWSKI; ESCALONA 2017
5	Planejamento das atividades iniciais.	SALAH; PAIGE; CAIRNS, 2014
6	Tempo para realização de testes de usabilidade.	SALAH; PAIGE; CAIRNS, 2014
7	Priorização dos requisitos.	SOARES et al., 2015
8	Detalhamento do requisito	SOARES et al., 2015
9	Mudança de requisitos	SOARES et al., 2015

10	Definição dos requisitos.	SOARES et al., 2015
11	Dependência entre os requisitos.	SOARES et al., 2015
12	Validação dos requisitos.	SOARES et al., 2015

3.2.2 Técnicas de *Design Thinking* na elicitação de requisitos em ambiente ágil de desenvolvimento de software

A comunidade vem percebendo ao longo dos últimos anos que o mundo está em constante mudança, desenvolvendo rapidamente e exigindo cada vez mais valor em suas aquisições, isso não é diferente para software. A ideia tradicional de engenharia de requisitos, que em sua maioria, inclui a etapas de levantamento, análise e negociação, especificação e validação, já não é suficiente para suprir essa demanda, passou-se a ser exigido uma imersão nos contextos (VETTERLI; BRENNER; UEBERNICKEL; PETRIE, 2013).

Existe um certo conflito entre a maneira como a Engenharia de Requisitos e desenvolvimento ágil define o envolvimento com o cliente. O desenvolvimento ágil por tender a ter um esforço maior em cima do código, ao invés de uma documentação mais rigorosa, força um maior envolvimento do cliente ao longo do processo de desenvolvimento, enquanto a engenharia de requisitos tende a diminuir esse envolvimento após o mapeamento inicial. Porém mesmo o desenvolvimento ágil sendo orientado pelas descrições dos clientes, sua captura é feita a partir de uma perspectiva de requisitos funcionais e não-funcionais, que mesmo com a orientação do cliente e bons profissionais na equipe, ainda assim é complicado capturar o que é necessário de forma integral. Diante disso fez-se necessário a busca de uma forma de trazer as características ágeis para dentro do universo de engenharia de requisitos, o que inclui a fase de elicitação, e além disso suprir os próprios desafios existentes na metodologia (VETTERLI; BRENNER; UEBERNICKEL; PETRIE, 2013).

Desse contexto pesquisadores de diversas universidades começaram a pesquisa sobre meios de resolver esse problema e identificaram que o DT consiste nas práticas iniciais de engenharia de requisitos, elicitação, e prototipagem e trazem o envolvimento do cliente conforme defendido pela metodologia ágil (VETTERLI; BRENNER; UEBERNICKEL; PETRIE, 2013). A relação entre DT e metodologias ágeis é tão clara, que a literatura mostra a similaridade, conforme pode-se visualizar na Tabela 8 (HIGUCHI; NAKANO, 2017):

Tabela 8 – Relação *Design Thinking* e Metodologias Ágeis (HIGUCHI; NAKANO, 2017)

Característica	<i>Design Thinking</i>	Metodologia Ágil
Solução de problemas pouco estruturados.	Essencialmente destinado a resolver problemas mal formulados e complexos.	Desenvolvedores de projetos de software lidam com incertezas, portanto problemas pouco estruturados fazem parte do seu dia a dia.
Desejos dos clientes são importante para o desenvolvimento do projeto	Todas as abordagens DT são essencialmente centradas no homem e enfatizam a experiência do usuário.	Para garantir uma melhor qualidade e adequação do produto final, é necessário o envolvimento de clientes e colaboradores do projeto de forma ativa no desenvolvimento do produto.
Processo produtivo iterativo	DT define que iteração é fundamental para desenvolvimento de soluções.	Processos ágeis são principalmente iterativos
colaboração em equipe (interdisciplinar e multidisciplinar)	Praticantes de DT trabalham em grupos, sendo caracterizada por sua interdisciplinaridade e multidisciplinaridade.	Os desenvolvedores que usam metodologia ágil são fundamentalmente formados por equipes multidisciplinares, compostas por programadores, gerentes de projeto, testadores etc.
Prototipagem rápida	Prototipagem rápida é importante na fase de ideação, o uso de protótipos ajuda a identificar novas ideias criativas e inovadoras.	Auxilia no desenvolvimento mais eficaz dos projetos, garantindo um produto de alta qualidade e eficiência de custos

Partindo disso, segundo o estudo de HIGUCHI; NAKANO (2017), que traz um modelo de gestão de projetos que cobre todo o processo de desenvolvimento de jogos digitais, através da combinação de duas abordagens de *Design Thinking* e metodologia ágil, DT pode ser usado como método de elicitação de requisitos em metodologia ágil, principalmente em aplicações que necessitam de criatividade.

Ao longo de sua história de solução criativa para resolução de problemas, os *designers* têm desenvolvido um conjunto de técnicas para ajudá-los na condução das três fases de *Design Thinking*: imersão, ideação e prototipação (BROWN, 2009).

Tanto *Design Thinking* quanto as metodologias ágeis de desenvolvimento de software oferecem vantagens competitivas, na diferenciação do produto e na eficiência na estimativa custos (HIGUCHI; NAKANO, 2017). Além disso, a pesquisa feita por HIGUCHI; NAKANO (2017) mostra que ambas as abordagens têm muitas semelhanças, que reforçam a sua utilização em conjunto. As Tabela 9, 10 e 11 ilustram as técnicas de DT utilizadas em conjunto com as metodologias ágeis levantadas nas pesquisas feita

por DENNING (2009), VIANNA (2012), ADIKARI; MCDONALD; CAMPBELL (2013) e HIGUCHI; NAKANO (2017).

Tabela 9 – Técnicas de DT da fase da Imersão (DENNING, 2009) (VIANNA, 2012) (HIGUCHI; NAKANO, 2017)

Estágio	Técnica Relacionada	Descrição
Imersão	Desafio Estratégico	Fazer perguntas como "Como podemos...".
	Seleção de Desafio	Avaliar e selecionar desafios a serem perseguidos pela equipe.
	Compartilhamento de Conhecimento	O que se conhece e o que não se conhece para resolver o problema, e o que precisa ser estudado para resolvê-lo.
	Planejamento de Pesquisa	Planejar pesquisa considerando usuários, clientes, especialistas, contextos e <i>benchmarks</i> .
	Questionários	Pesquisa de referências e contextos problemáticos.
	Pesquisa exploratória	Pesquisa de referências e contextos problemáticos que auxilia a equipe no entendimento do contexto a ser trabalhado.
	Entrevistas	Método que procura, em uma conversa, com um entrevistado, obter informações relacionadas ao tema central por meio de perguntas.
	Reenquadramento	Examinar problemas do cliente sob diferentes perspectivas para permitir a desconstrução de crenças e suposições dos <i>stakeholders</i> .
	Pesquisa <i>Desk</i>	Pesquisa de informações relacionadas ao tema do projeto em fontes diversas, tais como <i>websites</i> , <i>blogs</i> , revistas, livros e artigos.
	Cadernos de Sensibilização	Forma de obter informações sobre os usuários com um mínimo de interferência sobre suas ações. O diferencial nesta técnica é que o próprio usuário faz os relatos de suas atividades no caderno.
	Sessões Generativas	Encontros com os <i>stakeholders</i> para que dividam suas experiências e realizam atividades sobre o tema do projeto para exposição de suas visões.
	Um dia na vida	Membros da equipe do projeto assumem o papel do usuário por um período de tempo para interagir com os confrontos que o mesmo enfrenta dia a dia.
Sombra	Acompanhamento do usuário por um membro da equipe do projeto por um período de tempo que inclua a interação com o produto ou serviço que está sendo analisado.	

Tabela 10 – Técnicas de DT da fase da Ideação (DENNING, 2009) (VIANNA, 2012) (ADIKARI; MCDONALD; CAMPBELL, 2013) (HIGUCHI; NAKANO, 2017)

Estágio	Técnica Relacionada	Descrição
Ideação	Compartilhamento	Compartilhar todas informações e percepções identificadas na fase 1.
	Personas	Criar personagens fictícios para utilizá-los como refinamento para a solução
	Mapa de Empatia	Compreender personas, o que sentem, veem, ouvem, falam, fazem, fraquezas e pontos fortes
	Síntese	Sintetizar todo o aprendizado.
	<i>Brainstorming</i>	Discussão de ideias para possíveis soluções.
	<i>Workshop</i> de Cocriação	Encontro organizado com uma série de atividade no intuito de estimular a criatividade e a colaboração dos <i>stakeholders</i> , fomentando a criação de soluções inovadoras.
	Cardápio de Ideias	Apresentação de todas as ideias geradas no projeto para discussão, desdobramentos e identificação de oportunidades de negócio.
	Matriz de Posicionamento	Ferramenta de análise estratégica das ideias geradas no projeto. A matriz de posicionamento é utilizada para validação das ideias em relação aos critérios norteadores do projeto para apoiar o processo de decisão a partir da comunicação eficiente dos benefícios e desafios de cada solução, a fim de que sejam selecionadas para prototipação as ideias mais estratégicas.
	<i>Customer Journey</i>	Permitir que o cliente proponha soluções a partir da sua descrição do usuário incluindo pensamentos e sentimentos
<i>Blueprint</i>	Notação visual representando o processo de solução, assim como personagens e atividades	

Tabela 11 – Técnicas de DT da fase da Implementação (DENNING, 2009) (HIGUCHI; NAKANO, 2017) (VIANNA, 2012) (HIGUCHI; NAKANO, 2017)

Estágio	Técnica Relacionada	Descrição
Implementação	Prototipação em Papel	Criação de protótipo que expresse as ideias dos participantes em pequenos pedaços de papel para representar esquematicamente as telas do projeto.
	Modelo de Volume	Representações do produto em vários níveis de fidelidade, desde baixa, com poucos detalhes, até alta, com a aparência do produto final.
	Encenação	Simulação improvisada de uma situação para ser representada em uma interação entre o usuário e o produto.
	<i>Storyboard</i>	Representação de uma história através de quadros compostos por desenhos, fotografias e colagens para visualizar o encadeamento da solução.
	Protótipo de serviços	Simulação de artefatos, ambientes ou relações interpessoais que representam os aspectos do produto para envolver o usuário e simular a prestação da solução proposta.
	Hipóteses e testes	Hipóteses de solução e teste das hipóteses.
	Pivotante	Mudança de solução a partir dos resultados obtidos.
	Considerações	Considerações do grupo que participou do desenvolvimento da solução.

Em sua pesquisa sobre como o uso da tecnologia na educação tem despertado a atenção de pesquisadores nos últimos anos, QUEIROS; SILVEIRA; CORREIA-NETO; VILAR (2016) também cita *brainstorming* e ainda cita outras três técnicas que podem ser utilizadas no processo de DT, mas não as descreve com detalhes: cartões de introspecção, mapa conceitual e mapa mental.

BONINI; SBRAGIA (2011) descreve em seu artigo que explora o modelo de *Design Thinking* sob a ótica da gestão estratégica da inovação, cita duas técnicas de DT: (1) etnografia: prática de observar como as pessoas como se comportam no seu dia a dia ou como elas exercem uma determinada atividade nas organizações, (2) *storytelling*: técnica que auxilia a criar um entendimento comum sobre o desafio que está sendo explorado, (3) *brainstorming*: obtenção e avaliação de ideias.

Em seu artigo de como DT pode transformar as organizações e inspirar a inovação, BROWN; KATZ (2009), cita mapa mental, protótipos de papel, cenários e protótipos de alta fidelidade como técnicas de DT que podem auxiliar os *stakeholders* a aprimorarem e

descobrirem novos requisitos.

A resposta da questão de pesquisa 2 e 3 e o cumprimento dos 2 últimos objetivos específicos se encontram na seção 4 desse trabalho.

3.3 Considerações Finais Sobre o Capítulo

Esse capítulo trouxe os procedimentos adotados para a busca automática (busca no Portal da CAPES por meio da *String* de busca) e manual (busca por meio da técnica de *Snowballing*) de publicações no processo de revisão sistemática, além de listar todas as publicações resultantes por meio destes procedimentos.

Podemos visualizar também a seleção final das publicações após a aplicação dos critérios de seleção e exclusão e, após uma análise das publicações selecionadas, obtivemos a resposta para a Questão de Pesquisa 1 sobre os desafios encontrados na elicitação de requisitos em metodologia ágil (ver Tabela 7), sua relação com *Design Thinking* e suas técnicas (ver Tabelas 9, 10 e 11).

4 Estudo de Caso de Elicitação de Requisitos com *Design Thinking* no Tribunal de Contas da União - TCU

Para responder a segunda questão de pesquisa...

QP2 - Como é o uso de técnicas de *Design Thinking* como método de elicitação de requisitos em um projeto real de desenvolvimento de software ágil?

...um estudo de caso foi feito em uma instituição que realizou a elicitação de requisitos para um dos seus projetos utilizando as técnicas de *Design Thinking*. Esse estudo foi realizado de dezembro de 2017 a agosto de 2018.

As etapas de execução do estudo de caso foram guiadas por um cronograma organizado pela equipe de pesquisa. Esse cronograma foi baseado no processo de execução do estudo de caso que pode ser observado na figura 5 na Seção 1.6.2. O cronograma pode ser visto na Figura 9 abaixo.

Nome	Data inicial	Data final
☐ • Planejamento do estudo de caso	18/12/17	18/05/18
☐ • Realizar reuniões com orientador	18/12/17	22/12/17
☐ • Realizar Brainstorm	18/12/17	18/12/17
• Coletar ideias para realização do estudo de caso	18/12/17	18/12/17
• Fazer desenho metodológico do estudo de caso	19/12/17	22/12/17
• Fazer redação do plano de investigação	26/12/17	28/12/17
• Validar redação com orientador	29/12/17	29/12/17
☐ • Planejamento do questionário	05/02/18	06/04/18
• Fazer seleção de amostra	05/02/18	05/02/18
• Realizar preparação de questionário pós oficina	19/02/18	27/02/18
• Validar questionário pós oficina com orientador	28/02/18	28/02/18
• Realizar preparação do questionário pós entrega do produto	29/03/18	05/04/18
• Validar questionário pós entrega do produto com orientador	06/04/18	06/04/18
☐ • Realizar preparação para entrevista	14/05/18	18/05/18
• Decidir questões para entrevista	14/05/18	17/05/18
• Validar questões com orientador	18/05/18	18/05/18
☐ • Condução do estudo de caso	01/03/18	25/05/18
☐ • Condução do questionário	01/03/18	24/04/18
• Enviar questionário pós oficina aos membros selecionados	01/03/18	01/03/18
• Coletar dados do questionário pós oficina	02/03/18	16/03/18
• Enviar questionário pós entrega do produto aos membros selecionados	09/04/18	09/04/18
• Coletar dados do questionário	10/04/18	24/04/18
☐ • Condução da entrevista	21/05/18	25/05/18
• Realizar entrevista	21/05/18	25/05/18
• Coletar dados da entrevista	21/05/18	25/05/18
☐ • Análise de dados do estudo de caso	19/03/18	15/06/18
☐ • Analisar dados	19/03/18	01/06/18
• Fazer Análise dos dados do questionário pós oficina	19/03/18	27/03/18
• Fazer análise dos dados do questionário pós entrega do produto	25/04/18	03/05/18
• Fazer análise comparativa dos dados do questionário	04/05/18	11/05/18
• Fazer análise dos resultados da entrevista	28/05/18	01/06/18
• Fazer redação da análise dos resultados geral	04/06/18	08/06/18
• Fazer conclusão e finalização do estudo de caso	11/06/18	15/06/18

Figura 9 – Cronograma de execução do estudo de caso. Fonte: Autores.

4.1 Contextualização

A instituição na qual o estudo de caso foi executado é o Tribunal de Contas da União – TCU, um órgão brasileiro, previsto na Constituição Federal, responsável pelo julgamento de contas de administradores públicos e demais responsáveis por dinheiros, bens e valores públicos federais, bem como as contas de qualquer pessoa que der causa a perda, extravio ou outra irregularidade que resulte prejuízo ao erário. Trata-se de órgão autônomo e independente cuja principais funções básicas podem ser agrupadas da seguinte forma: fiscalizadora, consultiva, informativa, judicante, sancionadora, corretiva, normativa e de ouvidoria (BRASIL, 1992).

A função fiscalizadora compreende a realização de auditorias e inspeções, por iniciativa própria, por solicitação do Congresso Nacional ou para apuração de denúncias, em

órgãos e entidades federais, em programas de governo, bem como a apreciação da legalidade dos atos de concessão de aposentadorias, reformas, pensões e admissão de pessoal no serviço público federal e a fiscalização de renúncias de receitas e de atos e contratos administrativos em geral. A fiscalização é a forma de atuação pela qual são alocados recursos humanos e materiais com o objetivo de avaliar a gestão dos recursos públicos. Esse processo consiste, basicamente, em capturar dados e informações, analisar, produzir um diagnóstico e formar um juízo de valor (BRASIL, 1992).

Como consequência, essas atividades têm como insumo e produto informação e conhecimento, elementos altamente dependentes de tecnologia e do domínio da informação. Tendo isso em vista o plano estratégico do órgão possui dois objetivos com foco específico em tecnologia e informação: “Aprimorar o uso da TI como instrumento de inovação e controle” e “Desenvolver capacidade organizacional ampla para trabalhar com recursos tecnológicos” (TCU, 2017).

Esses objetivos têm por orientação o fomento à inovação e ao emprego intensivo de recursos de tecnologia. Diante disso, a Secretaria de Soluções de Tecnologia da Informação (STI), que compreende um dos setores na estrutura de governança e arquitetura de TI da instituição (Figura 10) vêm se conectando ao mundo externo para aderir as ferramentas e técnicas que são tendência no mercado, dentre elas o DT, que dentre sua área de atuação, também é utilizado para elicitação de requisitos de sistemas (TCU, 2015) (TCU, 2017).

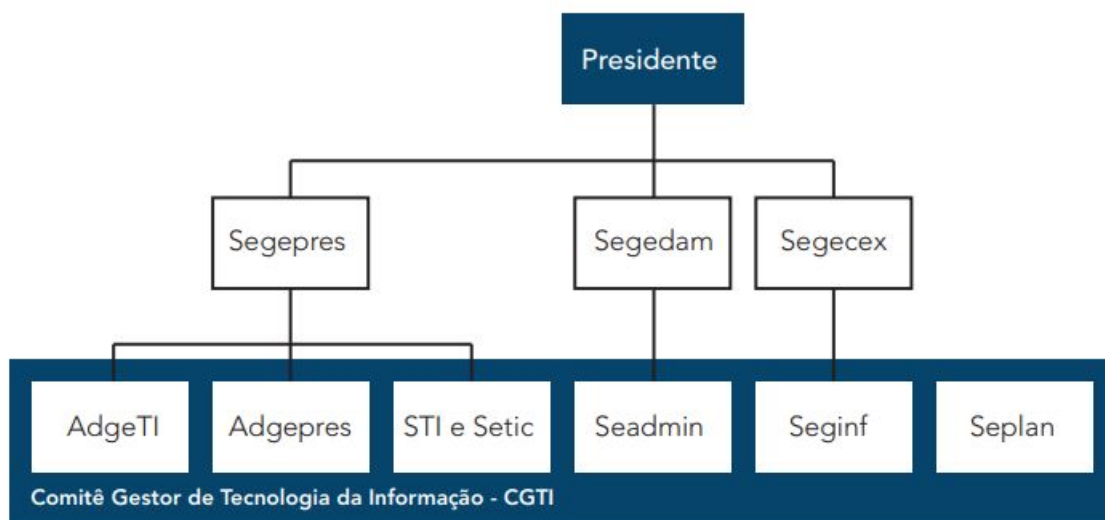


Figura 10 – Estrutura de Governança e Arquitetura de TI. Fonte: TCU. (TCU, 2015)

Um dos projetos executados pela STI abrange a apreciação da legalidade dos atos de concessão de aposentadorias, reformas, pensões e admissão de pessoal no serviço público federal. Executado do zero, teve como principal objetivo substituir o sistema

Sisac, com mais de 15 anos de uso e, portanto, defasado para as necessidades atuais. A motivação surgiu por diversos acórdãos que identificaram dificuldades estruturais e operacionais na autuação e na instrução destes atos, dentre eles, baixa qualidade das informações que chegam ao TCU por meio dos formulários preenchidos, com erros e omissões, que mesmo com grande esforço de depuração, criavam problemas para análises automatizadas mais precisas, elevando o estoque de atos para todos os atores envolvidos no processo, descumprindo prazos e dificultando a detecção de atos não encaminhados ao TCU. Além disso, havia a necessidade de revisar toda a legislação que regia os atos sujeitos a registro.

Diante disso foi determinada a apresentação de um cronograma detalhado de implementação de melhorias no tratamento de atos, com o objetivo de propiciar a execução da atividade com maior eficiência, ampliando a análise automatizada das informações e, conseqüentemente, diminuindo a necessidade de alocar servidores para a análise manual e individual de atos, otimizando o tempo de análise desses documentos. A seguir são apresentadas as premissas definidas para esse projeto:

- Os atos devem chegar ao TCU já criticados, corrigidos ou com eventuais justificativas para problemas encontrados, de forma a reduzir, no que for possível, o trabalho de depuração realizado pelo controle interno e pelo tribunal;
- As críticas devem ser aplicadas desde o momento da entrada de dados pelo gestor de pessoal, que encaminhará, pelo sistema, no momento da entrada, as justificativas para eventuais pendências;
- O sistema deverá ser capaz de gerar instruções eletrônicas para a quase totalidade dos atos, mesmo os ilegais;
- Realizar controle de prazos para emissão, análise e julgamento do ato, possibilitando a diminuição do tempo entre a emissão do ato e a análise desse pelo TCU, além da responsabilização dos atores envolvidos;
- Capacidade de detectar atos não encaminhados ao TCU;
- Arquitetura bem documentada, de amplo conhecimento, seguindo os padrões dos demais módulos do e-TCU;
- Comportamento dinâmico dos formulários: exigindo do usuário apenas as informações pertinentes, permitindo distinguir se um campo não preenchido foi omitido ou não era pertinente naquele caso;
- Capacidade de associar atos entre si no momento de sua criação;

- Criação de tabelas internas de referência, sob a administração da Sefip, de forma a padronizar as informações entre os atos: Rubricas e Fundamentos legais;
- Capacidade de realizar, pelo sistema, diligências dos órgãos de controle para o gestor;
- Capacidade de fazer as comunicações de julgamento diretamente pelo sistema.

O que se esperava era um sistema focado na qualidade dos dados, com verificações automáticas já na entrada, com tratamento diferenciado dos papéis desempenhados pelo gestor de pessoal como emissor e como cadastrador do ato, permitindo, também, que o gestor de pessoal e o controle interno organizassem seu trabalho, criando divisões internas. Além de proporcionar uma interface rica, ajustável ao contexto de cada tipo de ato. Devido sua dimensão e importância, esse projeto demorou mais de 2 anos para chegar a sua entrega final, que ocorreu em março de 2018. Entretanto, entregas menores foram realizadas de tempos em tempos, iniciando em 2016 para os comandos militares, seguido pela Administração Indireta as Empresas Públicas e finalizando com o Poder Executivo (TCU, 2018).

Entrando mais a fundo nesse sistema, é relevante entender como são os níveis do sistema e como os atores atuam sobre eles. A Figura 11 contextualiza cada um deles e a Figura 12 traz um exemplo concreto que como funciona no sistema. Cada nível de unidade possui um perfil associado, na Figura 13 pode-se verificar a função de cada um desses perfis. É importante compreender o funcionamento dessas unidades para possibilitar a maior compreensão do processo de trabalho do sistema apresentado mais a frente, na Figura 14.

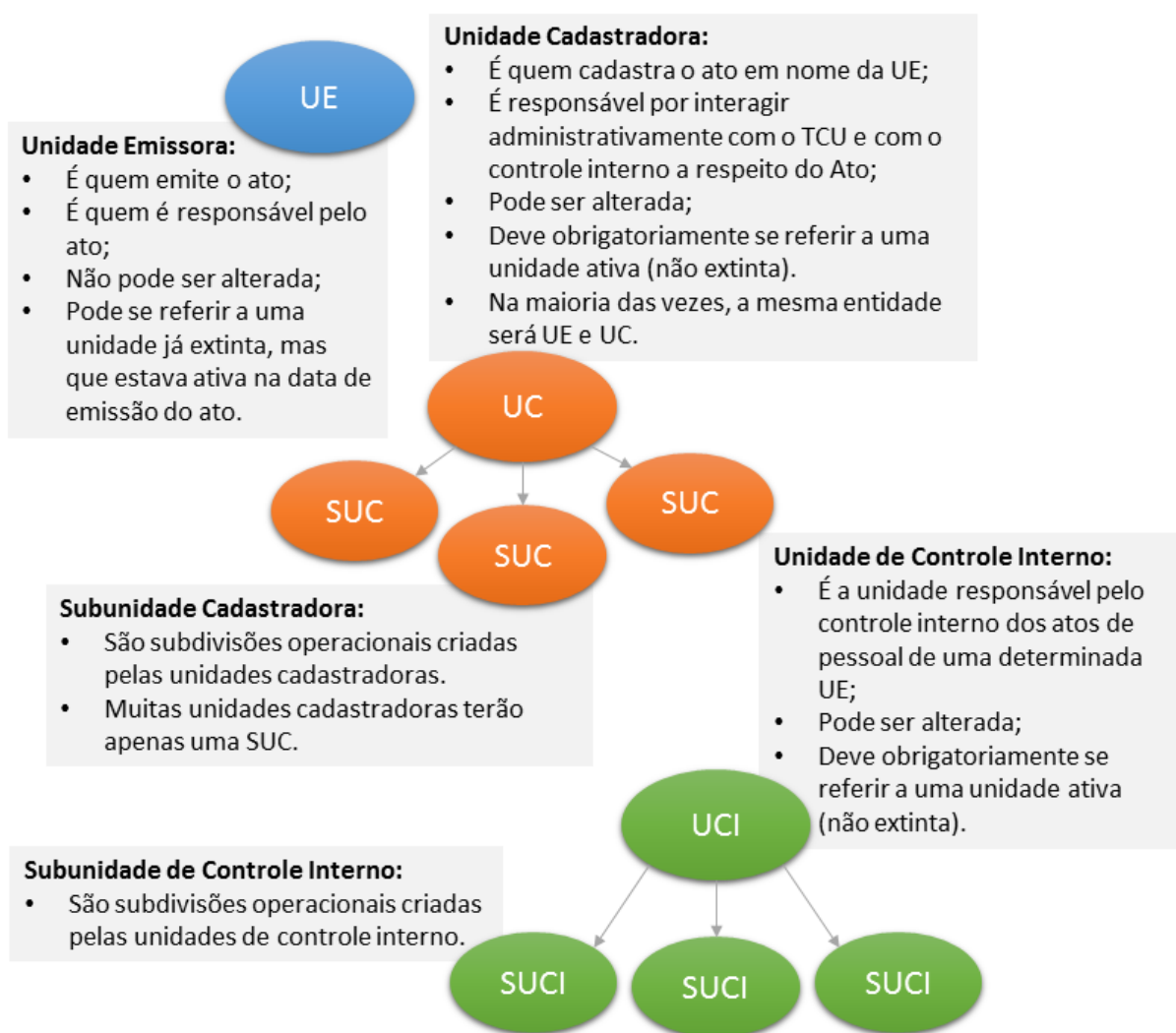


Figura 11 – Atores do sistema e-Pessoal. Fonte: TCU.

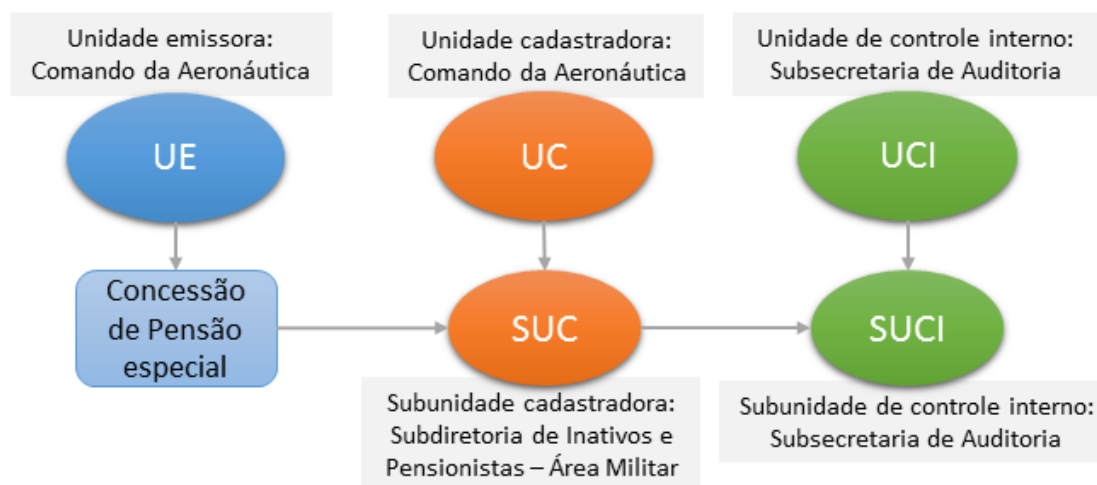


Figura 12 – Exemplo de atores do sistema e-Pessoal. Fonte: TCU.

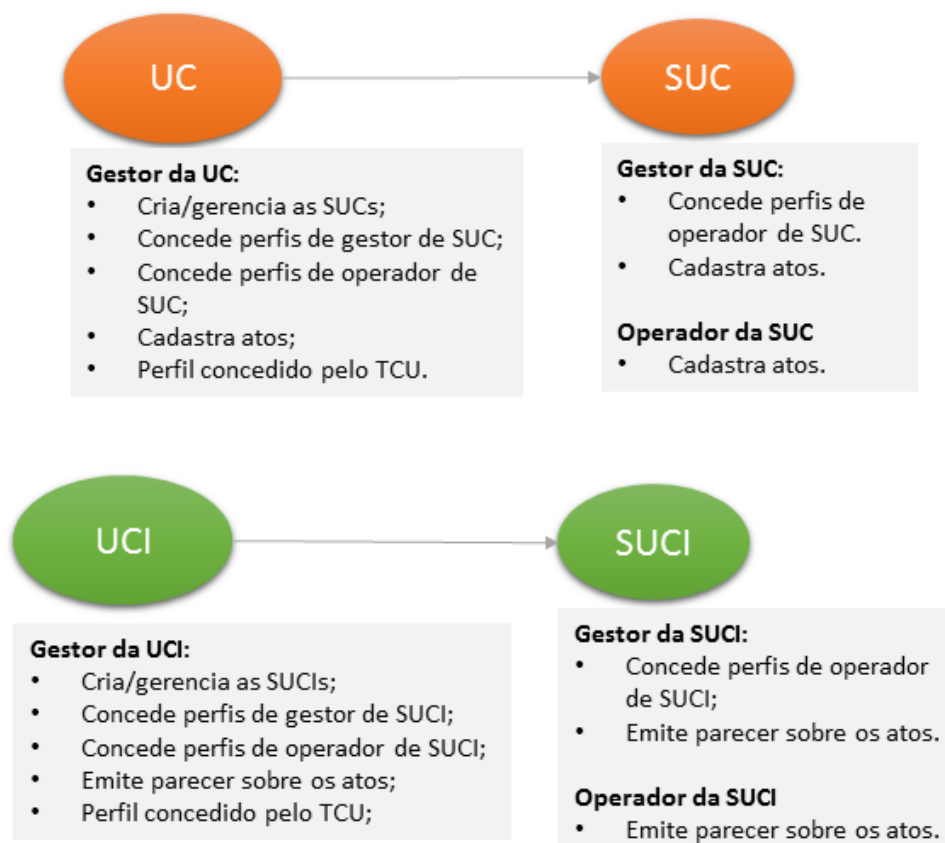


Figura 13 – Perfis do sistema x atores. Fonte: TCU.

Tratando de atos, o processo de trabalho (Figura 14) inicia-se na Unidade Emisora (UE), exemplo Comando da Aeronáutica, essa unidade produz o ato e o publica no em Documento Oficial (DO), após isso a subunidade cadastradora (SUC) da Unidade Cadastradora (UC) cadastra o ato no sistema e-Pessoal e encaminha para uma Subunidade de Controle Interno (SUCI) da Unidade de Controle Interno (UCI), a SUCI então emite parecer e encaminha o ato para o TCU e ele, por fim, aprecia o ato para fins de registro. Dentro do sistema os atos passam por verificações automatizadas em todos os níveis, as chamadas críticas, quando validadas o ato pode ser encaminhado adiante, caso contrário são devolvidos a algum nível anterior para ajustes ou solicita-se diligência, requeridos documentos para que o ato possa ser validado.

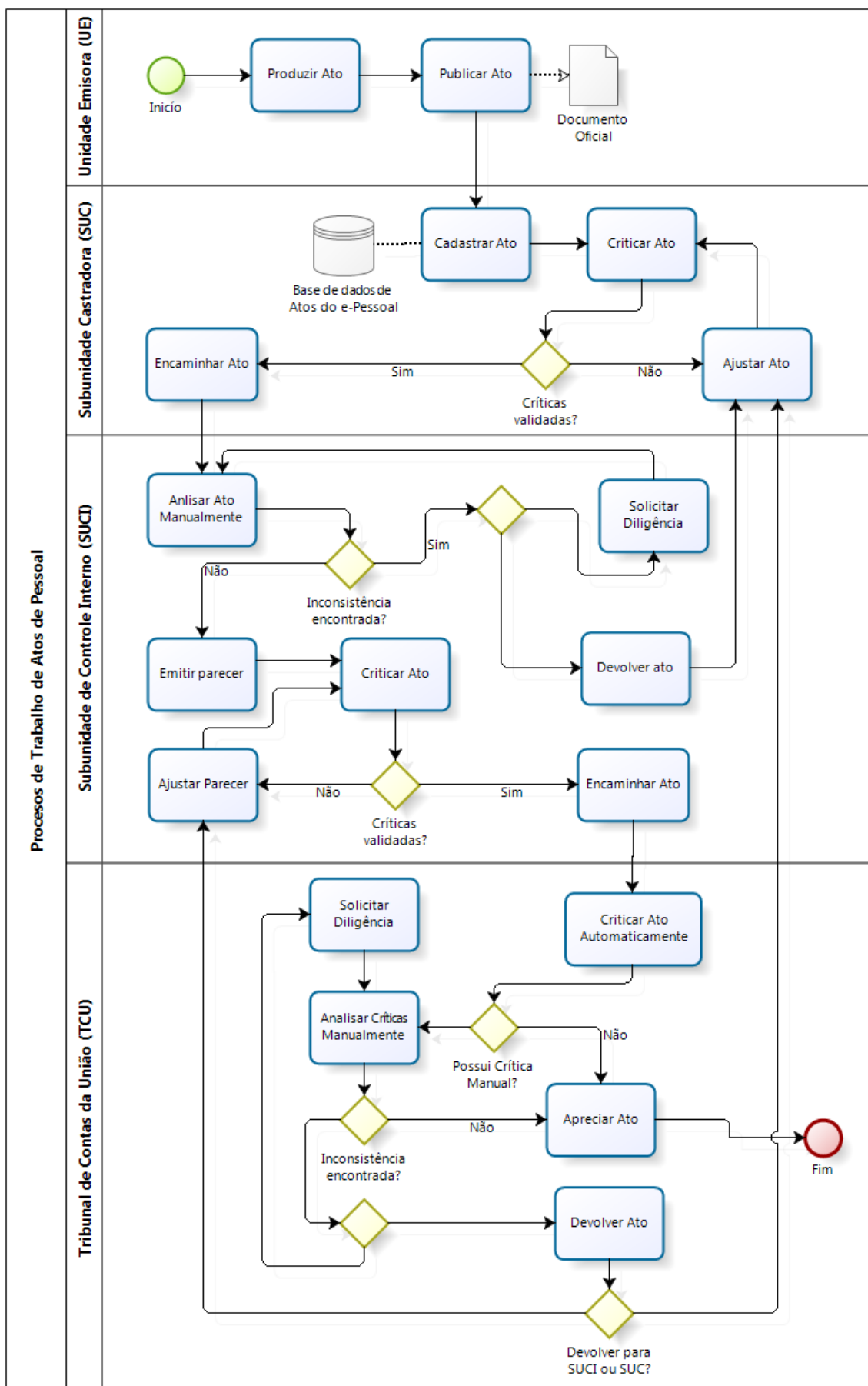


Figura 14 – Processo de trabalho do Atos de Pessoal. Fonte: TCU.

Os itens abaixo correspondem à descrição de cada atividade e entradas do processo de trabalho do e-Pessoal.

1. **Produzir Ato:**

Quando uma pessoa é admitida no serviço público, ou quando há uma concessão de aposentadoria ou pensão, um ato administrativo é realizado e os órgãos têm o dever constitucional de comunicá-lo ao TCU para manifestação do Tribunal sobre a legalidade ou não do ato. Esse ato é realizado por uma unidade emissora em forma física.

2. **Publicar Ato:**

Após sua criação o ato é publicado em um documento oficial, para que seu conhecimento seja público.

3. **Cadastrar Ato:**

Dentro do sistema e-Pessoal, ocorre o cadastramento do ato por meio de uma subunidade cadastradora referente a uma unidade emissora. Esse documento digital possui todas informações que o TCU julga necessário para que ele possa se manifestar, julgando se aquela admissão ou concessão foi legal ou ilegal.

4. **Criticar Ato:**

Feito o cadastro do ato no sistema, executa-se as críticas referentes a esse nível, as críticas são de 3 tipos: Impeditiva, Alerta e Justificável. As impeditivas impedem o ato de poder seguir em frente no processo e exigem que o ato seja ajustado. As de alerta, servem apenas para alertar sobre possíveis inconsistências ou duplicidades, mas não impedem que o ato siga seu processo. A justificável exige que seja adicionado uma justificativa, seja por escrito e/ou por anexo, para a referente crítica para que o ato possa seguir em frente.

5. **Críticas Validadas?**

- **Sim**

Presença ou não de críticas de alerta, críticas justificáveis justificadas e sem críticas impeditivas.

- **Não**

Críticas impeditivas aparecendo, o que exige ajuste do ato, e críticas justificáveis sem justificativas adicionadas.

6. **Ajustar Ato:**

Ocorre quando ou o ato ainda apresenta críticas impeditivas, ou foi devolvido pelo Controle Interno ou pelo TCU por conta de inconsistências encontradas.

7. Encaminhar Ato:

Refere-se ao encaminhamento do ato para um nível superior, para o CI ou para o TCU.

8. Analisar Ato Manualmente:

O Controle Interno faz uma análise manual sobre todas informações do ato e o seu respectivo processo físico, verificando se todas informações do sistema estão coerentes com o processo físico.

9. Inconsistência encontrada?

- **Sim**

Quando é identificada alguma inconsistência no ato que necessite de novas informações para que as dúvidas sejam sanadas.

- **Não**

Quando não é identificado manualmente nenhuma inconsistência no ato.

10. Devolver ato:

Quando inconsistências são encontradas, o Controle Interno pode devolver o ato para o nível inferior para que sejam feitos ajustes.

11. Solicitar diligência:

Quando inconsistências são encontradas, o Controle Interno pode solicitar documentos para completar as informações prestadas e, assim, poder emitir parecer sobre o ato.

12. Emitir parecer:

Feito a análise manual, o Controle Interno emite seu parecer sobre o ato, podendo ser legal, ilegal ou perda de objeto (ex.: quando a pessoa já faleceu). Além de preencher algumas informações que são solicitadas pelo sistema.

13. Criticar Ato:

Ocorre a execução das críticas com o objetivo de verificar se todas as informações solicitadas foram preenchidas, incluindo o parecer.

14. Críticas Validadas?

- **Sim**

Todos campos preenchidos.

- **Não**

Falta de preenchimento de algum campo ou parecer não informado.

15. **Ajustar Parecer:** Quando se é esquecido o preenchimento, devido as críticas do nível de Controle Interno, ou quando necessita ser ajustado, após ser devolvido pelo TCU.

16. **Criticar ato automaticamente:** Ocorre quando as críticas do nível TCU são executadas, nesse nível há críticas de tratamento automático e manual.

17. **Possui crítica manual?**

- **Sim**

Quando o ato possui pelo menos uma crítica manual no nível TCU.

- **Não**

Quando o ato não possui crítica manual, possui apenas automática.

18. **Analisar críticas manualmente:**

Quando o ato apresenta críticas manuais, essas precisam ser tratadas de forma manual. O objetivo é identificar a existência de inconsistências ou falta de informações.

19. **Inconsistência encontrada?**

- **Sim**

Quando é identificada alguma inconsistência no ato que necessite de novas informações para que as dúvidas sejam sanadas.

- **Não**

Quando não é identificada inconsistência no ato por meio das críticas manuais.

20. **Apreciar Ato:**

Ocorre para validar se, segundo o TCU, o ato é legal, legal com esclarecimentos ou ilegal.

21. **Devolver para SUCI ou SUC?**

Ocorre quando se pretende devolver o ato. Se as inconsistências são a nível Controle Interno, devolve para SUCI, caso contrário devolve para SUC.

Para fins de estudo nesse trabalho, um módulo desse sistema foi estudado, chamado de Painel de Informações do Atos de Pessoal. Em linhas gerais essa parte do sistema visa apresentar informações e relatórios sobre os atos para o usuário de acordo com suas instituições, perfil de acesso e suas necessidades, por isso se fez necessário um conhecimento geral do sistema.

A motivação foi a necessidade de agrupar e compilar dados para oferecer o melhor suporte à gestão dos atos de pessoal e ao processo de tomada de decisão. Em dezembro de

2017, existiam mais de 40 mil atos registrados, número que só tende a crescer, a estimativa é que o TCU processe cerca de 100 mil atos por ano. Para tal fez-se necessário consultar os usuários do sistema. Portanto, essa fase inicial que compreende o levantamento dos requisitos, seu entendimento e priorização, foi utilizado a técnica de DT, pois a ideia era construir esse módulo junto com aqueles que iriam usá-lo, buscando soluções a partir do entendimento e da experiência de cada um deles.

Portanto essa fase é o foco desse estudo, compreender se essa técnica facilita a compreensão dos requisitos, propiciando a entrega de um projeto que abrange de fato as necessidades do usuário, tendo em vista que o uso da técnica é algo inovador tanto para o mercado de TI, quanto para o próprio órgão em estudo.

4.2 Planejamento do estudo de caso

Essa seção tem como objetivo mostrar os procedimentos adotados para a condução do estudo de caso.

4.2.1 Objetivo do estudo de caso

O ambiente onde o estudo de caso foi realizado é o setor de TI de um Órgão Público Brasileiro, intitulado Tribunal de Contas da União descrito na seção 4.1.

O Painel de Informações do Atos de Pessoal (e-Pessoal, descrito na seção 4.1), desenvolvido no TCU, foi utilizado como objeto de estudo de caso para o trabalho, tendo em vista que o desenvolvimento deste módulo do software está sendo feito com a utilização da técnica de *Golden Circle* (ver seção 2.4), com o uso de técnicas de DT, tais como desafio estratégico, seleção de desafio, *brainstorms*, cardápio de ideias, Hipóteses e testes e prototipação em papel.

A escolha do TCU se deu principalmente pelo fato de o setor de desenvolvimento de software do órgão já fazer uso de técnicas de DT no desenvolvimento de seus sistemas. Com isso, podemos coletar dados relacionados ao uso de DT em elicitação de requisitos de desenvolvimento de software ágil da equipe que participou das reuniões de DT.

O objetivo da aplicação de um estudo de caso é responder quais são os resultados obtidos no uso do *Design Thinking* como método de elicitação de requisitos em um projeto real de desenvolvimento de software ágil e se houve contribuição positiva quanto aos desafios identificados, que se trata da questão de pesquisa 3 deste trabalho.

4.3 Condução do estudo de caso

O estudo de caso teve como escopo o módulo de informações do sistema de atos de pessoal, em linhas gerais, esse módulo era responsável por fazer uma compilação das informações dos atos presentes no sistema de modo a oferecer um melhor suporte a gestão dos atos de pessoal e a tomada de decisão. A Figura 15 apresenta o processo de desenvolvimento de software adotado para executar o projeto e a Tabela 12 apresenta todo o cronograma de execução do projeto, desde a concepção da etapa de elicitação de requisitos, até sua entrega final, é importante dizer que a elaboração do cronograma completo foi definida após a reunião de definição de escopo, onde pode-se ter uma noção do que seria feito e quanto tempo levaria para ser feito.

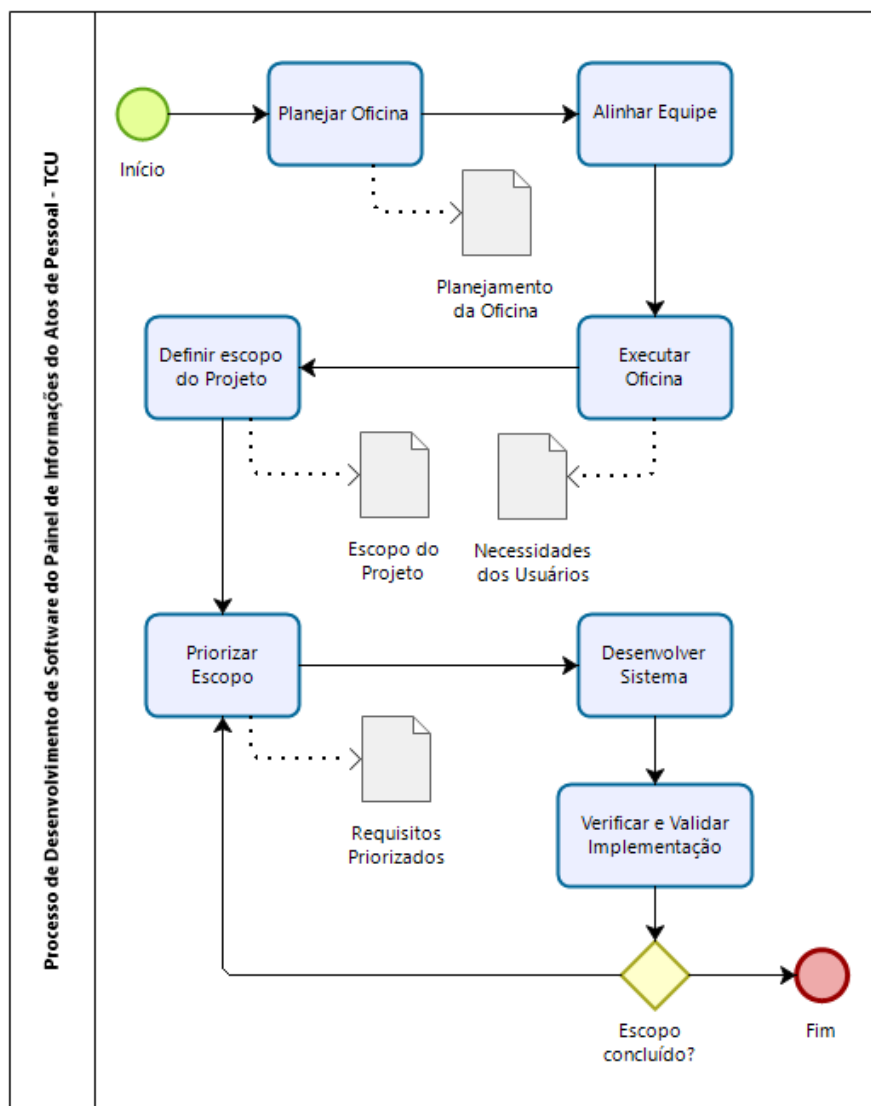


Figura 15 – Processo de desenvolvimento de software do painel de informações dos atos de pessoal. Fonte: TCU.

Tabela 12 – Cronograma de atividades do painel de in-
 formações do atos de pessoal. Fonte: TCU.

Data	Atividade	Macro Atividade	
22/11/2017	Planejamento da Oficina	Planejamento	
02/11/2017			
01/12/2017			Alinhamento da Equipe
05/12/2017			Oficina
11/12/2017			Reunião de definição de escopo
15/12/2017			
18/12/2017	Desenvolvimento	Desenvolvimento (Principais Funcionalidades)	
19/01/2017			
22/01/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)	Desenvolvimento, Verificação e Validação (Refinamento)	
24/01/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
31/01/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
07/02/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
14/02/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
21/02/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
28/02/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
05/03/2018	Entrega Final do Sistema e-Pessoal		
07/03/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
14/03/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
21/03/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
28/03/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
04/04/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (Feedback do painel)		
06/04/2018	Entrega		Entrega

As subseções seguintes apresentam de forma mais detalhada o desenvolvimento de

cada uma dessas atividades.

4.3.1 Planejamento da Oficina

A necessidade da elaboração de uma dinâmica especial para o levantamento de requisitos referente ao módulo de informação do sistema de atos de pessoal foi identificada logo no começo da idealização do projeto, porém de forma estratégica, apenas foi colocado em prática no final de 2017. Nesse período o sistema encontrava-se nos últimos meses para sua entrega final, o que garantia uma operabilidade quase total do sistema. Além disso, o sistema já estava em uso por vários dos órgãos, garantindo a familiaridade com o módulo principal, dessa forma os usuários poderiam expressar suas necessidades e desejos sobre o módulo de informações do sistema de maneira mais efetiva.

Para o planejamento da elicitação de requisitos desse módulo, três unidades do TCU foram envolvidas, a STI, Sefip e Adgecex. O envolvimento dessas três unidades se fez necessário para decidir qual seria a melhor estratégia para realização dessa atividade, uma vez que vários órgãos participariam, o que geraria um envolvimento de 27 usuários. O primeiro problema então surgiu, como controlar e dar a devida atenção a um grupo grande de pessoas? A estratégia poderia ser envolver um número menor de participantes, porém elaborar um sistema que tem por objetivo ser informativo, com base em poucas perspectivas, seria um risco muito grande de insucesso. A visão dos servidores de vários órgãos gestores de pessoal e de controle interno se fazia necessário para que realmente se atingisse o objetivo desejado, que era a identificação das necessidades, desejos e dificuldades dos usuários sobre as informações dos atos de pessoal. A decisão, portanto, foi elencar uma equipe interna de desenvolvedores do sistema e profissionais de requisitos para auxiliar a atividade, um total de 13 pessoas, totalizando 51 envolvidos. A Tabela 13 mostra mais detalhadamente quantas pessoas e quais órgãos participaram, assim como o perfil dos integrantes da equipe interna.

Tabela 13 – Partes interessadas (Equipe interna e Usuários). Fonte: TCU.

Partes Interessadas	Quantidade
<i>Equipe Interna</i>	
Desenvolvedores	7
Equipe de Requisitos	6
<i>Usuários</i>	
Controladoria-Geral da União	2
Ministério do Planejamento	2
Superior Tribunal de Justiça	2
Tribunal de Contas da União	2
Correios	1
Caixa Econômica Federal	4
Receita Federal	4
Banco do Brasil	2
Petrobrás	1
Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares	3
Tribunal Regional Federal	1
Comando do Exército	3

A STI vinha há cerca de 1 ano tendo treinamentos sobre o uso de DT em projetos e devido ao aspecto mais humano utilizado por essa metodologia, foi proposto o seu uso para esse contexto. Tendo definido isso, a metodologia *Golden Circle* foi utilizada na oficina, uma vez que ela vem de encontro com os princípios e a forma de encarar problemas característicos do DT, permitindo ainda identificar dentro do seus processos técnicas mais elementares de DT utilizadas.

Levando o pensamento de *Golden Circle* para dentro da oficina, a intenção era fazer com que os envolvidos pensem e identifiquem o propósito da necessidade de informações no painel do e-Pessoal, para depois identificar como suprir essas necessidades e para finalmente identificar quais relatórios e elementos são necessários para apresentar essas informações.

Para realização do *Golden Circle*, os participantes foram divididos em 5 grupos de 5 ou 6 usuários de órgãos diferentes e para auxiliá-los na dinâmica cada equipe teria 3 facilitadores, integrante da equipe interna, sendo 1 ou 2 da equipe de desenvolvedores e 1 ou 2 da equipe de requisitos. A Figura 16 apresenta visualmente como foi formado esses grupos. Além disso, cada grupo teria um notebook conectado ao sistema à disposição, para simular atividades, e espelho de atos impressos, para sanar eventuais dúvidas sobre o sistema e verificar que informações os atos disponibilizam. E para gerar informações e protótipos, papel, caneta e *post-it*.

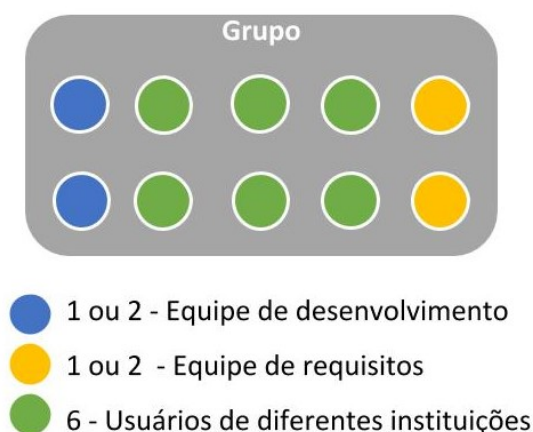


Figura 16 – Organização dos Grupos da Oficina. Fonte: TCU.

O *Golden Circle*, portanto, foi definido para ser a técnica principal para a identificação das necessidades, desejos e dificuldades dos usuários em relação ao sistema, mas além disso era necessário fazer com que todos os representantes dos órgãos se sentissem à vontade para expressar-se de modo a colaborarem uns com os outros na oficina. Para isso a realização de uma apresentação simples de cada integrante não parecia ser suficiente para despertar essa ideia nos participantes. Portanto pretendia-se usar uma dinâmica que mostrasse aos integrantes a importância do trabalho em equipe e, conseqüentemente, a colaboração entre eles, para isso foi então proposto uma dinâmica de integração, intitulada de dinâmica das etiquetas.

O funcionamento da dinâmica era simples, todos os envolvidos teriam uma etiqueta colada nas costas, a etiqueta teria uma palavra, a palavra “bonito” por exemplo, o objetivo era encontrar a pessoa que tinha a etiqueta com seu antônimo, seguindo o exemplo, seria a palavra “feio”. As pessoas conseguiam ver somente a palavra que as outras tinham em suas costas, não conseguiam ver a própria. O objetivo era sem falar entre si e sem uma introdução prévia do que era a dinâmica deixar os participantes desvendarem a lógica da dinâmica e agrupar os colegas de dois em dois com seus respectivos antônimos, no caso do exemplo, “feio” e “bonito”. Após juntar todas as duplas, os antônimos se apresentariam entre si, falando o que fazem, qual órgão representam, finalizando com um grande círculo onde um apresentaria o outro para os demais colegas.

Além disso, para fins de aprimoramento e avaliação, a equipe decidiu também fazer uma dinâmica após a aplicação da técnica. O objetivo era obter um *feedback* dos envolvidos sobre a condução da oficina, para que a equipe de gestão de projeto pudesse fazer uma avaliação da metodologia usada para melhor conduzir possíveis oficinas futuras. Após encerrada a fase de planejamento da oficina, uma reunião com os facilitadores foi feita para alinhamento de ideias e execução. Nessa reunião todos os grupos já foram

pré-definidos e simulações da oficina foram feitas.

4.3.2 Alinhamento da Equipe

Após a fase de planejamento da oficina, que abrangia a definição de como ela seria feita e seus participantes, uma reunião com toda a equipe interna que participaria da atividade foi realizada. O objetivo principal era deixar toda equipe preparada e alinhada para a execução da elicitação de requisitos, apresentando todo o planejamento, permitindo que dúvidas fossem sanadas e sugestões fossem dadas.

O resultado mais importante dessa reunião foi a definição dos 5 grupos da dinâmica principal, essa divisão foi feita de modo diversificado, para proporcionar uma interação de diferentes ideias e visões. Caso fosse agrupado órgãos iguais, as necessidades ficariam limitadas àquele universo, tendendo a resultar em requisitos que mais expressavam desejos, do que reais necessidades. Acreditou-se que o diálogo entre diferentes órgãos geraria um resultado mais assertivo, propiciando a entrega de um produto final que realmente faz o que é preciso para o usuário de qualquer órgão e não de um órgão em específico. A Tabela 14 ilustra como ficou essa divisão.

Tabela 14 – Divisão dos grupos para dinâmica *Golden Circle*. Fonte: TCU.

Grupo	Usuários	Equipe Interna
Grupo 1	Caixa Econômica Federal	Desenvolvedor
	Receita Federal	Desenvolvedor
	Controladoria-Geral da União	Requisitos
	Ministério do Planejamento	-
	Tribunal Regional Federal	-
	Comando do Exército	-
Grupo 2	Caixa Econômica Federal	Desenvolvedor
	Receita Federal	Requisitos
	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares	Requisitos
	Banco do Brasil	-
	Ministério do Planejamento	-
	Comando do Exército	-
Grupo 3	Caixa Econômica Federal	Desenvolvedor
	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares	Desenvolvedor
	Tribunal de Contas da União	Requisitos
	Superior Tribunal de Justiça	-
	Petrobrás	-
Grupo 4	Caixa Econômica Federal	Desenvolvedor
	Receita Federal	Requisitos

	Tribunal de Contas da União	-
	Superior Tribunal de Justiça	-
	Correios	-
Grupo 5	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares	Desenvolvedor
	Controladoria-Geral da União	Requisitos
	Receita Federal	-
	Comando do Exército	-
	Banco do Brasil	-

4.3.3 Oficina de levantamento de requisitos

Esta seção descreve a execução da oficina de levantamento de requisitos e seus resultados obtidos.

4.3.3.1 Execução da oficina de levantamento de requisitos

A execução da oficina ocorreu no dia 05/12/2017 conforme o planejamento apresentado na Tabela 15. A oficina envolveu um total de 41 pessoas, foi realizada das 8h às 12h (4 horas de duração), teve como objetivo identificar as necessidades, os desejos e as dificuldades dos usuários sobre informações dos atos de pessoal e teve como público alvo os Servidores dos órgãos gestores de pessoal e de controle interno.

Tabela 15 – Cronograma de Atividades da Oficina.

Fonte: TCU.

Horário	Objetivos Es- pecíficos	Conteúdo	Estratégias e Técnicas	Responsável e Recursos
8h-8h30 (30 min)	Preparação	-	-	Gerente de Projeto e Facilitadores
8h30-45 (15 min)	Café da manhã	-	-	-
8h45-50 (05 min)	Boas vindas e abertura	Acolhimento	-	<i>Product Owner</i>
8h50-9h10 (20 min)	<i>Check-in</i>	Integração	Dinâmica “Eti- quetas”	Gerente de Projeto
9h10-20 (10 min)	Contextualização da oficina	Objetivos da oficina e apresentar a agenda do dia	-	Gerente de Projeto

9h30-40 (10 min)	Inspirar participantes	Apresentação do vídeo do Simon Sinek sobre a importância do porquê.	Vídeo	Gerente de Projeto
9h40-10h10 (30 min)	Identificar o porquê (propósito) da necessidade de informações	Que tipo coisa quero resolver com as informações do e-Pessoal? Qual é o meu problema?	Dinâmica “WHY?”	Equipe Interna
10h10-40 (30 min)	Identificar quais informações são necessárias para resolver o(s) problema(s)	Que informações são necessárias para resolver o meu problema? Como posso resolver o meu problema? Como as informações	Dinâmica “HOW?”	Equipe Interna
10h40-45 (1h15)	Identificar quais os relatórios e o painel de informações devem ser disponibilizados no e-Pessoal	Como seriam (protótipos) os meus relatórios, gráficos e painéis?	Dinâmica “WHAT?”	Equipe Interna
11h45-12h (15 min)	<i>Check-out</i>	Como estou saindo?	Dinâmica de Finalização	Equipe Interna

A primeira atividade realizada na oficina tinha por objetivo a integração dos usuários, como muitos deles eram de órgãos diferentes, proporcionar essa interação fez-se necessária para um bom desenvolvimento da oficina como um todo.

A dinâmica utilizada foi a das etiquetas, o seu funcionamento era bem simples, fez-se um círculo com os participantes, um facilitador colou uma etiqueta em cada usuário com uma palavra, as palavras eram antônimas, o que garantia que todo usuário teria uma dupla, após todos encontrarem sua dupla, eles se apresentavam entre si e posteriormente um apresentaria o outro para todos. Eles não foram orientados sobre qual dinâmica era, além disso, só podiam se comunicar por gestos, portanto a lógica da dinâmica e as duplas só se encontrariam com auxílios dos outros participantes.

A ideia central dessa dinâmica, além de descontrair, é dar ênfase na importância da colaboração e interação das pessoas e mostrar que para obtermos um painel de informações

do atos de pessoal de qualidade, seria preciso esse espírito entre todos os participantes.

Após essa dinâmica e a organização dos participantes em seus respectivos grupos uma contextualização do que iria ser feito na oficina foi feita, destacando a importância dela para a elaboração do projeto e da participação de todos.

O sistema atos pessoal naquele momento já contava com mais de 40.000 atos cadastrados. Agrupá-los e compilá-los de modo a fornecer um melhor suporte a gestão dos atos de pessoal e ao processo de tomada de decisão era imprescindível, uma vez que esse número após a entrega final do sistema só tenderia a crescer. Junto a isso foi apresentada a conceituação do DT, método que seria adotado para elicitação de requisitos, evidenciando o aspecto colaborativo dessa abordagem, a ideia de fazer junto a eles e não para eles, buscando soluções a partir do entendimento e da experiência de quem vivencia aquilo no dia-a-dia. Após essa introdução, a dinâmica principal foi apresentada, baseado no *Golden Circle*, a dinâmica passaria por 3 fases:

WHY – A equipe estimula os usuários a pensarem no porquê (o propósito) da necessidade de informações do e-Pessoal. Qual o problema preciso resolver? Qual é o propósito? Ao final destes questionamentos e do registro de ideias, as mesmas são expostas por cada grupo, para que todos tenham conhecimento e que possam, por meio de suas experiências pessoais, discutir sobre a relevância de determinada ideia. Selecionando as principais para serem levadas adiante.

HOW – A equipe estimula os usuários através de perguntas que questionam como elas podem resolver os problemas identificados na primeira etapa. Ao final destes questionamentos e do registro de ideias, assim como na fase anterior, as mesmas são expostas por cada grupo, para que todos tenham conhecimento e que possam, por meio de suas experiências pessoais, discutir sobre a relevância de determinada ideia.

WHAT – A equipe estimula os usuários a pensarem qual mecanismo, informação ou relatório é necessário para que as ideias levantadas na fase anterior fossem supridas pelo sistema. Ao final destes questionamentos e do registro de ideias, assim como nas fases anteriores, as mesmas são expostas por cada grupo, para que todos tenham conhecimento e que possam, por meio de suas experiências pessoais, discutir sobre a relevância de determinada ideia.

O estímulo dado aos usuários foi feito através de uma apresentação da intenção de cada uma das fases do *Golden Circle*, seguindo por um período de discussão dos grupos com auxílio dos facilitadores (Grupos), seguida por uma apresentação do que resultou a discussão, expondo as ideias que foram elucidadas e selecionando as identificadas como melhores. A Tabela 16, ilustra quais técnicas de *Design Thinking*, presentes na Seção 3.2.2, foram utilizadas em cada fase do *Golden Circle*.

Tabela 16 – Técnicas de *Design Thinking* x *Golden Circle*. Fonte: Autores.

Fase	Técnica	Descrição	Why	How	What
Imersão	Desafio Estratégico	Fazer perguntas como "Como podemos...".		x	x
	Seleção de Desafio	Avaliar e selecionar desafios a serem perseguidos pela equipe.	x	x	x
	Reenquadramento	Examinar problemas do cliente sob diferentes perspectivas para permitir a desconstrução de crenças e suposições dos <i>stakeholders</i> .	x	x	x
	Sessões Generativas	Encontros com os <i>stakeholders</i> para que dividam suas experiências e realizam atividades sobre o tema do projeto para exposição de suas visões.	x	x	x
Ideação	<i>Brainstorming</i>	Discussão de ideias para possíveis soluções.	x	x	x
	<i>Workshop</i> de Co-criação	Encontro organizado com uma série de atividade no intuito de estimular a criatividade e a colaboração dos <i>stakeholders</i> , fomentando a criação de soluções inovadoras.	x	x	x
	Cardápio de Ideias	Apresentação de todas as ideias geradas no projeto para discussão, desdobramentos e identificação de oportunidades de negócio.	x	x	x

Pode-se notar que as técnicas compreendem apenas a fase de Imersão e Ideação do *Design Thinking*, a fase de prototipação foi aplicada durante a definição do escopo do projeto (Seção 4.3.4). Além disso é importante citar, que apesar de ter passado pelas três fases da dinâmica, devido ao tempo, que ultrapassou o programado, a fase *HOW* e *WHAT*, foram executadas juntas. Não foi notado prejuízo na aplicação do método por conta dessa alteração.

Finalizando a dinâmica *Golden Circle*, todos os participantes foram convidados a fazer um grande círculo e a dinâmica de finalização foi então executada, a ideia era que cada um falasse um pouco como eles estavam saindo daquela oficina, expondo suas críticas e sugestões. É importante ressaltar que esse *feedback* foi utilizado como dados para análise no estudo de caso.

4.3.3.2 Resultados da oficina de levantamento de requisitos

A oficina de elicitação de requisitos obteve por meio da sua dinâmica principal informações referentes aos desejos e necessidades dos usuários do sistema e-Pessoal a respeito do painel de informações. Foram um total de 10 quadros, como o apresentado

na Figura 17, que tiveram seus dados compilados e subdividido em grupos, de modo a facilitar o trabalho da equipe na definição do escopo do projeto.

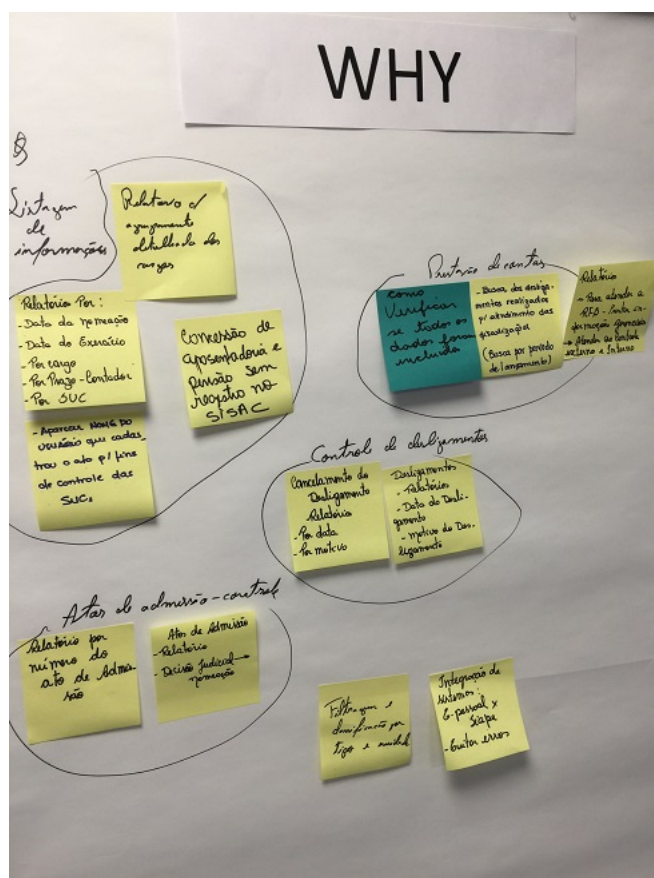


Figura 17 – Quadro de resultado da dinâmica *Golden Circle* de um dos grupos. Fonte: TCU.

A Tabela 17, apresenta o compilado obtido da fase *WHY* do *Golden Circle*. Nela pode-se verificar que existem muitos itens que apresentam a mesma ideia, o que é natural de se esperar, uma vez que eram vários grupos expressando suas ideias e, também, mesmo que representando órgãos diferentes, de maneira geral, as necessidades são parecidas.

Tabela 17 – Resultado da fase *WHY* da dinâmica *Golden Circle*. Fonte: TCU.

Nº	Item no Cartão
1	Controle de prazos de envio dos atos aos TCU
2	Controle de atos x Siape
3	Prestação de Contas
4	Dificuldade de informações que o sistema exige (Atos Antigos)
5	Acompanhamento dos atos passados ao controle externo
6	Controle de atos cadastrados (Todos foram cadastrados?)
7	Identificar o que foi cadastrado em massa

8	Saber que todos os atos estão no sistema
9	Informação disponível para evitar acúmulos indevidos
10	Dificuldade de identificar acúmulo de cargos em outras esferas
11	Acúmulo de cargos públicos
12	Acúmulo de carga horária
13	Legalidade de atos de contratos
14	Precisão das informações
15	Falta de integração de sistemas
16	Evitar erros de digitação (qualidade das informações)
17	Controle de atos
18	Acompanhamento (Relatório do status dos atos gerados por unidade)
19	Agilizar/centralizar o tratamento de diligências
20	Acúmulo de Cargos
21	Alertas para indícios de outros órgãos daquele servidos
22	Distinção de julgamento de atos similares
23	Legislação do julgamento
24	Critérios de julgamento do TCU
25	Pessoas que estão com atos para julgar no judiciário
26	Identificar aonde estão atos de minha responsabilidade e quantos são
27	Histórico de ato
28	Informações das atividades no e-pessoal
29	Identificar as principais irregularidades dos atos
30	Informações que cruzam com os atos admitidos
31	Acessos indevidos/Encaminhamentos indevidos
32	Relatório com agrupamento detalhado de cargos
33	Aparecer nome de usuário que cadastrou ato
34	Relatório por data da nomeação, data do exercício, por cargo, por prazo-contador, por SUC
35	Concessão de aposentadoria e pensão sem registo no SISAC
36	Como verificar se todos dados foram incluídos
37	Busca dos desligamentos realizados para atendimento das fiscalizações
38	Relatório para atender a prestação de informações gerenciais e atender ao controle externo e interno
39	Cancelamento do desligamento por data e motivo
40	Relatório por número do ato de admissão
41	Atos de admissão - Decisão judicial /nomeação
42	Filtragem e classificação por tipo de unidade

43	Integração dos sistemas
44	Acompanhar acúmulos
45	Identificar atos por analista e por período
46	Controle de atos por unidade
47	Acompanhar atos já julgados ou com pendências
48	Acompanhar atos com decisões judiciais sub judice
49	Julgamento dos atos
50	Informações para subsidiar a prestação de contas do TCU
51	Controle dos processos físicos e os atos

A Tabela 18, apresenta os resultados obtidos nas fases *HOW* e *WHAT*. É importante ressaltar que essas informações não representam o escopo do projeto, representam apenas o desejo e as necessidades identificadas pelos usuários, mas elas foram importantes para a sua delimitação.

Tabela 18 – Resultado das fases *HOW* e *WHAT* da dinâmica *Golden Circle*. Fonte: TCU.

Nº	Item no Cartão
1	Relatórios dinâmicos - SIAPE x CPF x Acúmulo de cargos
2	Relatórios por tipo de fundamento legal
3	Relatório por unidade de controle, não sequenciais
4	Relatório - Ingressos x Desligamentos x Ano
5	Espelho e relatórios em geral em formatos diversos - XML, PDF, DOC, txt, CSV
6	Relatório sobre atos de reforma - Pelo motivo da reforma, Proporção dos provento (Filtros por UC e SUC)
7	Filtro para prazos e pendências
8	Gráfico segmentando os processos por estágio e facilitando o detalhamento deles
9	Relatório de Atos em diligência
10	Consulta contendo informação de desligamento por período
11	Relatório de atos por períodos, parecer do controle interno e por analista
12	Listagem para consulta de número de ato - protocolo - número acórdão - resultado
13	Relatório de cancelamento dos atos concedidos
14	Caso de reversão da aposentadoria
15	Pesquisa por tipo de ato: Admissão, desligamento, cancelamento, reintegração, decisão judicial, por período, por motivo e por cargo

16	Gráficos - Admissão por SUC e Admissão por cargo
17	Pesquisa por tipos de ato, complementos e etc
18	Atos enviados por dia
19	Upload - Dados incluídos
20	Nome do usuário que cadastrou e histórico dos registros
21	Relatório contendo: nome, data da nomeação, data de exercício, cargo, data do edital, tabela, quantidade
22	Totais de atos para julgar ou não dos órgãos da minha esfera (Transparência)
23	Evidenciar por tipo de ato os motivos dos julgamentos na legalidade e ilegalidade, tentando agrupar critérios similares
24	Tempo de julgamento no TCU para melhor explicitar os critérios
25	Tempo médio por instâncias
26	Histórico de atos por CPF: Entrada em exercício, tempo por órgão (acúmulo indevido) e contribuição
27	Lista de CPFs por irregularidade para ajustes, principalmente por acúmulo
28	Alerta de acumulação/ou qualquer irregularidade
29	Quantificação por irregularidade
30	Atos de admissão cadastrados por ano/mês
31	Consulta por período
32	Decisões judiciais por percentual (estilo pizza)
33	Ver previamente o que vai gerar diligência
34	Recuperar informações por CPF de atos do SISAC
35	Identificação de admissão do SISAC no sistema
36	Relatório por tipo de ato, data de envio, unidade cadastradora e situação e prazo decisão judicial.
37	Controle de cumprimento de prazos

4.3.4 Definição de Escopo do Painel de Informações do e-Pessoal

O resultado objetivo na oficina foi utilizado como insumo para a definição do escopo do projeto, após uma avaliação prévia de todos os itens presentes nas tabelas na Seção 4.3.3.2, buscou-se agrupá-los de acordo com suas características, dessa forma itens que tratavam do mesmo assunto ou que poderiam de alguma maneira contribuir para aquele assunto iam sendo associados, de modo a organizar melhor as informações e consequentemente proporcionar uma melhor manipulação delas.

No primeiro mapeamento foi separar as necessidades que abrangiam o painel de in-

formações, que abrangiam o sistema principal, que abrangiam ambos e que não abrangiam nenhum dos dois, ou seja, que não faziam parte do escopo/contexto do projeto de atos de pessoal, que fariam, talvez, parte de futuros projetos ou integrações, mas que no momento ainda não eram previstas de ocorrer. A Tabela 19 mostra essa relação considerando os resultados obtidos na elicitação na fase *WHY*, *HOW* e *WHAT*.

Tabela 19 – Mapeamento inicial dos resultados da oficina. Fonte: TCU.

Abrangência	WHY	HOW e WHAT
Painel de Informações	2, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 27, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 48, 49	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 36
Sistema Principal	1, 6, 7, 33, 36, 37	20, 34, 35
Ambos	9, 17, 18, 26, 33, 45	5, 10, 12, 13, 31, 37
Fora do escopo/contexto do Projeto	3, 4, 6, 8, 15, 18, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 34, 35, 43, 50, 51	1, 23

Desse primeiro mapeamento percebeu-se que todas informações relevantes para o desenvolvimento da primeira versão do painel de informações relacionavam-se em 6 grupos, eles são: Informações gerais, Pendências, Acumulações, Histórico do Ato, Devoluções e Controle Interno, conforme Tabela 20 e Tabela 21.

Tabela 20 – WHY - Agrupamento. Fonte: TCU.

Grupo	Itens
Informações Gerais	3, 7, 10, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 29, 30, 31, 35
Pendências	3, 4, 6, 14, 16, 27, 28, 30, 35
Acumulações	3, 4, 14, 16, 26, 27, 28, 30
Histórico de Ato	3, 4, 10, 14, 16, 23, 30, 35
Devoluções	3, 4, 14, 16, 28, 30
Controle Interno	3, 4, 10, 14, 16, 21, 30, 31

Tabela 21 – HOW e WHAT - Agrupamento. Fonte: TCU.

Grupo	Itens
Informações Gerais	6, 18, 19, 27, 29, 39, 41, 43, 46, 47, 48, 50
Pendências	18, 30, 42, 43, 46, 47, 48, 49
Acumulações	10, 11, 12, 13, 18, 21, 22, 31, 39, 43, 45, 46, 47
Histórico de Ato	6, 18, 19, 27, 28, 29, 32, 34, 39, 41, 43, 46, 46, 47
Devoluções	2, 18, 19, 29, 39, 43, 46, 47
Controle Interno	2, 18, 19, 27, 29, 39, 43, 46, 47, 48

Estas reuniões envolviam a *Product Owner*, a equipe de requisitos do projeto, os especialistas em UX/UI (*User Experience/ User Interface*) e desenvolvedores, em alguns

momentos a opinião de usuários era novamente requerida, mas eram casos mais isolados. Considerando que a *Product Owner* tinha domínio sobre o assunto que era tratado, muitas das dúvidas e validações eram feitas com ela. Nessas reuniões, ideias eram discutidas e possíveis soluções identificadas, protótipos de papel (Figura 18 e Figura 19) eram feitos a partir dessas possíveis soluções e então testadas, colocando sempre em discussão a importância e complexidade da implementação da necessidade no ponto de vista do cliente e da equipe, respectivamente, de modo a priorizá-los. Após essa validação, alterações no protótipo eram feitas ou selecionadas para então serem implementadas. Nessa atividade, pode-se identificar a execução das técnicas de *Design Thinking* apresentadas na Tabela 22.

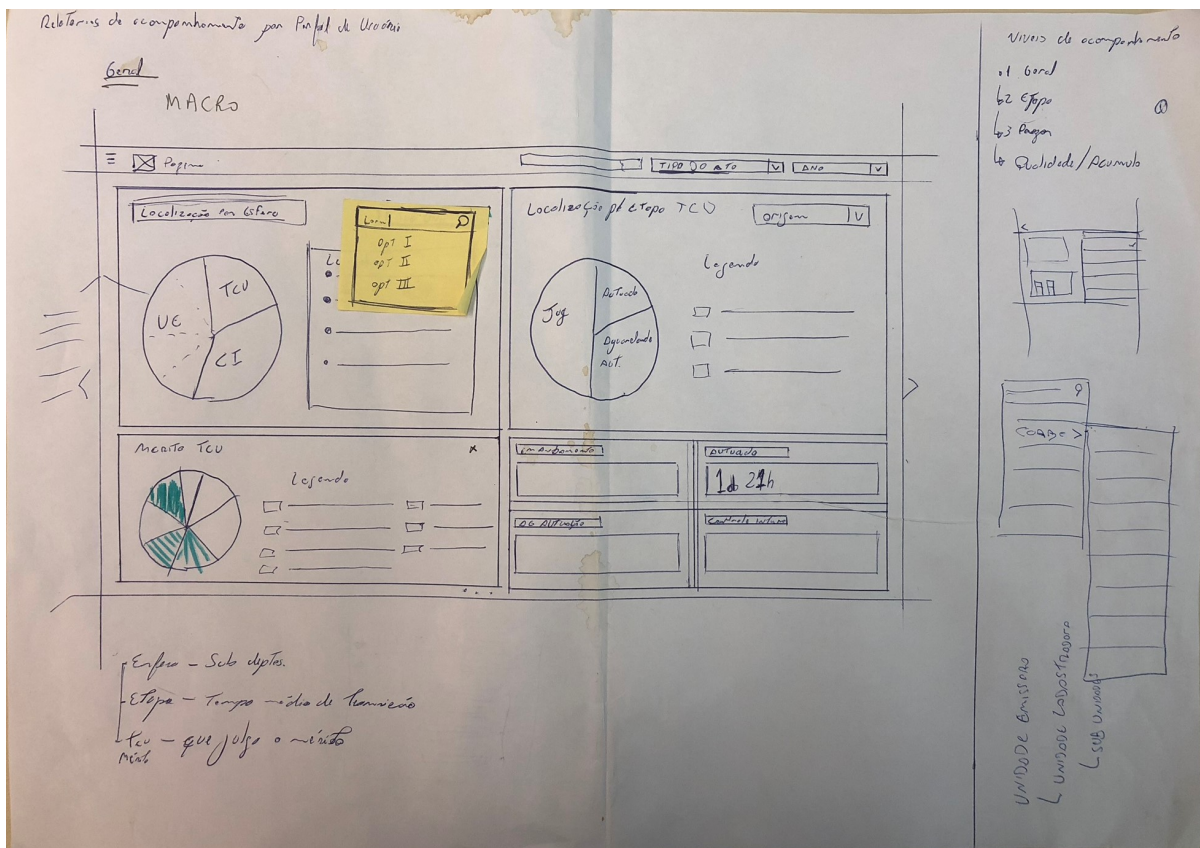


Figura 18 – Protótipo de baixa fidelidade: Tela de informações gerais. Fonte: TCU.

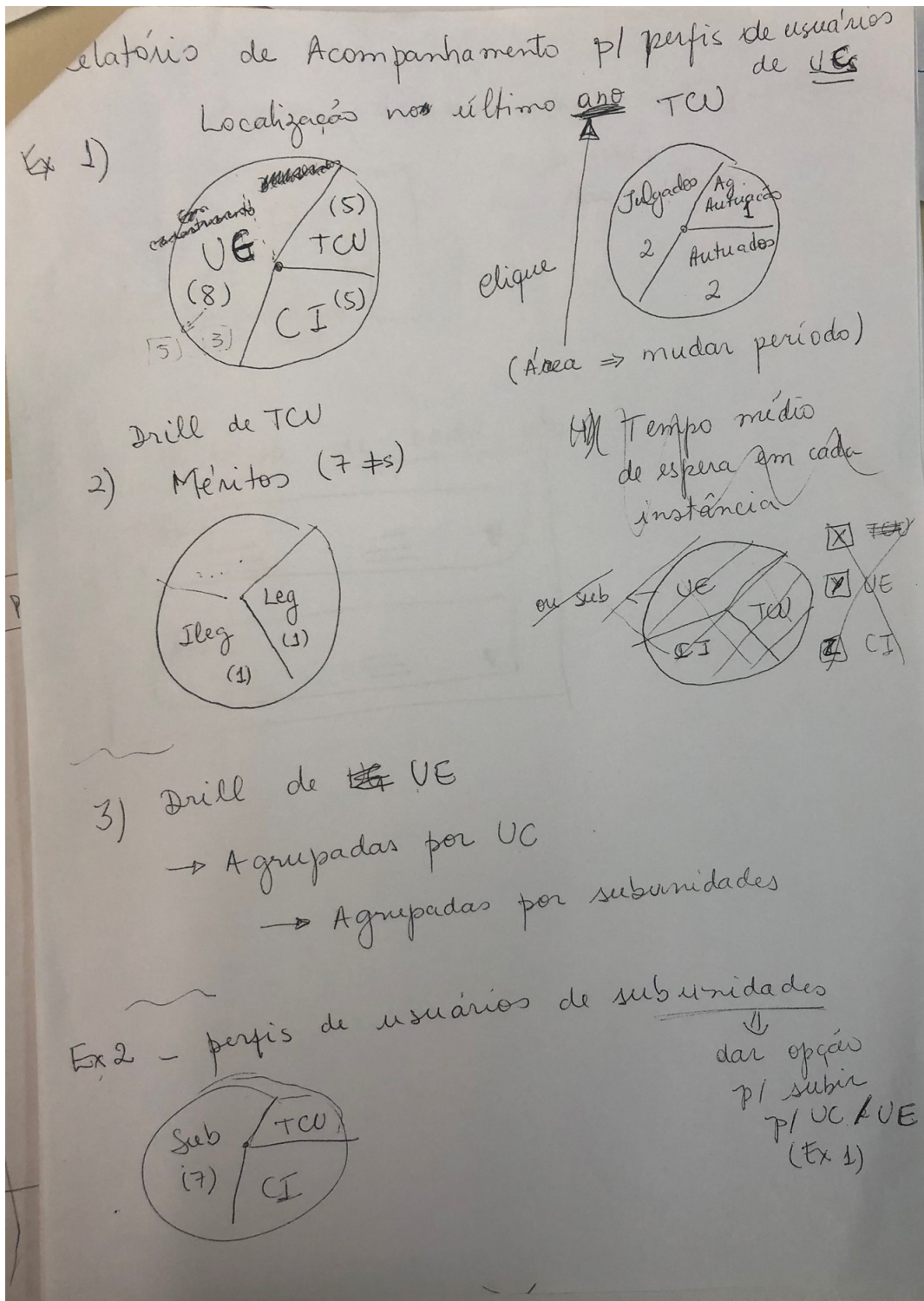


Figura 19 – Protótipo de baixa fidelidade: Gráficos do sistema. Fonte: TCU.

Tabela 22 – Técnicas de *Design Thinking* usadas nas reuniões de definição de escopo. Fonte: Autores.

Fase	Técnica	Descrição
Ideação	<i>Brainstorming</i>	Discussão de ideias para possíveis soluções.
Implementação	Protótipo de Papel	Criação de protótipo que expresse as ideias dos participantes em pequenos pedaços de papel para representar esquematicamente as telas do projeto.
	Hipóteses e testes	Hipóteses de solução e teste das hipóteses.

4.3.5 Desenvolvimento do projeto

Após a definição de escopo o desenvolvimento do projeto foi iniciado. Nesse primeiro momento definiu-se uma quantidade grande de funcionalidades para serem implementadas, que consumiriam um tempo estimado de um mês para serem finalizadas. Isso aconteceu devido ao período de recesso que estava se iniciando na instituição, desse modo, a parte da equipe responsável pelo negócio do projeto esteve ausente, diferentemente da parte da equipe responsável pelo desenvolvimento. Portanto foi estabelecido o desenvolvimento dessas funcionalidades, seguindo o que foi acordado em reunião com a *Product Owner* e baseando-se nos protótipos criados, para que ao término do recesso, o sistema estivesse em um estágio avançado e que os próximos passos fossem focados mais no refinamento de interface e em ajustes.

Passado esse período de recesso, o acompanhamento do projeto foi sendo feito semanalmente, por meio da reunião semanal que já era rotina da equipe, é importante dizer que essas reuniões não eram focadas exclusivamente no desenvolvimento do painel de informações do e-Pessoal, e sim no sistema como um todo, uma vez que ele é um módulo desse sistema, o que justifica terem ocorrido diversas reuniões como estabelecido no planejamento do projeto, conforme pode ser visualizado na Tabela 23. Como pode ser visto, o sistema principal foi entregue no decorrer desse cronograma, o que indica que o mesmo passou para uma fase de manutenção, onde correções pontuais são feitas e novas funcionalidades são acopladas ao sistema, como por exemplo, o painel de informação, que teve sua entrega feita posteriormente. Tratando desse módulo, a lógica da reunião era mostrar a implementação do que foi priorizado na semana anterior, coletar o *feedback* e priorizar novos requisitos a serem implementados ou ajustados para a semana seguinte, utilizando as técnicas citadas na Tabela 22, na Seção 4.3.4.

Tabela 23 – Cronograma de Desenvolvimento. Fonte: TCU.

Data	Atividade
18/12/2017	Desenvolvimento
19/01/2017	
22/01/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
24/01/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
31/01/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
07/02/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
14/02/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
21/02/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
28/02/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
05/03/2018	Entrega Final do Sistema e-Pessoal
07/03/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
14/03/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
21/03/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
28/03/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
04/04/2018	Reunião de Planejamento do e-Pessoal (<i>feedback</i> do painel)
06/04/2018	Entrega do Painel de Informações do Sistema e-Pessoal

Essa lógica estendeu-se até o sistema ficar maduro o suficiente para começar a ser testados pelos usuários internos do TCU, com a aplicação da técnica de DT "**Hipóteses e Testes**", onde antes do produto ser disponibilizado para os todos usuários, testes de validação são realizados.

4.3.6 Apresentação das Telas do Sistema

A solução é disponibilizada para todos os usuários. Conforme planejado, a entrega foi feita no dia 06/04/2018. As imagens a seguir apresentam a interface final do painel de informações do atos de pessoal e algumas das suas funcionalidades.

Na Figura 20 pode-se ver que o sistema é dividido por um menu de abas e na lateral esquerda um filtro possibilitando escolha por: Unidade Emissora, Unidade Cadastradora, Subunidade Cadastradora, Unidade de Controle Interno, Subunidade de Controle Interno, Tipo de Ato, Data de Vigência e Data de Cadastro. Esse é o padrão do sistema, o que diferencia cada aba é o conteúdo presente ao lado do filtro e abaixo do menu, preenchendo a maior parte da tela.

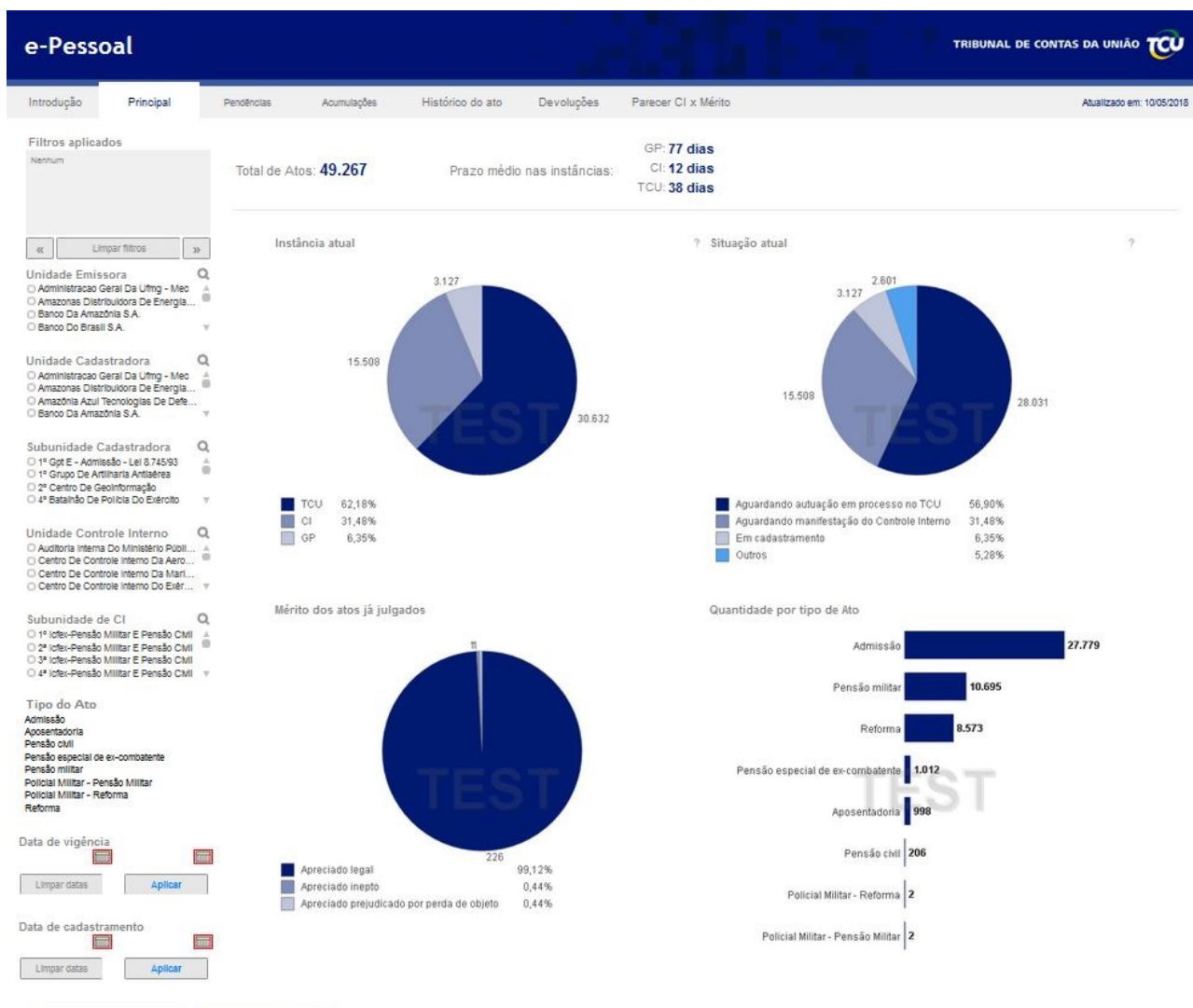


Figura 20 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de informações gerais. Fonte: TCU.

A Figura 20 apresenta a tela de informações gerais que traz informações relativas a todos os atos, informando o número total, prazo médio em cada instância e quantos estão em cada instância, qual a situação atual do ato, se seu mérito já foi julgado e a quantidade de ato por tipo.

The screenshot displays the 'e-Pessoal' interface of the Tribunal de Contas da União (TCU). The main navigation bar includes 'Introdução', 'Principal', 'Pendências', 'Acumulações', 'Histórico do ato', 'Devoluções', and 'Parecer CI x Mérito'. The 'Pendências' tab is active, showing a search bar and a table of pending acts. On the left, there are filter sections for 'Filtros aplicados', 'Unidade Emissora', 'Unidade Cadastradora', 'Subunidade Cadastradora', 'Unidade Controle Interno', 'Subunidade de CI', 'Tipo do Ato', 'Data de vigência', and 'Data de cadastramento'. The table lists various pending acts with columns for 'Texto', 'Tipo', 'Instância', and 'Total'. A secondary table on the right shows the 'Quantidade de pendências por ato' with columns for 'Ato', 'Alertas', 'Impeditivas', 'Justificáveis', and 'Total'.

Top pendências	Tipo	Instância	Total
Prazo de encaminhamento do ato para o Controle Interno supera 60 dias, conforme disposto no art 7º da IN 55/2007.	Alerta	GP	18.749
Índice de acumulação detectado pelo TCU.	Alerta	TCU	8.303
Data de publicação da incorporação em órgão oficial é posterior à data de validade do concurso.	Justificável	GP	5.464
Data da contratação é posterior à Data de validade do processo seletivo após prorrogação.	Justificável	GP	2.575
Perda de objeto "Is".	Alerta	TCU	2.520
Data do documento anexo "Is" posterior à data de vigência do ato.	Alerta	GP	1.816
Ato com anexo do tipo sentença Judicial (Is).	Alerta	TCU	1.641
Ato com anexo do tipo sentença Judicial (Is).	Alerta	CI	1.529
Possível duplicação com o(s) ato(s) "Is".	Alerta	GP	1.275
Data da convocação é posterior à Data de validade do processo seletivo após prorrogação.	Justificável	GP	1.143
O Mês/ano de referência para o cálculo dos proventos é anterior a 07/1994. Anexar arquivo com a estrutura remuneratória vigente na data da concessão e com a estrutura remunerat...	Justificável	GP	993
Prazo de encaminhamento do ato para o TCU supera 120 dias, conforme disposto na IN 55/2007.	Alerta	CI	910
Prazo de encaminhamento do ato para o Controle Interno supera 60 dias, conforme disposto no art 7º da IN 55/2007.	Justificável	GP	872

Figura 21 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de pendência dos atos cadastrados. Fonte: TCU.

A Figura 21 apresenta a tela de pendências, nela o usuário visualiza uma tabela com as Top Pendências geradas nos atos e/ou pode pesquisar a reincidência de uma pendência específica. Além disso, visualiza outra tabela com os atos com maior quantidade de pendências, podendo também pesquisar por atos com uma quantidade específica de pendências.

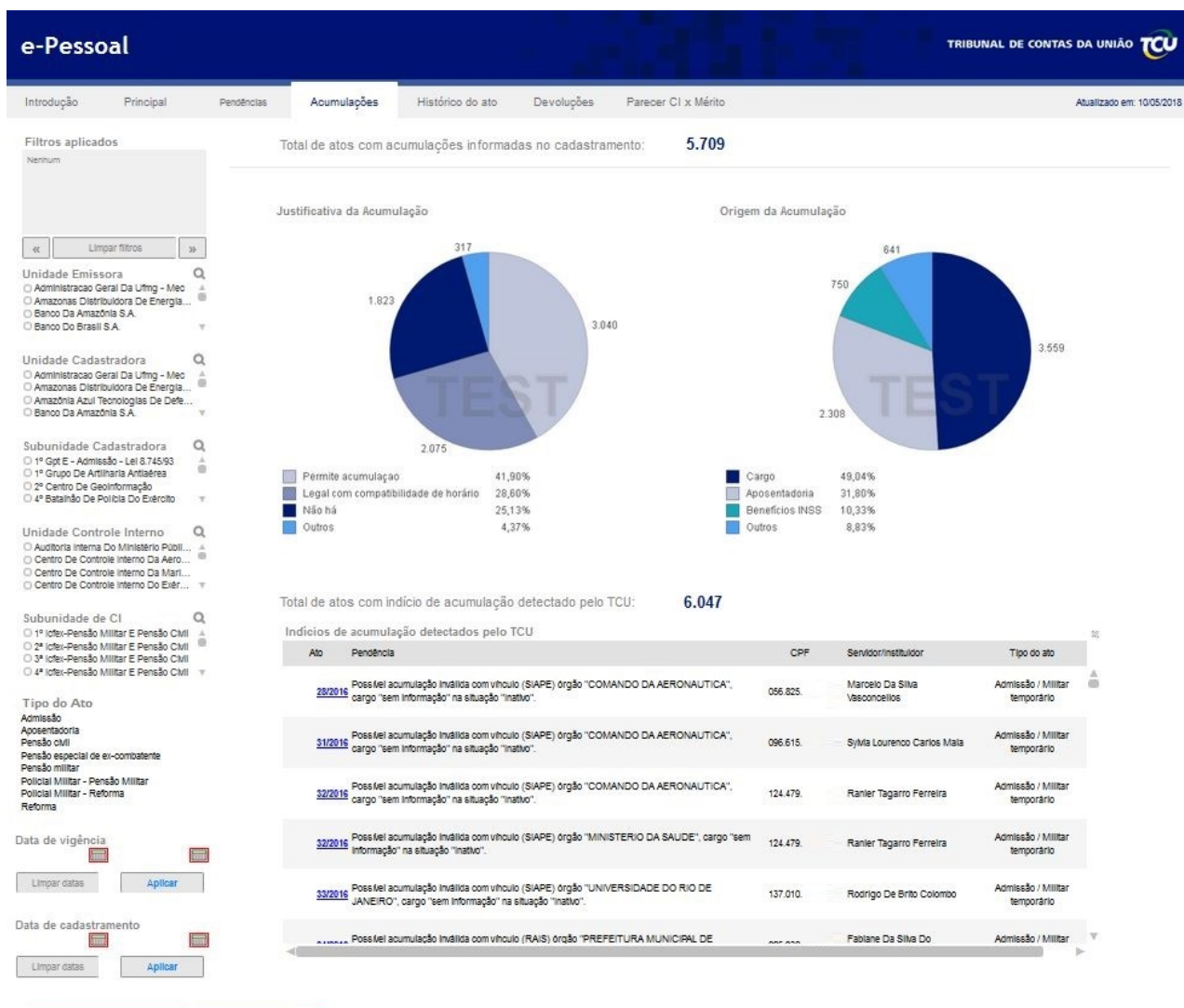


Figura 22 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de acumulação de cargos do servidor/instituidor. Fonte: TCU.

A Figura 22 apresenta a tela de acumulações, informando ao usuário o total de atos com acumulações informadas no cadastramento e desse total informa por meio de gráficos qual a justificativa da acumulação e sua origem. Além disso, apresenta o total de atos com indicio de acumulação detectado pelo TCU e lista uma tabela com o número do ato, a pendência que indicou a possível acumulação, o CPF e o nome do servidor/instituidor e o tipo de ato.

e-Pessoal TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO TCU

Introdução Principal Pendências Acumulações **Histórico do ato** Devoluções Parecer CI x Mérito Atualizado em: 10/05/2018

Filtros aplicados: Nenhum

Total de Atos: **49.267**

Busca: Servidor/Instituidor/CPF Ato de pessoal

Clique no número do ato para ver seu histórico no e-Pessoal.

Ato	Servidor / Instituidor	Matrícula	CPF	Tipo do ato	Unidade Emissora	Unidade Cadastradora	Subunidade Cadastradora	Instância atual	Data de vigência	Data de cadastramento	Envio ao CI	Envio ao TCU	Data de apreciação
1/2016	Jorlma Da Rocha Silva	6726755	708.354	Admissão / Militar temporário	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Terceiro Comando Aéreo Regional - III Comar	TCU	24/08/2015	14/01/2016	14/01/2016	04/03/2016	-
1/2017	Darcy Frossard	2G-112.907 EB	061.764	Pensão militar	Ministério Da Defesa/Comando Do Exército (Vinculador)	Diretoria De Inativos E Pensionistas	Suc1.1 - 1ª Região Militar - Pensão/Reforma	TCU	16/08/2016	02/01/2017	12/01/2017	04/01/2018	-
1/2018	Jose Augusto Pinheiro	0606995	369.894	Reforma	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Diretoria De Administração De Pessoal - Dirap	CI	02/08/2006	02/01/2018	02/01/2018	-	-
2/2015	Priscilla Giro Barreto	6726330	090.499	Admissão / Militar temporário	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Terceiro Comando Aéreo Regional - III Comar	TCU	24/08/2015	14/01/2016	14/01/2016	14/03/2016	-
2/2017	Francisco Das Chagas Mendes	960632133	004.626	Reforma	Ministério Da Defesa/Comando Do Exército (Vinculador)	Diretoria De Inativos E Pensionistas	Suc10 - 10ª Região Militar - Pensão/Reforma	TCU	14/09/2016	02/01/2017	02/01/2017	21/08/2017	-
3/2017	Paulo Da Silva Vianna	1G-192.762 EB	073.263	Pensão militar	Ministério Da Defesa/Comando Do Exército (Vinculador)	Diretoria De Inativos E Pensionistas	Suc1.1 - 1ª Região Militar - Pensão/Reforma	TCU	16/08/2016	02/01/2017	11/01/2017	26/12/2017	-
3/2018	Franklin Dias Barreto	3650049	762.780	Reforma	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Diretoria De Administração De Pessoal - Dirap	CI	14/08/2013	02/01/2018	02/01/2018	-	-
4/2015	Aline Crocimo Do Carmo	6737145	017.844	Admissão / Militar temporário	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Ministério Da Defesa/Comando Da Aeronautica (Vinculador)	Terceiro Comando Aéreo Regional - III Comar	TCU	01/02/2016	09/03/2016	04/04/2016	20/05/2016	-
4/2017	Wanderson Mendes Alves	-	845.374	Admissão / CLT	Petróleo Brasileiro S.A.	Petróleo Brasileiro S.A.	Rtv/Rm/Ree	CI	11/02/2016	02/01/2017	03/01/2017	-	-
4/2018	Newton Guerra	-	000.958	Pensão militar	Ministério Da Defesa/Comando Do Exército (Vinculador)	Diretoria De Inativos E Pensionistas	Suc7 - 7ª Região Militar - Pensão/Reforma	CI	17/08/2017	02/01/2018	05/02/2018	-	-

Figura 23 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de histórico dos atos. Fonte: TCU.

A Figura 23 apresenta a tela de histórico de atos, trazendo as informações de total de atos, campo de pesquisa por nome do servidor/instituidor, CPF ou número do ato e uma tabela com as informações referente ao(s) ato(s): Número do ato, Servidor/Instituidor, Matrícula, CPF, Tipo de Ato, Unidade Emissora, Unidade Cadastradora, Subunidade Cadastradora, Instância Atual, Data de Vigência, Data de Cadastro, Envio ao Controle Interno, Envio ao TCU e Data de Apreciação.

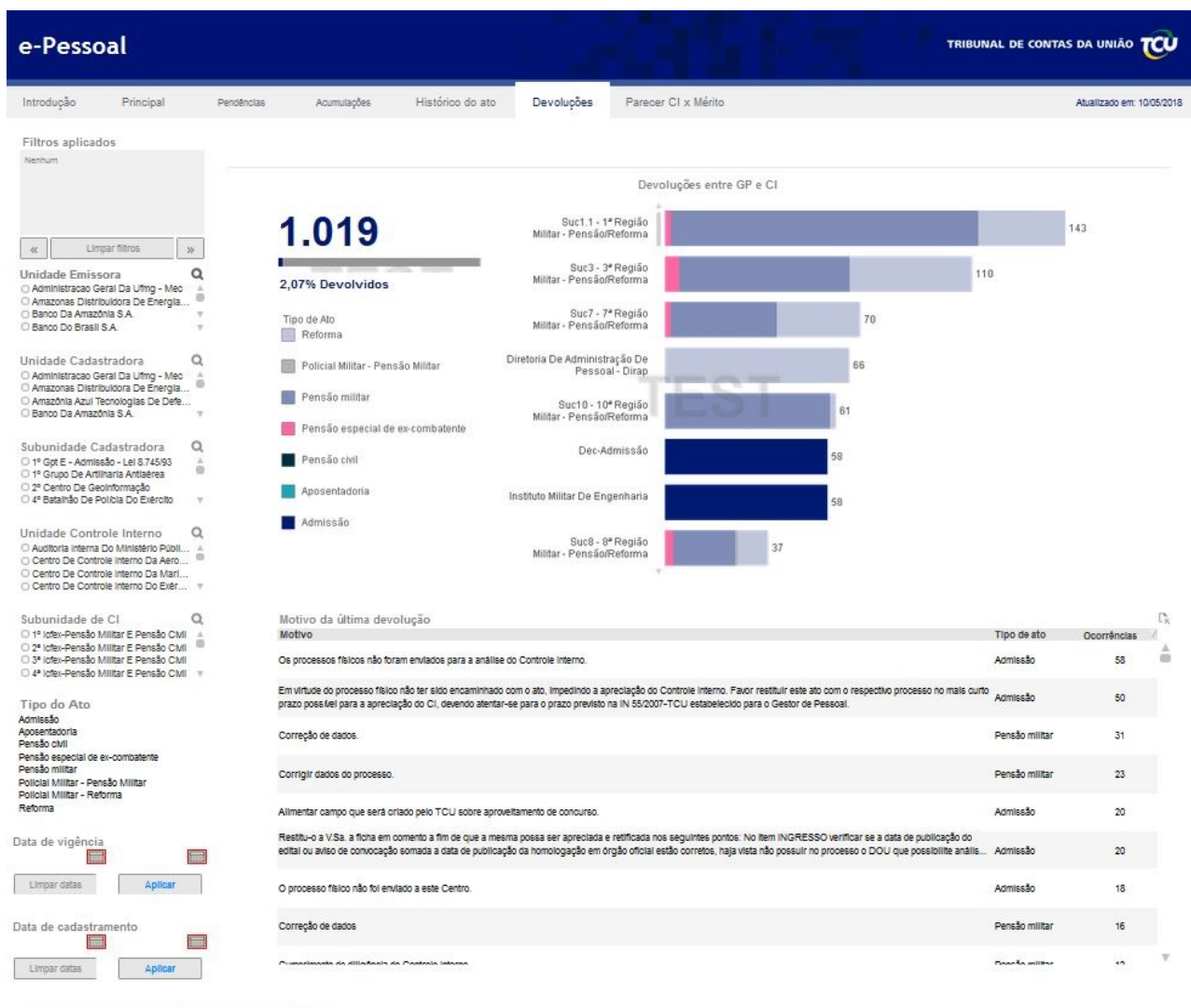


Figura 24 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de devoluções de atos. Fonte: TCU.

A Figura 24 apresenta a tela de devoluções, trazendo a informação do total de atos devolvidos entre o Gestor Pessoal e o Controle Interno em relação ao total de atos existentes, apresentando em um gráfico dividido em subunidades quantos foram devolvidos e qual tipo de ato foi devolvido e abaixo uma tabela trazendo os principais motivos de ocorrência de devolução e para que tipo de ato.

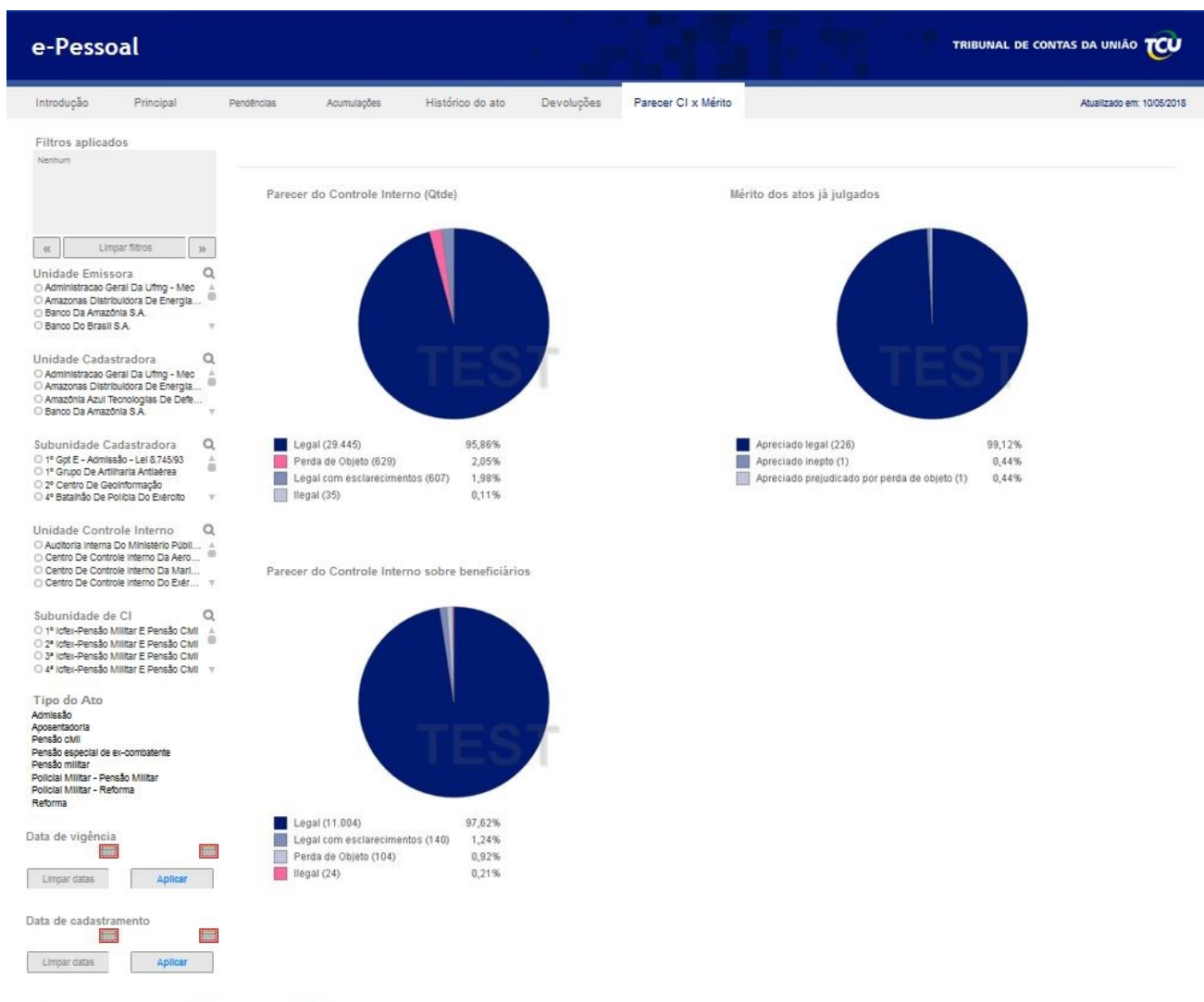


Figura 25 – Painel de Informações de e-Pessoal: Tela de parecer do controle interno e mérito dos atos julgados. Fonte: TCU.

E por fim, a Figura 25 apresenta a tela de parecer do CI e mérito, trazendo 3 gráficos diferentes: Um apresentando o Parecer do Controle Interno, outro se o Mérito do ato já foi julgado e outro tratando sobre o Parecer do Controle Interno sobre Beneficiários.

4.4 Considerações Finais sobre o Capítulo

Esse capítulo abordou sobre o planejamento e a execução do estudo de caso. O objetivo principal do estudo era observar como ocorre a aplicação das técnicas de DT dentro do desenvolvimento de um projeto real.

Para isso um cronograma do estudo de caso (Figura 9) foi criado com base no cronograma de projeto da instituição estudada (Tabela 12): TCU. Ao longo do capítulo apresenta-se a justificativa de escolha do projeto trazendo informações sobre o contexto

da instituição e o contexto do produto desenvolvido, de modo a contribuir para um maior entendimento das informações trazidas.

Os relatos dos acontecimentos do projeto têm foco principal na fase de levantamento de requisitos (Planejamento, Execução e Resultados), porém abrange todo o andamento do projeto até sua entrega, até porque o uso de DT extrapola essa fase, pois a mudança e o levantamento de novos requisitos também ocorrem em outras fases do desenvolvimento do projeto. Sempre que viável, e relevante, os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do projeto foram relatados, como por exemplo, requisitos iniciais gerados no levantamento de requisitos (Figuras 17 e 18), mapeamento dos requisitos (Tabela 19), agrupamento dos requisitos (Tabelas 20 e 21), protótipo de telas (Tabelas 18 e 19) e imagens do sistema real, apresentando as funcionalidades presentes no sistema (Figuras 20, 21, 22, 23, 24 e 25).

5 Elaboração e Aplicação da abordagem de Avaliação do Uso de *Design Thinking* na Elicitação de Requisitos

Com o objetivo de responder a última questão de pesquisa definida neste trabalho...

QP3 - Por meio da elaboração de uma abordagem de avaliação, quais os resultados obtidos no uso do *Design Thinking* como método de elicitação de requisitos em um projeto real de desenvolvimento de software ágil? Houve indício de contribuição do uso de *Design Thinking* quanto aos desafios identificados?

...foi idealizada uma abordagem com a pretensão de avaliar o uso de *Design Thinking* na elicitação de requisitos em metodologias ágeis. A abordagem foi elaborada em paralelo com a execução do estudo de caso, identificando os pontos potenciais de avaliação, os potenciais entrevistados e como fazer a avaliação. O processo gerado aplicado no estudo de caso foi, posteriormente, generalizado para sua utilização em contextos semelhantes.

A Seção 5.1 apresenta com detalhes a justificativa da concepção da abordagem, a Seção 5.2 apresenta o processo estabelecido para a abordagem de avaliação e a descrição de suas atividades, a Seção 5.3 apresenta os resultados obtidos após a execução da Abordagem e a Seção 5.4 apresenta a análise dos resultados por meio do uso da triangulação de dados.

5.1 Justificativa da Abordagem

Apesar de as metodologias ágeis terem surgido como uma reação às metodologias tradicionais, de modo a resolver/amenizar os desafios enfrentados no desenvolvimento de software orientados a documentação (SOARES, 2004) e (BECK K., 2001), como pôde-se observar na Seção 3.2.1 deste trabalho, as metodologias ágeis ainda possuem gargalos, alguns deles estão relacionados a elicitação de requisitos realizada pelas organizações de desenvolvimento de software.

De acordo com os resultados obtidos por meio da revisão sistemática de literatura que se encontra na Seção 3.2.2 deste trabalho, pôde-se concluir que o modelo de *Design Thinking* consiste nas práticas iniciais de engenharia de requisitos, elicitação, e prototipagem e traz o envolvimento do cliente conforme defendido pela metodologia ágil (VETTERLI; BRENNER; UEBERNICKEL; PETRIE, 2013).

Tendo como base as informações descritas acima e detalhadas nas Seções 3.2.1 e 3.2.2 deste trabalho, a abordagem de avaliação pretende avaliar se o uso de *Design Thinking*, por meio de suas técnicas, pode contribuir positivamente quanto aos desafios identificados na elicitación de requisitos em projetos desenvolvidos em metodologias ágeis.

Considerando que DT tem o usuário/cliente como centro, de modo a exigir colaboração, interação e abordagens práticas para encontrar as ideias mais apropriadas e, conseqüentemente, soluções finais coerentes (BONINI; SBRAGIA, 2011). E que além disso, o nível de satisfação com o produto é obtido pelo usuário/cliente e que o nível de satisfação com a metodologia adotada no desenvolvimento de um software é obtido pela equipe de projeto, foi definido que os participantes da avaliação seriam o cliente/usuário e a equipe de projeto.

Tendo em vista que o método de avaliação será por meio de pessoas, foram selecionados dois métodos: questionários e entrevistas mista.

Segundo MARCONI; LAKATOS (2003), o questionário é o instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. MARCONI; LAKATOS (2003) ainda apresenta uma série de vantagens e desvantagens para este tipo de coleta de dados:

Vantagens:

- Economia de tempo e obtém um grande número de dados;
- Atinge um maior número de pessoas simultaneamente;
- Obtém respostas mais rápidas e mais precisas;
- Maior liberdade nas respostas;
- Segurança nas respostas devido ao anonimato;
- Menor risco de distorção, pois não há influência do pesquisador.

Desvantagens:

- Porcentagem pequena de respostas que voltam;
- A devolução tardia pode prejudicar o cronograma e sua utilização.

De acordo com SOMMERVILLE (2007), as entrevistas mista combinam perguntas pré definidas com a possibilidade de criação de novas perguntas baseadas nos tópicos da entrevista.

MARCONI; LAKATOS (2003) apresenta uma série de vantagens e desvantagens acerca do uso de entrevistas como método de obtenção de dados:

Vantagens:

- Maior flexibilidade;
- Dá oportunidade em obtenção de dados que não se encontram em fontes documentais;
- Possibilidade de obter informações mais precisas;
- Oferece maior oportunidade para avaliar atitudes.

Desvantagens:

- Dificuldade de expressão e comunicação de ambas as partes;
- Possibilidade de o entrevistador ser influenciado;
- Disposição do entrevistado em dar as informações necessárias ocupa muito tempo e é difícil de ser realizado.

A escolha de dois métodos diferentes de avaliação dá mais versatilidade a abordagem, permitindo que ela seja aplicada em qualquer contexto de projeto. A decisão de qual método escolher depende de vários fatores, entre eles o tamanho da equipe a ser avaliada, tamanho da equipe avaliadora e tempo disponível para coleta e análise de dados ficando a critério da equipe avaliadora essa tomada de decisão. Portanto, levando em consideração as vantagens e desvantagens dos dois métodos recomenda-se o uso de questionário para quando a equipe a ser avaliada for grande e a equipe avaliadora, tempo de coleta e análise de dados for pequena, e o uso de entrevista para quando a equipe a ser avaliada for pequena e a quantidade de membros da equipe avaliadora, tempo de coleta e análise for considerado adequado, por exemplo.

Outro item que deve ser pensado com muito cuidado é como elaborar as questões, questões inadequadas ou malfeitas vão gerar um resultado equivocado ou ambíguo, impossibilitando que a equipe de avaliação chegue a uma conclusão fidedigna. A estratégia adotada pelos pesquisadores e, portanto, adotada para a abordagem baseia-se na elaboração de questões baseadas nos conceitos das técnicas de DT e questões baseadas na explicação dos desafios da elicitação de requisitos identificados, a Figura 26 apresenta como foi esse raciocínio. As questões não precisam ser limitadas a essa lógica, os avaliadores podem adicionar outras questões se acharem necessário e além disso, deve-se prestar muita atenção na linguagem utilizada nas questões, termos técnicos nem sempre são de conhecimento comum e podem acarretar em respostas equivocadas.

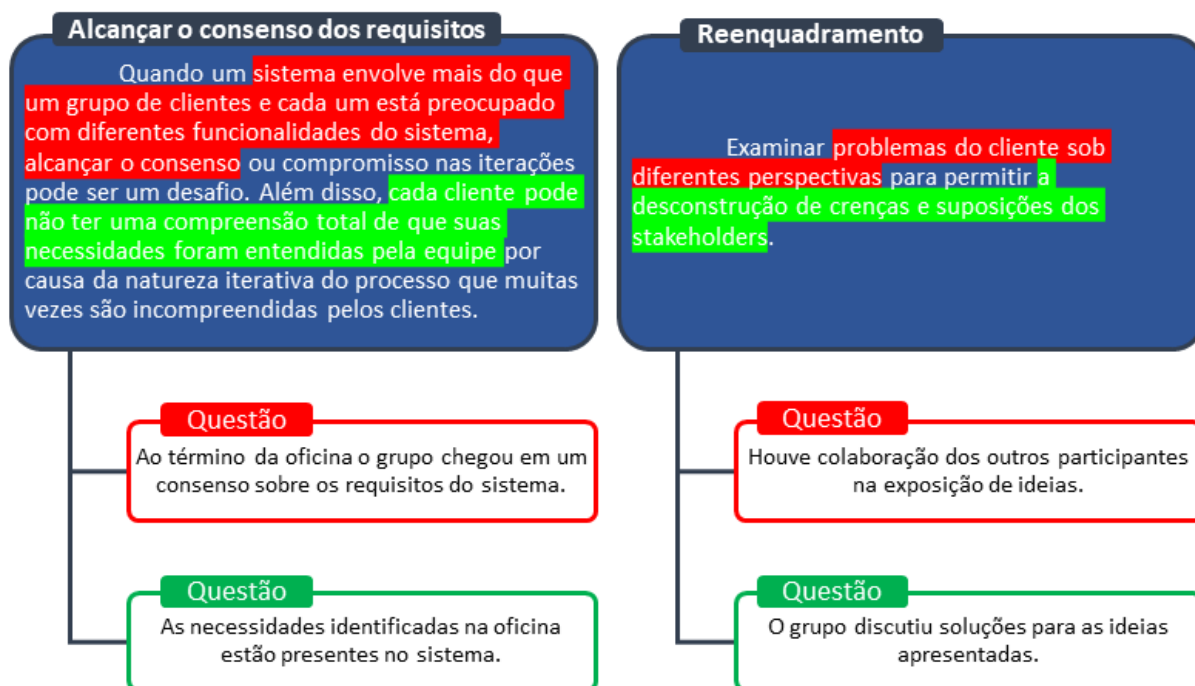


Figura 26 – Definição das questões por meio da definição de um desafio de elicitação (Consenso dos Requisitos) e uma técnica de DT (Reenquadramento). Fonte: Autores.

Para consolidar os dados de questões fechadas, a equipe de pesquisa sugere a adoção da escala apresentada na Tabela 24, onde quanto mais próximo de cinco (5), maior o grau de concordância/satisfação e quanto mais próximo de um (1) menor o grau de concordância/satisfação.

Tabela 24 – Definição da escala. Fonte: Autores.

Definição da escala de 1 a 5	
1	Discordo totalmente/Totalmente insatisfeito
2	Discordo parcialmente/Parcialmente insatisfeito
3	Indiferente
4	Concordo parcialmente/Parcialmente satisfeito
5	Concordo totalmente/Totalmente satisfeito

Como apresentado no exemplo da Figura 26, pode ocorrer de várias questões estarem relacionadas a um item. Para obter uma resposta única para cada item, seja técnica de DT ou desafio de elicitação, a média de cada questão (M_{qn}) associada a um item foi somada e dividida pela quantidade de questões associadas, realizando uma média simples, resultando na média do item (MI):

$$MI = \frac{M_{Q1} + M_{Q2} + M_{Q3} + \dots + M_{Qn}}{n} \quad (5.1)$$

Após a obtenção da Média Item (MI), para determinar se uma técnica de DT foi utilizada e se há indícios de contribuição para o desafio de elicitação de requisitos, a escala apresentada na Tabela 25 foi utilizada.

Tabela 25 – Escala de Conversão de Questões. Fonte: Autores.

Média	Utilização/ Indício de contribuição
De 1 a 2,33	Não Utilizado/ Não há indício de contribuição
De 2,34 a 3,66	Parcialmente Utilizado/ Há indício parcial de contribuição
De 3,67 a 5	Utilizado/ Há indício de contribuição

Para consolidar os dados das questões abertas, foi interpretado a resposta de cada entrevistado. Argumentos semelhantes foram unificados e divergências foram destacadas.

Os momentos definidos para aplicar a avaliação da abordagem, baseia-se em dois pontos: Verificar se foi percebido a aplicação da técnica de DT e se seu uso contribuiu positivamente quanto aos desafios de elicitação de requisitos. Portanto, a primeira fase de avaliação ocorre logo após a atividade de levantamento de requisitos e envolve o cliente/usuário. A segunda fase de avaliação ocorre logo após a entrega do produto e envolve, também, o cliente/usuário com objetivo de capturar a conformidade dos requisitos levantados com os presentes no produto, a contribuição positiva do uso de DT quanto aos desafios relacionados ao cliente/usuário e a satisfação com o produto e a metodologia.

Como no contexto das metodologias ágeis, de acordo com SCHÖN; THOMAS-CHEWSKI; ESCALONA (2017) a engenharia de requisitos é realizada de forma iterativa durante todo o processo de desenvolvimento, em vez de uma fase única no início do projeto e como a participação do cliente tende a diminuir no decorrer do projeto, a terceira e última fase de avaliação ocorre logo após a entrega do produto e envolve a equipe de projeto com objetivo de avaliar o envolvimento do cliente, a contribuição positiva do de DT para quanto aos desafios relacionados ao desenvolvimento do projeto e a satisfação com o produto e a metodologia na visão da equipe de projeto.

Por meio da execução da abordagem, os pesquisadores podem analisar as informações obtidas e gerar um relatório para as partes interessadas sobre o impacto positivo do uso de DT quanto aos desafios de elicitação de requisitos presentes na organização. Desse modo, a equipe de projeto poderá amadurecer seus processos, tomando decisões acerca do uso de DT e suas técnicas para que possam alcançar seus objetivos.

5.2 Processo da Abordagem de Avaliação

Esta Seção apresenta o processo da abordagem de avaliação que foi gerado por meio do processo de execução do estudo de caso (Figura 5) e a descrição de suas atividades. O processo é apresentado na figura 27 a seguir.

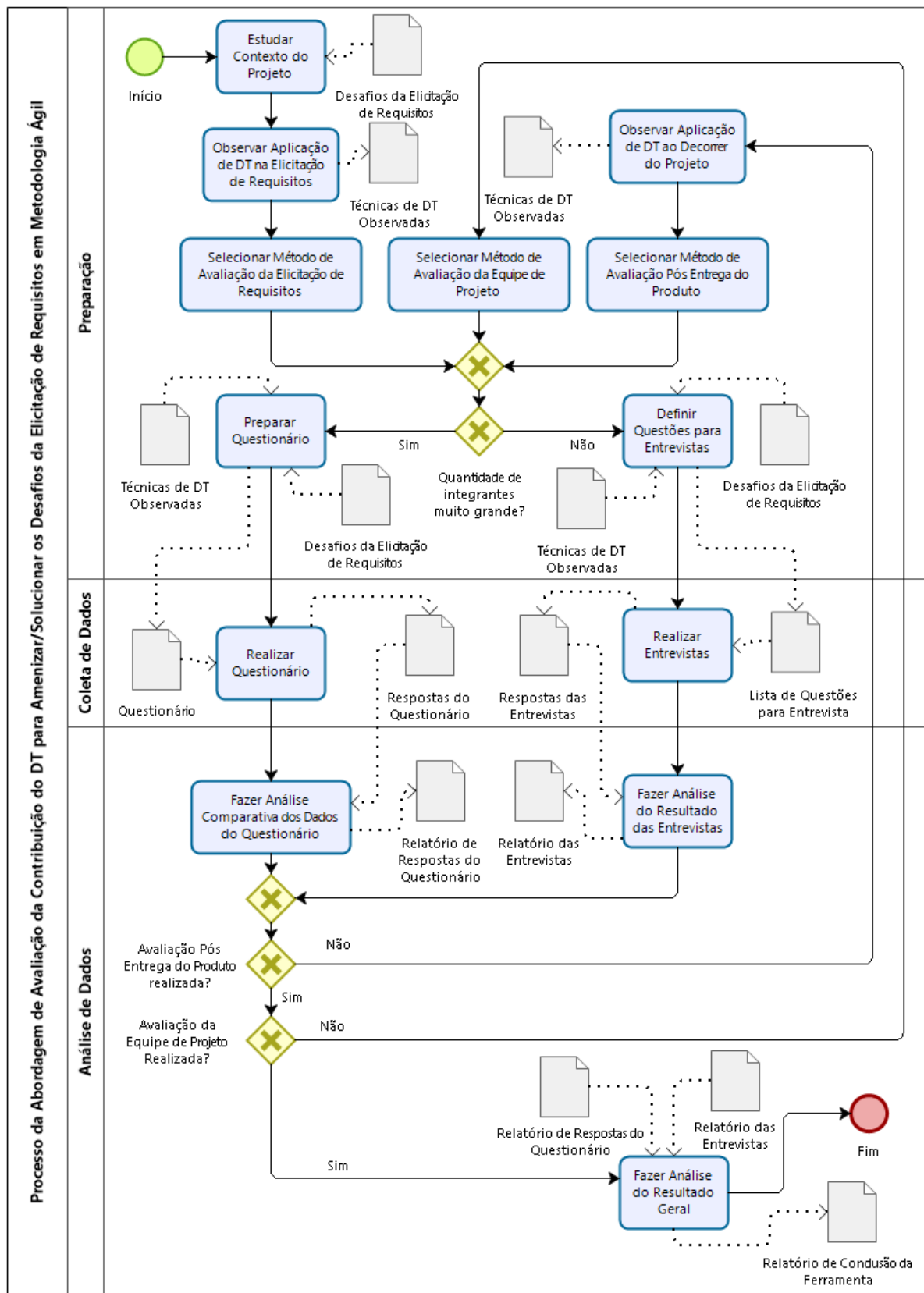


Figura 27 – Processo Genérico Estabelecido para a Abordagem de Avaliação. Fonte: Autores.

Os itens descritos abaixo correspondem a cada uma das atividades presentes na Figura 5.2.

1. Estudar contexto do projeto:

Para que a abordagem seja aplicada da melhor maneira, é necessário que a equipe de avaliação compreenda o contexto em que o projeto sobre análise se encontra. Informações referentes a orçamento, tamanho de equipe, quantidade de clientes, escopo do projeto, duração podem ser relevantes para tomada de decisão nas atividades subsequentes. Além disso é nessa fase que, por meio da lista de desafios de elicitação de requisitos em metodologia ágil, a equipe de avaliação juntamente com as partes interessadas seleciona os desafios a serem estudados.

2. Observar aplicação de DT na elicitação de requisitos:

Para aplicação dessa Abordagem, é necessário que a equipe utilize o modelo de DT ao menos no projeto a ser analisado. Esta atividade propõe à equipe avaliadora observar o uso de DT nas atividades de elicitação de requisitos do projeto. Essa observação é importante para que sejam identificadas as técnicas de DT que foram aplicadas para uso posterior.

3. Selecionar método de avaliação da elicitação de requisitos:

A equipe que participou da fase de elicitação de requisitos (cliente/usuário) participará de uma avaliação. Para isso, a equipe avaliadora vai decidir se aplicará um questionário ou realizará uma entrevista. Essa decisão depende de vários fatores, entre eles o tamanho da equipe a ser avaliada, tamanho da equipe avaliadora e tempo disponível para coleta e análise de dados ficando a critério da equipe avaliadora essa tomada de decisão.

Portanto, recomenda-se o uso de questionário para quando a equipe a ser avaliada for grande e a equipe avaliadora, tempo de coleta e análise de dados for pequena, e o uso de entrevista para quando a equipe a ser avaliada for pequena e a quantidade de membros da equipe avaliadora, tempo de coleta e análise for adequado, por exemplo.

4. Observar aplicação de DT ao decorrer do projeto:

Durante o desenvolvimento do projeto, os requisitos podem mudar ou surgirem novos, portanto é importante que a equipe avaliadora observe também a aplicação de DT ao decorrer do desenvolvimento do projeto. Essa observação é importante para que sejam identificadas as técnicas de DT que foram aplicadas para uso posterior

5. Selecionar método de avaliação pós entrega do produto:

O usuário/cliente que teve acesso ao produto após a implementação dos requisitos participará de uma avaliação. Para isso, a equipe avaliadora vai decidir se aplicará

um questionário ou realizará uma entrevista. Essa decisão, como dito anteriormente, depende de vários fatores e fica a critério da equipe avaliadora qual decisão tomar.

6. Selecionar método de avaliação da equipe de projeto:

A equipe técnica que participou do desenvolvimento do projeto (desenvolvedores, analistas, gerentes de projeto) participará de uma avaliação. Para isso, a equipe avaliadora vai decidir se aplicará um questionário ou realizará uma entrevista. Essa decisão, como dito anteriormente, depende de vários fatores e fica a critério da equipe avaliadora qual decisão tomar.

7. Definir questões para entrevistas:

Esta atividade tem como objetivo definir as questões das entrevistas caso a equipe avaliadora decida por realizar uma entrevista à equipe. As questões devem ser criadas com o objetivo de através da sua resposta orientar a equipe avaliadora se as técnicas de DT foram percebidas pelos entrevistados e/ou se foi perceptível a amenização/solução dos desafios de elicitação de requisitos identificados. Portanto, uma questão da entrevista pode estar ligada a um ou mais de um desafio e/ou uma ou mais de uma técnica.

É importante ressaltar que as questões devem ser compreensíveis pela equipe que vai participar das entrevistas, portanto na hora de definir as questões, é importante evitar termos técnicos se a equipe não tem conhecimento de seu significado.

8. Realizar entrevistas:

Essa atividade tem como objetivo realizar as entrevistas com a equipe. A entrevista pode ser flexível, ficando a critério da equipe avaliadora se há necessidade de serem feitas perguntas além das definidas.

9. Fazer análise do resultado das entrevistas:

Nesta atividade, a equipe avaliadora vai analisar as respostas obtidas durante as entrevistas, relacionando as técnicas de DT que foram utilizadas e os desafios enfrentados na atividade de elicitação de requisitos.

10. Preparar questionário:

Esta atividade tem como objetivo definir as perguntas que vão compor o questionário caso a equipe avaliadora decida por aplicar um questionário à equipe.

As perguntas devem ser criadas com o objetivo de, através da sua resposta, orientar a equipe avaliadora se as técnicas de DT foram percebidas pela equipe e/ou se foi perceptível a amenização/solução dos desafios de elicitação de requisitos identificados. Portanto, uma pergunta do questionário pode estar ligada a um ou mais de um desafio e/ou uma ou mais de uma técnica.

É importante ressaltar que as perguntas devem ser compreensíveis pela equipe que vai responder o questionário, portanto na hora de definir as questões, é importante evitar termos técnicos se a equipe não tem conhecimento de seu significado.

11. Realizar questionário:

Essa atividade tem como objetivo aplicar o questionário para a equipe. Fica a critério da equipe avaliadora a abordagem a ser utilizada na aplicação do questionário.

12. Fazer análise comparativa dos dados do questionário:

Nesta atividade, a equipe avaliadora vai analisar as respostas do questionário, relacionando as técnicas de DT que foram utilizadas e os desafios enfrentados na atividade de elicitação de requisitos.

13. Fazer análise do resultado geral:

Esta atividade tem o objetivo de finalizar a avaliação, fazendo uma relação entre os desafios na atividade de elicitação de requisitos e as técnicas de DT no intuito de procurar responder se as técnicas observadas ajudaram a equipe a enfrentar os desafios.

5.3 Aplicação da Abordagem de Avaliação

Esta Seção traz os resultados obtidos por meio da aplicação do processo de execução do estudo de caso (Figura 5) que originou o processo da abordagem de avaliação (Figura 27).

5.3.1 Questionário com Usuários

O questionário é dedicado aos usuários participantes da oficina de levantamento de requisitos e consiste em duas partes, uma realizada logo após a oficina e a segunda realizada após a entrega do produto.

5.3.1.1 Questionário Inicial

A Figura 28 apresenta o processo utilizado nessa fase da aplicação da abordagem de avaliação, retirado do processo genérico (Figura 27), por ele é percebido que a equipe de avaliação escolheu como método a aplicação de questionário.

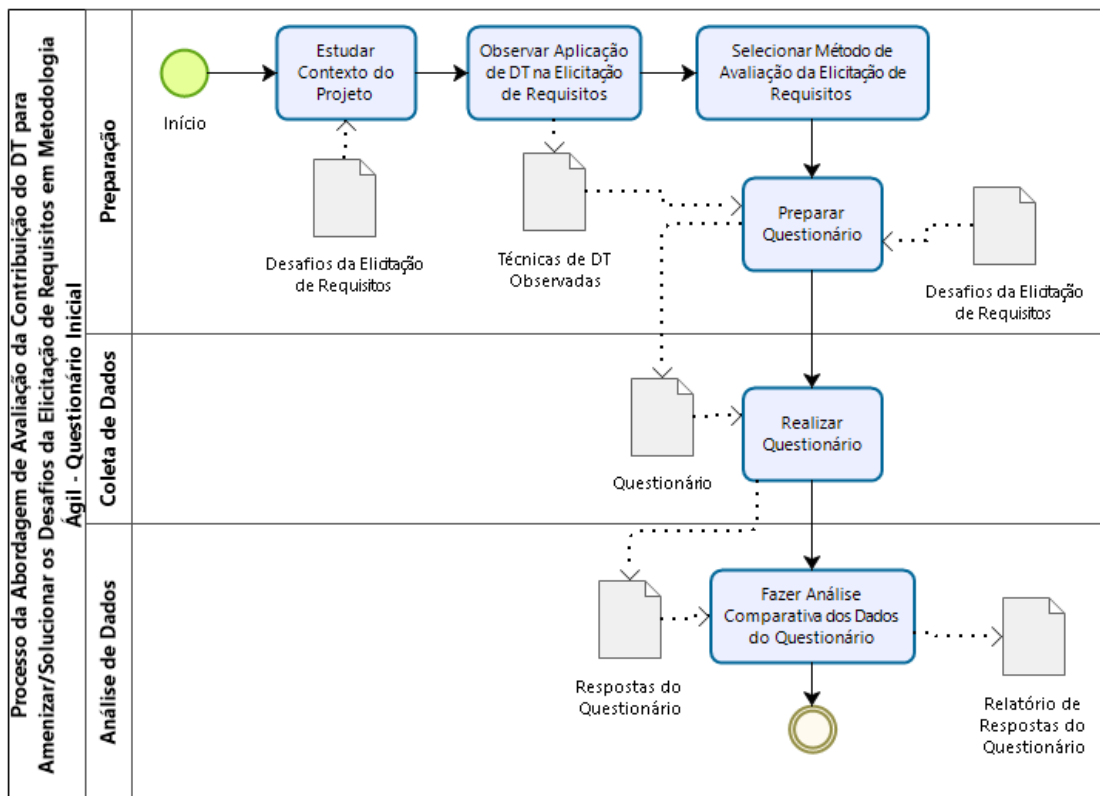


Figura 28 – Processo Aplicado no Questionário Inicial. Fonte: Autores.

O primeiro questionário possui 3 objetivos:

1. Identificar de acordo com a visão dos usuários participantes da oficina se as técnicas de *Design Thinking* consideradas presentes no *Golden Circle* foram realmente percebidas por eles. Para identificar isso algumas das afirmações do questionário foram criadas com base na conceituação de cada uma dessas técnicas.
2. Obter uma visão inicial da contribuição do *Design Thinking*, por meio de afirmações relacionadas aos desafios existentes na elicitação de requisitos que envolvem diretamente esses usuários.
3. Obter um *feedback* sobre a oficina no geral, permitindo ter a visão dos usuários sobre satisfação e tempo de duração da oficina, por exemplo.

A Tabela 26 apresenta a relação de cada questão do questionário pós-oficina com seu respectivo item.

Tabela 26 – Questionário pós-oficina: Questões e suas relações. Fonte: Autores.

Objetivo	Item	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6 a Q8	Q9 a Q11
1. Técnicas de <i>Design Thinking</i>	Desafio estratégico	x		x				
	Seleção de Desafios			x	x			
	Reenquadramento		x	x				
	Sessões Gerativas	x	x	x				
	<i>Brainstorming</i>		x	x				
	<i>Workshop</i> de Cocriação	x	x	x				
	Cardápio de Ideias		x	x	x			
2. Desafios da Elicitação de 17 Requisitos	Atenção dada aos requisitos não-funcionais						x	
	Participação dos clientes	x	x	x		x		
	Definição e validação dos requisitos			x		x		
3. <i>Feedback</i>	Sobre a Oficina							x

Para as questões de 1 a 11, o usuário atribuiu uma nota de 1 a 5 para indicar o grau de concordância com as afirmativas apresentadas, de acordo com a escala da tabela 24. Quanto mais próximo de um (1), menor o grau de discordância/insatisfação. Quanto mais próximo de cinco (5), maior o grau de concordância/satisfação. Para a questão 12, o usuário escolheu entre duas opções: Sim ou Não. Para a questão 13, a resposta foi aberta e opcional.

O questionário foi feito online por meio do uso de uma abordagem própria para realização de questionários, portanto o contato com os participantes foi feito apenas por e-mail. Dos 27 usuários foi possível coletar o e-mail de um total de 23 e desses 13 responderam ao questionário, aproximadamente 48% do total de usuários. A Tabela 27 apresenta o questionário pós-oficina e a média obtida com as respostas desses usuários.

Tabela 27 – Questionário pós-oficina: Resultado Média Questão 1 a 11 (Mq). Fonte: Autores.

Questão	Média
1 - Houve incentivo a exposição de ideias para o sistema durante a oficina.	5,00
2 - Houve colaboração dos outros participantes na exposição de ideias.	4,85
3 - O grupo discutiu soluções para as ideias apresentadas.	4,54
4 - As principais necessidades do sistema foram identificadas durante a oficina.	4,23
5 - Ao término da oficina o grupo chegou em um consenso sobre os requisitos do sistema.	4,08
6 - Questões relacionadas a tempo de resposta das operações foram consideradas.	3,92
7 - Questões relacionadas à segurança do sistema foram consideradas.	3,77
8 - Questões relacionadas à estética do sistema foram consideradas.	3,69
9 - O tempo de execução da oficina foi suficiente para cumprir o propósito dela.	4,31
10 - A metodologia adotada na oficina dever ser aplicada em futuros projetos que possuam abordagem semelhante.	4,54
11 - Qual seu nível de satisfação com a oficina?	4,54

A média das questões (Mq) associadas a cada item apresentado na Tabela 26 foram somadas e dividida pelo número de questões associadas (n), realizando uma média simples, resultando na Média do Item (Equação 5.1).

Tabela 28 – Questionário pós-oficina: Média do Item (MI). Fonte: Autores.

Objetivo	Item	Média
1. Técnicas de <i>Design Thinking</i>	Desafio estratégico	4.77
	Seleção de Desafios	4.39
	Reenquadramento	4.70
	Sessões Generativas	4.80
	<i>Brainstorming</i>	4.70
	<i>Workshop</i> de Cocriação	4.80
	Cardápio de Ideias	4.54
2. Desafios da Elicitação de Requisitos	Atenção dada aos requisitos não-funcionais	3.79
	Participação dos clientes	4.66
	Definição e validação dos requisitos	4.31
3. <i>Feedback</i>	Sobre a Oficina	4.46

Analisando a Tabela 28 pode-se verificar que os itens relacionados ao Objetivo 1 do questionário possuem em sua maioria médias maiores que 4.5, exceto a técnica Reenquadramento que possui 4.39, isso significa que a execução de todas essas técnicas foi percebida pelos usuários de acordo com o conceito de cada uma delas.

Quanto ao Objetivo 2, pode-se verificar que a execução dessas técnicas favoreceu a participação dos cliente e a definição e validação de requisitos, deixando a desejar apenas na atenção dada aos requisitos não-funcionais. De todo modo ainda é cedo para chegar a uma conclusão definitiva sobre a razão dessa média mais baixa, mas fica o alerta para que seja identificada as razões no segundo questionário e na entrevista com a equipe.

Quanto ao Objetivo 3, pode-se considerar que no contexto deste trabalho a utilização da metodologia de *Design Thinking* na elicitação de requisitos foi vista com bons olhos pelos usuários, tendo um nível de satisfação alta. A questão 12 que perguntava ao usuário se ele já havia participado de outras atividades de levantamento de requisitos trouxe o mesmo resultado geral sobre a oficina para os que já haviam participado e para os que estavam participando pela primeira vez. A questão 13, que era opcional e aberta, pedia para que o usuário, caso necessário, fizesse alguma crítica ou sugestão de acordo com o nível de satisfação com a oficina. Essa questão não obteve nenhuma resposta.

5.3.1.2 Questionário Final

A Figura 29 apresenta o processo utilizado nessa fase da aplicação da abordagem de avaliação, retirado do processo genérico (Figura 27), por ele é percebido que a equipe de avaliação escolheu como método a aplicação de questionário.

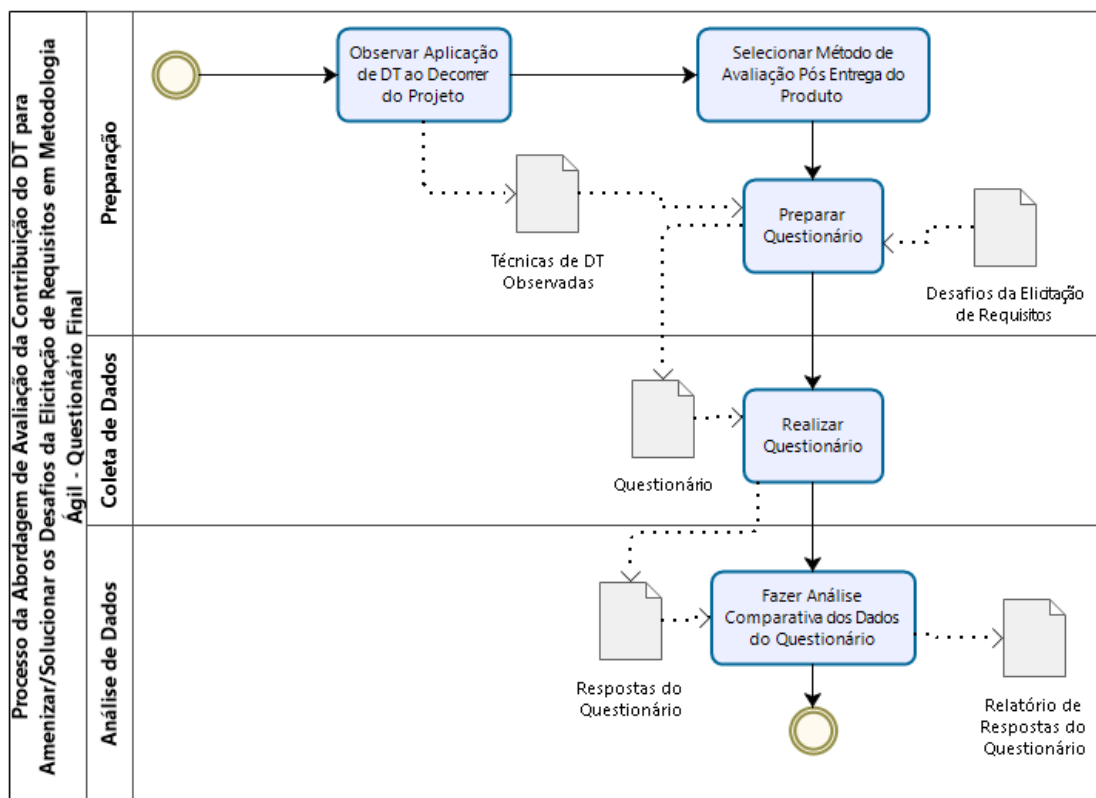


Figura 29 – Processo Aplicado no Questionário Final Fonte: Autores.

O questionário final foi realizado após a entrega do projeto. Assim como o questionário inicial, ele girou em torno de 3 objetivos:

1. Saber através dos usuários participantes da oficina se o sistema entregue refletia aquilo que foi identificado na oficina.
2. Saber se requisitos não-funcionais foram levados em consideração no desenvolvimento do projeto, visto que a média mais baixa no questionário inicial foi referente a esse assunto.
3. Obter um *feedback* a respeito do produto e da metodologia usada na elicitação de requisitos.

Esse questionário foi mais curto, apenas 7 questões. A Tabela 29 traz a relação das questões com os objetivos. A questão 1 não está relacionada a nenhum objetivo por ser apenas uma questão para habilitar a resposta das demais, ou seja, caso o usuário tenha tido acesso ao sistema, ele responderia as questões, caso contrário, não.

Tabela 29 – Questionário após entrega do produto: Questões e suas relações. Fonte: Autores.

Objetivo	Item	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
1. Desafios da Elicitação de Requisitos	Definição e validação dos requisitos	x					
	Atenção aos requisitos não-funcionais		x	x	x		
2. <i>Feedback</i>	Produto					x	
	Metodologia no Produto						x

Para as questões de 2 a 7, assim como no questionário inicial, o usuário atribuiu uma nota de 1 a 5 para indicar o grau de concordância com as afirmativas apresentadas, respeitando a escala definida na tabela 24:

O questionário foi feito online por meio do uso de uma abordagem própria para realização de questionários, portanto o contato com os participantes foi feito apenas por e-mail. Dos 27 usuários foi possível coletar o e-mail de um total de 23 e desses 13 responderam ao questionário, aproximadamente 48% do total de usuários, porém apenas 7 deles até o momento da aplicação do questionário tinham usado o sistema, 30% do total. A Tabela 30 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 30 – Questionário após entrega do produto: Resultado Média Questão 2 a 7 (Mq).
Fonte: Autores.

Questão	Média
2 - As necessidades identificadas na oficina estão presentes no sistema.	4,29
3 - A interação com o sistema é intuitiva.	4,00
4 - O sistema oferece recursos de segurança adequados.	4,14
5 - O tempo de resposta do sistema é adequado.	3,57
6 - Qual seu nível de satisfação com o Painel de Informações?	3,71
7 - Minha satisfação com o produto final deve-se em parte ao uso da metodologia aplicada na oficina de levantamento de requisitos.	4,14

A média das questões (Mq) associadas a cada item apresentado na Tabela 30 foram somadas e dividida pelo número de questões associadas (n), realizando uma média simples, resultando no Média do Item (Equação 5.1).

Tabela 31 – Questionário após entrega do produto: Média Item (MI). Fonte: Autores.

Objetivo	Item	Média
1. Desafios da Elicitação de Requisitos	Definição e validação dos requisitos	4,29
	Atenção aos requisitos não-funcionais	3,90
2. Feedback	Produto	3,71
	Metodologia no Produto	4,14

Analisando a Tabela 31 pode-se verificar que o Objetivo 1, sobre definição e validação do requisitos obteve um resultado positivo, acima de 4, o que demonstra que os usuários perceberam que suas necessidades foram atendidas em quase sua totalidade no produto final.

Ainda sobre o Objetivo 1, tratando-se de atenção aos requisitos não-funcionais, apesar da média não ter sido superior a 4, os usuários perceberam uma preocupação da equipe quanto a esses requisitos. Analisando as perguntas separadamente, vemos que o problema maior está no tempo de resposta do sistema, que obteve uma média igual a 3.37.

Quanto ao Objetivo 2, apesar da média não ter sido superior a 4, percebemos que os usuários ficaram satisfeitos com o produto final. Avaliando pela influência da questão metodológica no produto, a avaliação dos usuários foi positiva, 4,14.

5.3.2 Entrevista com a Equipe de Projeto

A Figura 30 apresenta o processo utilizado nessa fase da aplicação da abordagem de avaliação, retirado do processo genérico (Figura 27), por ele é percebido que a equipe

de avaliação escolheu como método a entrevista.

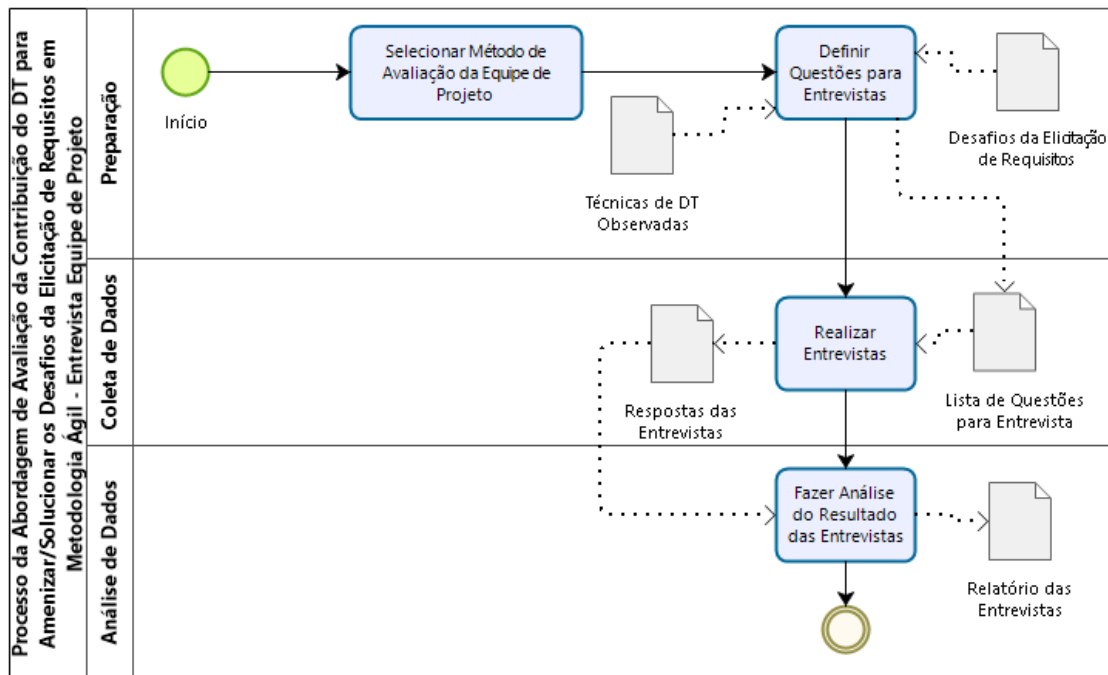


Figura 30 – Processo Aplicado no Entrevista da Equipe de Projeto. Fonte: Autores.

As entrevistas foram dedicadas aos integrantes da equipe de desenvolvimento do projeto composta de 4 perfis distintos:

1. Gerente de Projeto/Requisitos (GP): Responsável pelo planejamento do projeto, definição de metas e objetivos e acompanhamento da sua execução. Além de ser responsável pelo levantamento e análise de todas as informações referentes aos requisitos do sistema.
2. *Product Owner* (PO): Responsável pelos requisitos, auxiliando na priorização deles e validação da implementação de modo a garantir a qualidade do produto final.
3. Desenvolvedor:(DV) Responsável pelo desenvolvimento do sistema.
4. UX/UI: Responsável pelo planejamento da melhor experiência e interação para o usuário com o sistema

Com a equipe o método adotado foi a entrevista. O objetivo da entrevista era:

1. Obter uma visão final da contribuição do *Design Thinking*, por meio de questões relacionadas aos desafios existentes na elicitação de requisitos que envolvem diretamente esses integrantes.

2. Identificar de acordo com a visão da equipe se algumas das técnicas de *Design Thinking* consideradas presentes no decorrer do projeto foram realmente efetivadas. Para identificar isso algumas das perguntas da entrevista foram criadas com base na conceituação de cada uma dessas técnicas.
3. Obter um *feedback* sobre o metodologia na visão da equipe.
4. Obter um *feedback* sobre o produto na visão da equipe.

As questões e suas relações com cada item referente a cada objetivo podem ser visualizadas na Tabela 32.

Tabela 32 – Entrevista: Questões e suas relações. Fonte: Autores.

Objetivo	Item	Questões
1. Desafios da Elicitação de Requisitos	Estimar custos e cronograma	1,2
	Atenção dada aos requisitos não-funcionais	3
	Participação dos clientes	4
	Combinação correta de artefatos e devido uso deles	5
	Planejamento das atividades iniciais	6
	Tempo para realização de testes de usabilidade	17, 19, 20
	Definição dos requisitos	7
	Detalhamento dos requisitos	8, 4 ,18
	Priorização dos Requisitos	10
	Mudança de Requisitos	4,12,13
	Dependência entre os requisitos	11
Validação dos requisitos	4, 8	
2. Técnicas de Design Thinking	<i>Brainstorming</i>	9,10,11
	Protótipo de Papel	12
	Hipóteses e teste	13
3. Feedback	Sobre a Oficina	14, 15
	Sobre o Produto	16

As perguntas foram pensadas de forma individual, personalizadas para cada perfil, porém a grande maioria das perguntas tratavam-se de assuntos semelhantes, mas trazendo uma perspectiva mais adequada ao perfil do entrevistado. Como pode ser visto na Tabela 33.

Tabela 33 – Questionário aplicado nas entrevistas para cada perfil de entrevistado. Fonte: Autores.

Questão	GP	PO	DV	UI/UX
1 - Sobre estimativa de custo e cronograma, como funcionou para o painel de informações do e-Pessoal?	x			
2 - A metodologia utilizada na oficina de levantamento de requisitos de alguma maneira auxiliou na estimativa de custos e cronograma? Se sim, de que maneira?	x			
3 - Sobre requisitos não-funcionais, eles foram discutidos durante a oficina de levantamento de requisitos e considerados na fase de desenvolvimento do projeto? Se sim, como foi isso?	x	x	x	x
4 - A participação do cliente ocorreu de forma efetiva durante todo o desenvolvimento do projeto? Se não, qual o motivo?	x		x	x
5 - As informações geradas por meio da oficina de levantamento de requisitos foram suficientes para elaboração de artefatos que auxiliaram o desenvolvimento do projeto?	x	x	x	x
6 - Comparado a outros projetos, nesse houve um maior esforço no planejamento das atividades iniciais? Se sim, isso contribuiu para uma melhor qualidade dos requisitos?	x			
7 - A oficina proporcionou a obtenção de requisitos que de fato expressavam a real necessidade dos usuários? Isso deve-se a metodologia utilizada?	x			
8 - As informações obtidas no oficina propiciaram a obtenção de requisitos mais detalhados?	x			
9 - Após a oficina de levantamento de requisitos, houve reuniões com a equipe de projeto para discussão das informações obtidas para definição do escopo?	x	x	x	x
10 - Após a oficina de levantamento de requisitos, houve reuniões com a equipe de projeto para priorização dos requisitos?	x	x	x	x
11 - Após a oficina de levantamento de requisitos, houve reuniões com a equipe de projeto para discussão da dependência entre os requisitos?	x	x	x	x
12 - Houve a criação de protótipos de papel para expressar as ideias identificadas na oficina de forma a representar as telas do sistema?	x	x	x	x
13 - Quando uma ideia de solução era identificada, ela era testada?	x	x	x	x

14 - Qual seu nível de satisfação com a metodologia usada na oficina?	x	x	x	x
15 - Você adotaria ou sugeriria a adoção dessa metodologia de levantamento de requisitos em futuros projetos de abordagem semelhante?	x	x	x	x
16 - Qual seu nível de satisfação com o produto final?	x	x	x	x
17 - Os testes de usabilidade começaram a ser feitos antes mesmo do desenvolvimento do sistema?		x		x
18 - O detalhamento dos requisitos do projeto foi suficiente para o desenvolvimento das atividades que você realiza? Se não, por quê?			x	x
19 - O tempo para realização de testes de usabilidade foi adequado?				x

As entrevistas tiveram em média uma duração de 30 minutos. Para sintetizar as respostas dos integrantes foram consideradas os pontos de vista em comum e havendo divergência, optou-se por citar individualmente o ponto de vista de cada um.

1. Sobre estimativa de custo e cronograma, como funcionou para o painel de informações do e-Pessoal?

Estimativa de custo não foi feita, pois foi um projeto desenvolvido por pessoal interno do próprio órgão. Deu-se mais atenção ao cronograma. A estimativa do cronograma foi feita com base na avaliação das necessidades levantadas durante a oficina.

2. A metodologia utilizada na oficina de levantamento de requisitos de alguma maneira auxiliou na estimativa de custos e cronograma? Se sim, de que maneira?

Sim. A partir das necessidades levantadas na oficina, foi possível estimar o quão complexo seria obter e apresentar as informações solicitadas pelos usuários. Com isso, pudemos estabelecer um cronograma para a entrega do projeto.

3. Sobre requisitos não-funcionais, eles foram discutidos durante a oficina de levantamento de requisitos e considerados na fase de desenvolvimento do projeto? Se sim, como foi isso?

Os requisitos não-funcionais foram discutidos de forma rasa durante a oficina, com algumas ponderações. Somente nas fase de desenvolvimento que foram considerados os requisitos quanto a sua usabilidade e desempenho, dado o volume das informações que deveriam ser apresentadas.

4. A participação do cliente ocorreu de forma efetiva durante todo o desenvolvimento do projeto? Se não, qual o motivo?

Sim. O cliente participa ativamente de cada etapa de priorização, teste, revalidação e levantamento dos requisitos, além de indicar/sugerir como as informações deveriam estar organizadas e exibidas no painel.

5. As informações geradas por meio da oficina de levantamento de requisitos foram suficientes para elaboração de artefatos que auxiliaram o desenvolvimento do projeto?

Sim, pois o objetivo da oficina era bem específico: desenvolver um painel de informações. Então a questão principal foi descobrir, junto com os usuários, quais informações eles gostariam que estivessem presentes e de que forma estariam dispostas. A partir dessas informações foi possível entender inicialmente o escopo do projeto e planejar suas *releases*.

6. Comparado a outros projetos, nesse houve um maior esforço no planejamento das atividades iniciais? Se sim, isso contribuiu para uma melhor qualidade dos requisitos?

No caso deste projeto, como já havia um sistema desenvolvido, com todas as informações já estruturadas, já tínhamos uma ideia dos dados que precisaríamos levantar para atender às necessidades dos usuários. Houve um esforço para planejar bem as atividades da oficina, no sentido de focar no que precisávamos extrair dos usuários. Eu entendo que o planejamento da oficina nos levou a obter os requisitos mais direcionados - e, portanto, com mais qualidade - para a necessidade do usuário e do projeto.

7. A oficina proporcionou a obtenção de requisitos que de fato expressavam a real necessidade dos usuários? Isso deve-se a metodologia utilizada?

Sim. Creio que se deve-se à metodologia, pois deu-se liberdade aos usuários para expressarem suas necessidades. A oficina foi totalmente voltada para que os usuários expressassem suas necessidades.

8. As informações obtidas no oficina propiciaram a obtenção de requisitos mais detalhados?

Sim. Estavam presentes na oficina usuários de vários órgãos diferentes, cada um com uma visão, contexto de trabalho e necessidades próprias. Isso não só enriqueceu a discussão, como acabou "forçando" a equipe de requisitos a buscar obter as informações com maior nível de detalhe para que todos os usuários se sentissem atendidos.

9. **Após a oficina de levantamento de requisitos, houve reuniões com a equipe de projeto para discussão das informações obtidas para definição do escopo?**
Sim.
10. **Após a oficina de levantamento de requisitos, houve reuniões com a equipe de projeto para priorização dos requisitos?**
Sim.
11. **Após a oficina de levantamento de requisitos, houve reuniões com a equipe de projeto para discussão da dependência entre os requisitos?**
Sim.
12. **Houve a criação de protótipos de papel para expressar as ideias identificadas na oficina de forma a representar as telas do sistema?**
Sim.
13. **Quando uma ideia de solução era identificada, ela era testada?**
Não. As Ideias de soluções eram apenas discutidas.
14. **Qual seu nível de satisfação com a metodologia usada na oficina?**
Estou parcialmente satisfeito com a metodologia adotada na oficina.
15. **Você adotaria ou sugeriria a adoção dessa metodologia de levantamento de requisitos em futuros projetos de abordagem semelhante?**
Sim.
16. **Qual seu nível de satisfação com o produto final?**
Estou satisfeito com o produto final.
17. **Os testes de usabilidade começaram a ser feitos antes mesmo do desenvolvimento do sistema?**
Não
18. **O detalhamento dos requisitos do projeto foi suficiente para o desenvolvimento das atividades que você realiza? Se não, por quê?**
Sim. O cliente é uma pessoa bem detalhista e se preocupa bastante com o provimento do máximo de informações possíveis. Além disso, todos os gráficos foram prototipados antes do início do desenvolvimento.
19. **O tempo para realização de testes de usabilidade foi adequado?**
Não foi feito teste de usabilidade

20. Os testes de usabilidade começaram a ser feitos antes mesmo do desenvolvimento do sistema?

Não foi feito teste de usabilidade

5.4 Análise Final da Abordagem de Avaliação

A Figura 31 apresenta o processo utilizado nessa fase da aplicação da abordagem de avaliação, retirada do processo genérico (Figura 27).

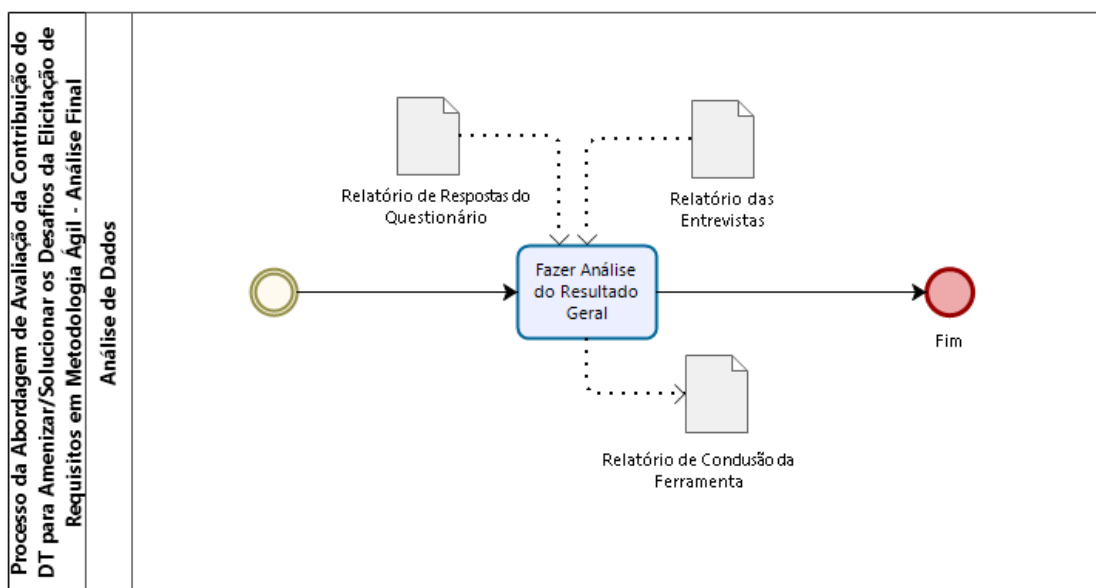


Figura 31 – Processo Aplicado no Análise Final da Abordagem de Avaliação. Fonte: Autores.

Essa seção traz uma análise final considerando os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica através da revisão sistemática (ver Capítulo 3), as observações feitas no setor de TI de um Órgão Público Brasileiro, intitulado Tribunal de Contas da União (TCU) (ver Seção 4), as respostas obtidas nos questionários com os usuários (ver Seção 5.3.1) e nas entrevistas com integrantes da equipe de projeto (ver Seção 5.3.2). O primeiro objetivo é, a partir das consolidações dos dados, informar se as técnicas de *Design Thinking* identificadas no planejamento do projeto e/ou verificadas na fase de observação do Estudo de Caso (ver Seção 4.3.3) foram de fato percebidas pelos usuários e equipe, portanto, executadas.

A triangulação de dados foi utilizada para fazer uma relação entre os dados obtidos pelas fontes utilizadas. Segundo TRIVIÑOS (2009), a triangulação de dados utiliza múltiplas fontes de evidências para tornar as conclusões do estudo mais acuradas. As fontes utilizadas neste trabalho conforme apresentado anteriormente são: Pesquisa bibli-

ográfica, observação, questionário e entrevistas. É importante informar que elas ocorrem de maneira linear e que o resultado de um serve de insumo para as demais, como ilustra a Imagem 2 que se encontra na seção 1.6.

Para dar continuidade na execução da triangulação de dados, esta seção traz, de maneira resumida, uma síntese das informações abordadas em capítulos anteriores que serão utilizadas na triangulação, desde a pesquisa de revisão sistemática, informações identificadas e observações.

A pesquisa bibliográfica através da revisão sistemática que pode ser encontrada no capítulo 3, que responde a primeira Questão de Pesquisa deste trabalho (Desafios encontrados na elicitação de requisitos em metodologia ágil, sua relação com *Design Thinking* e suas técnicas) é a primeira fonte da triangulação. A partir das publicações selecionadas, chegamos aos desafios que são enfrentados pelas organizações de desenvolvimento de software na atividade de elicitação de requisitos em metodologias ágeis. Além dos desafios, o capítulo 3 traz todas as técnicas de *Design Thinking* descrita nas publicações. Todos os desafios e técnicas encontradas podem ser observadas nas tabelas 7, 9, 10 e 11.

Para compor a segunda fonte utilizada na triangulação de dados, foram feitas observações no setor de TI do TCU onde está sendo mantido o Painel de Informações do Atos de Pessoal (e-Pessoal), descrito na seção 4. O e-Pessoal foi utilizado como objeto de estudo de caso para este trabalho, tendo em vista que o desenvolvimento deste módulo do software foi feito com a utilização da técnica de *Golden Circle* (ver seção 2.4), com o uso de técnicas de *Design Thinking*.

A terceira e quarta fonte utilizada, dizem respeito aos resultados obtidos com a realização dos questionários (ver Seção 5.3.1) e das entrevistas (ver Seção 5.3.2) na execução da abordagem de avaliação.

Das nove técnicas de DT, Desafio Estratégico, Seleção de Desafios, Reenquadramento, Sessões Generativas, *Workshop* de Cocriação e Cardápio de Ideias envolviam diretamente os usuários. Essas questões foram verificadas por meio de questionário em escala, variando a nota de 0 a 5. Para fins de consolidação sobre sua utilização, parcial utilização ou não utilização foi considerada a escala da Tabela 25.

As outras três, Protótipo de Papel e Hipóteses e Testes envolviam diretamente a equipe de projeto e a consolidação sobre sua utilização, parcial utilização ou não utilização foi feita por meio de interpretação das respostas obtidas na entrevista com o a equipe. Por fim, *Brainstorming* envolveu tanto a análise do questionário respondida pelos usuários, quanto as respostas dos entrevistados da equipe. O resultado final encontra-se na Tabela 34.

Tabela 34 – Consolidação de dados: Técnicas de *Design Thinking*. Fonte: Autores.

Técnica	Utilizada	Parcialmente Utilizada	Não Utilizada
Desafio estratégico	x		
Seleção de Desafios	x		
Reenquadramento	x		
Sessões Generativas	x		
<i>Brainstorming</i>	x		
<i>Workshop</i> de Cocriação	x		
Cardápio de Ideias	x		
Protótipo de Papel	x		
Hipóteses e teste		x	

Das nove técnicas observadas no projeto, pode-se perceber com base nas respostas dos questionários e entrevistas que oito delas foram utilizadas e apenas uma, Hipóteses e Testes, foi considerada seu uso parcial, visto que de acordo com sua definição, quando uma hipótese é levantada para discussão é necessária a realização de testes para validar sua viabilidade. No contexto estudado, a equipe de projeto reportou que as hipóteses levantadas não eram testadas, apenas discutidas.

O segundo objetivo é, a partir das consolidações de dados, identificar, de acordo com a tabela 25, se a utilização do *Design Thinking* proporcionou a resolução, resolução parcial ou não resolução dos desafios identificados na elicitação de requisitos em projetos ágeis de desenvolvimento de software.

Dos treze desafios, atenção dada aos requisitos não-funcionais, participação dos clientes e definição e validação dos requisitos tiveram seu resultado consolidado a partir da perspectiva dos usuários, por meio do questionário, e da equipe, por meio da entrevista. Portanto, envolveu tanto a Escala de Conversão de Questões (Tabela 25), quanto interpretação das respostas das entrevistas. Os demais desafios diziam respeito do projeto, sendo assim foram direcionadas a equipe e, portanto, avaliadas somente por meio de interpretação de texto. O resultado final encontra-se na tabela 35 abaixo.

Tabela 35 – Consolidação de dados: Desafios de Elicitação de Requisitos. Fonte: Autores.

Desafio de Elicitação	Há indício de contribuição	Há indício parcial de contribuição	Não há indício de contribuição
Atenção dada aos requisitos não-funcionais		x	
Participação dos clientes	x		
Definição dos requisitos	x		
Validação dos requisitos	x		
Estimar custos			x
Estimar cronograma	x		
Combinação correta de artefatos e o devido uso deles		x	
Planejamento das atividades iniciais	x		
Tempo para realização de testes de usabilidade			x
Detalhamento dos requisitos	x		
Priorização dos Requisitos	x		
Mudança de Requisitos		x	
Dependência entre os requisitos	x		

Por meio da análise das respostas dos questionários e das entrevistas, pôde-se perceber no estudo de caso que há indício de contribuição para oito dos desafios identificados por meio do uso do DT.

1. **Participação dos clientes:** Do ponto de vista dos usuários, no que se diz respeito a participação deles próprios na oficina, eles perceberam que houve de fato incentivo para que eles auxiliassem a equipe de projeto no levantamento de requisitos iniciais, por meio de exposição de ideias e corroboração na construção delas, assim como discutindo as necessidades e entrando em consenso sobre os requisitos. Esse incentivo foi provocado por meio das técnicas de DT utilizadas na oficina. Do ponto de vista da equipe de projeto, o cliente participou ativamente ao decorrer do projeto, contribuindo com a priorização e validação dos requisitos, teste e sugestões de melhorias. Essa contribuição ocorreu devido a dinâmica adotada nas reuniões do projeto, que utilizaram técnicas de DT que fizeram necessária a participação do cliente.
2. **Definição dos requisitos:** Do ponto de vista dos usuários, no que se diz respeito a definição de requisitos e levando em consideração o resultado obtido a respeito da participação dos clientes, foi percebido por meio das suas respostas que o uso de técnicas de DT na oficina ajudou, tanto eles quanto a equipe, a definir os requisitos e

após a entrega do produto, foi avaliado que os requisitos definidos foram refletidos no produto final. Do ponto de vista da equipe de projeto, as técnicas de DT utilizadas na oficina deram liberdade aos usuários para expressarem seus desejos e necessidades e de fato cumpriu com seu propósito, de definir os requisitos do sistema.

3. **Validação dos requisitos:** Do ponto de vista dos usuários, no que diz respeito a validação de requisitos e levando em consideração o resultado obtido a respeito da participação dos clientes, foi percebido por meio das suas respostas que o uso de técnicas de DT propiciou um ambiente para discussão dos requisitos, permitindo assim a validação deles. Do ponto de vista da equipe, as técnicas utilizadas junto com a diversidade de usuários presentes na oficina com diferentes visões, contextos de trabalhos e necessidades, enriqueceu a discussão e forçou a equipe de projeto a obter os requisitos mais relevantes para que todos se sentissem atendidos.
4. **Estimar cronograma:** De acordo com a equipe de projeto, as necessidades identificadas durante a oficina permitiram estimar a complexidade do projeto, de modo que permitiu a elaboração de uma estimativa de cronograma mais sólida. Portando observa-se um efeito cadeia, o uso de DT na oficina propiciou uma melhor identificação das necessidades do projeto e portando permitiu a elaboração de um cronograma mais fidedigno.
5. **Planejamento das atividades iniciais:** De acordo com a equipe de projeto, apesar de uma noção prévia do que seria o sistema, houve um grande esforço no planejamento das atividades da iniciais, por meio do estudo do DT e análise de aplicações práticas dele, para que o foco principal da oficina, que era o envolvimento do cliente, acontecesse de modo a permitir extração das principais necessidades do sistema.
6. **Detalhamento dos requisitos:** De acordo com a equipe de projeto e considerando a participação do cliente, os requisitos do sistema foram bem detalhados por conta do auxílio da prototipação, abordagem usada em DT, e da presença constante do cliente ao decorrer do projeto, algo também incentivado pelo DT.
7. **Priorização dos requisitos:** De acordo com a equipe de projeto, a dinâmica utilizada nas reuniões ao decorrer do projeto, que se baseavam em técnicas de DT, foi importante para que houvesse a priorização dos requisitos.
8. **Dependência entre os requisitos:** De acordo com a equipe de projeto, a dinâmica utilizada nas reuniões ao decorrer do projeto, que se baseavam em técnicas de DT, foi importante para que houvesse a identificação da dependência entre os requisitos.

Há indício parcial de contribuição para três dos desafios identificados, após a análise das respostas dos questionários e das entrevistas, por meio do uso do DT.

1. **Atenção dada aos requisitos não-funcionais:** De acordo com a visão dos usuários, questões relacionadas aos requisitos não-funcionais foram abordadas durante a oficina, mas não de forma tão efetiva, portanto as técnicas de DT utilizadas não propiciaram uma discussão sobre isso.

De todas as questões feitas no questionário pós-oficina, as questões relacionadas com os requisitos não-funcionais foram as que obtiveram menor média. Ao avaliarmos a visão dos usuários pós entrega do produto, eles observaram a presença de alguns recursos relacionados aos requisitos não-funcionais, principalmente relacionados à segurança e a questão de usabilidade do sistema. Na perspectiva da equipe, eles consideraram que os requisitos não-funcionais foram abordados de forma rasa durante a oficina, que apenas durante a fase de desenvolvimento foram considerados de forma mais efetiva os requisitos relacionados à usabilidade devido ao uso de prototipação e desempenho devido ao tipo de sistema que eles estavam desenvolvendo, que lida com muita informação.

É importante ressaltar que o projeto estudado é um módulo de um sistema e sua função é trazer informações sobre ele: relatórios, dados, etc. Portanto, muitos dos requisitos não-funcionais foram desconsiderados pela equipe de projeto visto que muitos deles estão relacionados a confiabilidade, segurança e suportabilidade que já foram mapeados para o módulo principal do sistema. Por isso que a avaliação de segurança do sistema, do ponto de vista do usuário, foi positiva, apesar de este tópico não ter sido abordado durante o desenvolvimento do projeto, visto que isso foi tratado no módulo principal e estendido no módulo estudado.

Logo, devido a característica peculiar do sistema estudado, é difícil chegar a uma conclusão certa a respeito da influência de DT sobre os requisitos não-funcionais, porém pode-se perceber que DT propicia um espaço para discussão de alguns itens relacionados aos requisitos não-funcionais, como por exemplo usabilidade.

2. **Combinação correta dos artefatos e o devido uso deles:** De acordo com a visão da equipe, como a oficina tinha seus objetivos bem desenhados, eles conseguiram juntamente com os usuários, identificar quais as principais necessidades e características do sistema de forma bem detalhada e, a partir disso, elaborar os artefatos que seriam necessários para cada integrante da equipe. Porém, percebe-se que na decisão de quais artefatos elaborar em um projeto, DT não influencia tanto, ele apenas dá o insumo necessário para elaboração de artefatos, ficando a cargo da equipe definir quais artefatos serão utilizados.
3. **Mudança dos requisitos:** De acordo com a visão da equipe, devido a participação constante do cliente por conta da discussão de ideias e da prototipação, itens que estão relacionados com DT, o ambiente pareceu propício para o tratamento de mudanças de requisitos de modo a não causar tanto impacto. O único erro percebido

no desenvolvimento do sistema em estudo foi a falta de realização de testes quando era feita a discussão e prototipação dessas novas ideias. Portanto, isso dificultava a análise da real necessidade da mudança de requisito. Por isso, há indício parcial de contribuição para o desafio relacionado às mudanças de requisitos, mas isso se dá mais por negligência da equipe do que da metodologia em si.

Por fim, pôde-se perceber, por meio da análise das respostas dos questionários e das entrevistas, que não houve indícios de contribuição em dois dos desafios identificados por meio do uso do DT.

1. **Estimar custos:** De acordo com o ponto de vista da equipe, devido ao projeto ser realizado dentro de uma instituição pública por equipe interna, a estimativa de custo não foi algo tratado neste projeto, somente o cronograma foi relevante para o contexto. Portanto não se pode concluir a respeito da influência de DT na resolução do desafio de estimativa de custos.
2. **Tempo para realização dos testes de usabilidade:** De acordo com o ponto de vista da equipe, não foi realizado teste de usabilidade. Os únicos testes realizados no projeto foram funcionais. Portanto não se pode concluir a respeito da influência de DT na resolução do desafio de tempo para realização dos testes de usabilidade.

Nos questionários e nas entrevistas realizadas, além da obtenção de dados para responder se as técnicas de DT ajudaram a equipe a resolver desafios oriundos da atividade de elicitação de requisitos em ambiente ágil de software, também foi questionada à equipe e aos usuários qual o nível de satisfação com a oficina/metodologia adotada e com o produto final, em uma escala de 1 a 5, respeitando a definição da tabela 24. A média das respostas do nível de satisfação da oficina/metodologia e do produto final pode ser observada na tabela 36 abaixo.

Tabela 36 – Consolidação de dados: *Feedback* Oficina/Metodologia e Produto Final. Fonte: Autores.

<i>Feedback</i>	Visão	Nível de Satisfação	Média
Oficina/Metodologia	Usuário	Parcialmente Satisfeito	4,46
	Equipe	Parcialmente Satisfeito	4,25
Produto Final	Usuário	Parcialmente Satisfeito	3,71
	Equipe	Totalmente Satisfeito	5

Como pode ser observado, no geral o *feedback* do uso da oficina/metodologia obtido, tanto por parte dos usuários quanto da equipe de desenvolvimento foi satisfatório, uma vez que a média das respostas foram 4,46 pela visão dos usuários e 4,25 da equipe.

Apesar da média dos resultados ter sido inferior a 4, podemos constatar, com base na Tabela 24, que os usuários ficaram parcialmente satisfeitos com o produto final e a equipe de desenvolvimento ficou totalmente satisfeita, uma vez que a média de respostas foram 5.

5.5 Considerações Finais sobre o Capítulo

Esse capítulo abordou sobre a criação da abordagem de avaliação do uso de DT na elicitação de requisitos e apresenta os resultados obtidos a partir da sua execução, finalizando com uma análise geral feita pelos pesquisadores.

Para a elaboração da abordagem de avaliação considerou-se como base os resultados obtidos na Revisão Sistemática e as observações feitas dentro do Estudo de Caso. Desse modo é importante ressaltar que a abordagem foi sendo elaborada ao decorrer do Estudo de Caso, visto que elementos observados serviram de insumo para identificar o melhor método de avaliação, assim como, a elaboração de questões mais direcionadas a realidade do projeto. O resultado foi uma abordagem que pode ser aplicada em outros contextos que desejam fazer uma análise semelhante, a partir da replicação do modo de avaliação e o modo de elaboração de questões.

Em seguida, o capítulo apresenta o resultado obtido na execução da abordagem. Trazendo informações referentes ao questionário com os usuários após a oficina de levantamento de requisitos (Seção 5.3.1.1) e após a entrega do produto (Seção 5.3.1.2), além de trazer também, informações referentes às entrevistas feita com membros da equipe de projeto sobre toda a sua execução (Seção 5.3.2).

Por fim, uma análise final é feita por meio do cruzamento das informações obtidas pelos usuários e pela equipe de projeto, e leva em consideração o que foi observado pelos pesquisadores ao decorrer do Estudo de Caso. Desse modo pode-se concluir quais das técnicas de DT foram realmente aplicadas no projeto (Tabela 34), de que modo os desafios identificados para elicitação de requisitos em metodologia ágil foram supridos/amenizados ou não (Tabela 35) e avalia o nível de satisfação dos usuários e da equipe de projeto (Tabela 36).

6 Conclusão

A comunidade de desenvolvimento de software dá uma real importância ao envolvimento do cliente no projeto para o desenvolvimento de um produto de qualidade de modo que seja o mais próximo possível das reais necessidades.

O manifesto ágil trouxe uma nova perspectiva, dando mais valor aos indivíduos e a interação entre eles e a engenharia de requisitos é tratada de maneira iterativa em todo o processo de desenvolvimento, uma vez que os requisitos mudam ao decorrer do desenvolvimento do produto. Com essa nova perspectiva, imaginou-se que o problema de comunicação com os clientes encontrados nas metodologias tradicionais de desenvolvimento de software fosse ser resolvido, porém, apesar de o manifesto ágil defender e incentivar a comunicação face-a-face com o cliente durante todo o processo, o estudo empírico desenvolvido por (RAMESH; CAO; BASKERVILLE, 2010) (2010) mostra que essa colaboração ainda não é o que acontece na realidade, acarretando problemas de custo, tempo e elicitação de requisitos (funcionais e não-funcionais) dentro do projeto.

Aliado a isso, foi possível perceber que, levando em consideração a alta competitividade existente no mercado de desenvolvimento de software, o objetivo das organizações passa a ser o aumento da produtividade e a qualidade dos produtos finais. Com isso as indústrias de software vêm experimentando técnicas e métodos diferentes de elicitação de requisitos que ajudam a enfrentar os desafios encontrados dentro da metodologia ágil.

Diante disso, o *Design Thinking* surge como uma metodologia que poderia ser a solução, visto que reúne práticas inspiradas no *design*, para resolução e desenvolvimento de projetos que incentiva a criatividade e ajuda a equipe a elicitar requisitos mais próximos das necessidades dos clientes, pois melhora a comunicação entre eles e a equipe de desenvolvimento do projeto.

Por meio dessa motivação, a importância da área de requisitos de software, em específico a elicitação deles, associado aos desafios ainda existentes nas metodologias ágeis de desenvolvimento e através das diretrizes defendidas pelo DT, esse trabalho trouxe uma revisão sistemática levantando as técnicas de *Design Thinking* e os desafios enfrentados pela comunidade de desenvolvimento de software na atividade de elicitação de requisitos no contexto de metodologias ágeis e como a técnica de DT pode auxiliar as organizações a enfrentar esses desafios.

Foi possível perceber, por meio da revisão sistemática, que esse tema não é muito estudado dentro da comunidade de desenvolvimento de software, pois o resultado da busca automática e manual de publicações retornaram apenas 13 publicações que ajudavam na resposta das questões de problema que esse trabalho objetivava responder. Sendo

4 publicações por meio da busca automática realizada no portal da CAPES/MEC e 9 publicações por meio da busca manual através da técnica *Backward Snowballing*.

Por meio dos resultados obtidos, foram identificados 12 desafios que as organizações têm enfrentado quanto a elicitação de requisitos em projetos ágeis e 31 técnicas de *Design Thinking*, sendo 13 técnicas relacionadas a fase de imersão, 10 técnicas a fase de ideação e 8 técnicas a fase de implementação (prototipação). Estes desafios e técnicas serviram de insumo para avaliar se o uso de DT ajuda a equipe de projeto interna do TCU a enfrentar os desafios recorrentes em elicitação de requisitos em metodologias ágeis identificadas pela revisão sistemática no projeto estudado neste trabalho.

Para a realização dessa avaliação, foi desenvolvido um processo de execução do estudo de caso, a qual o uso de DT foi observado durante o desenvolvimento de um módulo pertencente a um software desenvolvido pelo TCU, o e-Pessoal. Durante essa observação, foram percebidas quais as técnicas de DT foram utilizadas pelas partes interessadas, tanto na oficina de DT, quanto durante o desenvolvimento do módulo de software.

Ao decorrer da execução do estudo de caso, com base no processo definido, foi elaborada uma abordagem de avaliação mais genérica que pode ser utilizada em outros contextos as quais o uso de DT está presente, com o mesmo objetivo de avaliar se o seu uso os ajuda a enfrentar os desafios existentes na elicitação de requisitos em metodologias ágeis

Durante a execução do processo, as partes interessadas foram questionadas através de questionários e entrevistas criadas no intuito de responder se eles perceberam de fato o uso daquelas técnicas observadas e se elas contribuíram de maneira positiva quanto aos desafios encontrados na revisão sistemática. Além disso, as partes interessadas deram a sua opinião com relação a aplicação de DT (oficina) e do produto final, após o desenvolvimento dos requisitos elicitados.

Das 31 técnicas, foram observadas a aplicação de 9 técnicas: Desafio Estratégico, Seleção de Desafios, Reenquadramento, Seções Generativas, *Brainstorming*, *Workshop* de Cocriação, Cardápio de Ideias, protótipo de Papel e Hipóteses e Teste e pôde-se concluir, através dos resultados obtidos nos questionários e nas entrevistas, que foram percebidas pelas partes interessadas a utilização dessas técnicas, exceto a técnica de Hipóteses e Teste que foi parcialmente utilizada, pois, segundo às partes interessadas, as hipóteses levantadas durante a oficina foram prototipadas, mas não foram testadas.

Com relação aos 13 desafios identificados na revisão sistemática, foram observados indícios que o DT auxilia na participação dos clientes, na definição, detalhamento, validação, dependência e priorização dos requisitos por conta, principalmente, do auxílio da prototipação, na estimativa de cronograma e no planejamento das atividades iniciais de modo a ficarem coerentes com o modelo de DT.

Os desafios atenção dado aos requisitos não-funcionais, combinação correta de artefatos e devido uso deles e mudança dos requisitos apresentaram indícios parciais de auxílio. Não foi percebido por parte dos clientes/usuários um incentivo a discussão sobre requisitos não-funcionais durante a oficina de levantamento de requisitos, somente durante o desenvolvimento do projeto foi verificado uma maior preocupação com usabilidade, devido ao uso de prototipação, e desempenho, devido as características do software em desenvolvimento. Além disso, como o sistema em estudo é parte de um sistema maior, várias questões relacionadas a requisitos não-funcionais foram estendidas ao módulo, como por exemplo, confiabilidade, segurança e suportabilidade. Devido a isso a equipe de projeto preocupou-se menos com requisitos não-funcionais. Quanto a combinação correta dos artefatos e devido uso deles, a equipe de projeto acredita que DT da insumo suficiente para elaboração de artefatos coerentes, porém não pode-se afirmar que toda equipe de projeto ao usar DT conseguirá escolher esses artefatos e usá-los de modo correto, isso parte muito mais de uma decisão da equipe do que a uso de DT. Por fim, apesar de DT dar apoio para que equipes identifiquem novas requisitos, por meio da prototipação, houve uma negligência da equipe de projeto estudada, que por não executar de forma correta uma técnica de DT, comprometeu que fosse avaliado esse ponto, pois apesar de fazerem protótipos desses novos requisitos, eles nunca de fato eram testados antes da implementação.

Quanto aos desafios de estimativa de custos e tempo para realização de teste de usabilidade não foi possível identificar indícios de contribuição. Em ambos os casos a equipe avaliadora não pode concluir sobre a influência de DT nesses desafios, no caso da estimativa de custo o contexto em estudado foi um órgão público desenvolvendo um software com recursos internos, portanto não houve preocupação com orçamento, apenas com prazos. Já quanto ao tempo para realização de teste de usabilidade, houve negligência da equipe de projeto que não realizou esse tipo de teste por mais que seja algo defendido pelo modelo de DT, eles afirmaram que apenas testes funcionais foram realizados.

Pode-se concluir, por meio da aplicação da abordagem de avaliação no caso estudado, que há indícios de contribuição, sobre o uso de *Design Thinking*, para a maioria dos desafios de elicitação de requisitos em metodologia ágil. E que para um maior esclarecimento sobre essa contribuição, novos estudos devem ser feitos visto que os desafios que não puderam ser verificados precisam ser testados e, além disso, melhorar a abordagem de estatística, pois como nesse trabalho a amostra de envolvidos foi pequena, seria relevante reavaliar o método de cálculo das médias, talvez uma média ponderado, mediana ou o uso de desvio padrão traga resultados mais fidedignos.

Referências

- ADIKARI, S.; MCDONALD, C.; CAMPBELL, J. Reframed contexts: design thinking for agile user experience design. In: SPRINGER. **International Conference of Design, User Experience, and Usability**. [S.l.], 2013. p. 3–12. Citado 6 vezes nas páginas 11, 33, 40, 50, 58 e 59.
- AURUM, A.; WOHLIN, C. Requirements engineering: setting the context. In: **Engineering and managing software requirements**. [S.l.]: Springer, 2005. p. 1–15. Citado na página 35.
- BECK K., C.-A. J. R. e. H. J. Manifesto ágil. **Capturado em: <http://agilemanifesto.org/>**, 2001. Citado 4 vezes nas páginas 16, 33, 34 e 100.
- BONINI, L. A.; SBRAGIA, R. O modelo de design thinking como indutor da inovação nas empresas: um estudo empírico. **Revista de Gestão e Projetos-GeP**, v. 2, n. 1, p. 03–25, 2011. Citado 8 vezes nas páginas 9, 39, 40, 41, 42, 50, 60 e 101.
- BRASIL. **Lei Nº 8.443, de 16 de Julho de 1992 - Lei Orgânica do Tribunal de Contas da União e dá outras providências**. 1992. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8443.htm>. Citado 2 vezes nas páginas 63 e 64.
- BROOKS, F.; KUGLER, H. **No silver bullet**. [S.l.]: April, 1987. Citado na página 16.
- BROWN, T. Change by design. Collins Business., 2009. Citado 7 vezes nas páginas 9, 17, 39, 40, 41, 50 e 57.
- BROWN, T.; KATZ, B. **Change by design: how design thinking can transform organizations and inspire innovation, 1st Edition**. Harper Collins, 2009. ISBN 9780061766084. Disponível em: <<http://www.worldcat.org/oclc/636396748>>. Citado 5 vezes nas páginas 9, 40, 41, 51 e 60.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. d. Metodologia científica. 5ª edição. **São Paulo: Ed. Prentice Hall**, 2002. Citado na página 19.
- DENNING, P. J. The profession of it beyond computational thinking. **Communications of the ACM**, ACM, v. 52, n. 6, p. 28–30, 2009. Citado 6 vezes nas páginas 11, 39, 50, 58, 59 e 60.
- DYBÅ, T.; DINGSØYR, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and software technology**, Elsevier, v. 50, n. 9, p. 833–859, 2008. Citado na página 34.
- FADEL, A. C.; SILVEIRA, H. d. M. Metodologias ágeis no contexto de desenvolvimento de software: Xp, scrum e lean. **Monografia do Curso de Mestrado FT-027-Gestão de Projetos e Qualidade da Faculdade de Tecnologia–UNICAMP**, v. 98, p. 101, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.
- FILHO, A. T. T. d. P. et al. As contribuições da comunicação e do conhecimento da ciência da informação para a análise de requisitos no desenvolvimento de software. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2005. Citado na página 35.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. **São Paulo**, v. 5, n. 61, p. 16–17, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.

GROUP, S. et al. The chaos report. **Capturado em: <http://www.standishgroup.com>**, 1995. Citado na página 16.

HIGUCHI, M. M.; NAKANO, D. N. Agile design: A combined model based on design thinking and agile methodologies for digital games projects. **Revista de Gestão e Projetos**, Universidade Nove de Julho (UNINOVE), v. 8, n. 2, p. 109, 2017. Citado 10 vezes nas páginas 9, 11, 40, 41, 50, 56, 57, 58, 59 e 60.

HOFMANN, H. F.; LEHNER, F. Requirements engineering as a success factor in software projects. **IEEE software**, IEEE Computer Society, v. 18, n. 4, p. 58, 2001. Citado na página 16.

INAYAT, I. et al. A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges. **Computers in Human Behavior**, v. 51, p. 915–929, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.046>>. Citado 8 vezes nas páginas 17, 34, 35, 36, 38, 50, 53 e 55.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004. Citado 3 vezes nas páginas 9, 25 e 26.

KITCHENHAM, B. et al. Systematic literature reviews in software engineering—a tertiary study. **Information and Software Technology**, Elsevier, v. 52, n. 8, p. 792–805, 2010. Citado na página 19.

KOSCIANSKI, A.; SOARES, M. d. S. Qualidade de software. **São Paulo: Novatec**, v. 3, 2006. Citado na página 35.

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering: processes and techniques**. [S.l.]: Wiley Publishing, 1998. Citado na página 35.

LUCIA, A. D.; QUSEF, A. Requirements engineering in agile software development. **Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence**, Academy Publisher, PO Box 40 Oulu 90571 Finland, v. 2, n. 3, p. 212–220, 2010. Citado 4 vezes nas páginas 35, 37, 38 e 39.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. [S.l.]: 5. ed.—São Paulo: Atlas, 2003. Citado 3 vezes nas páginas 19, 101 e 102.

MORESI, E. et al. Metodologia da pesquisa. **Brasília: Universidade Católica de Brasília**, v. 108, p. 24, 2003. Citado na página 19.

NARDI, J. C.; FALBO, R. de A. Uma ontologia de requisitos de software. In: **CIbSE**. [S.l.: s.n.], 2006. p. 111–124. Citado na página 35.

PRESSMAN, R. S. **Software engineering: a practitioner’s approach**. [S.l.: s.n.], 1995. Citado na página 35.

_____. **Software Engineering: A Practitioner’s Approach**. 4th. ed. [S.l.]: McGraw-Hill Higher Education, 1997. Citado na página 17.

QUEIROS, L. M.; SILVEIRA, D. S. D.; CORREIA-NETO, J. da S.; VILAR, G. Lodpro: learning objects development process. **Journal of the Brazilian Computer Society**, Springer London, v. 22, n. 1, p. 3, 2016. Citado 4 vezes nas páginas 39, 40, 50 e 60.

RAMESH, B.; CAO, L.; BASKERVILLE, R. Agile requirements engineering practices and challenges: an empirical study. **Inf. Syst. J.**, v. 20, n. 5, p. 449–480, 2010. Citado 11 vezes nas páginas 16, 17, 35, 36, 37, 38, 50, 52, 53, 55 e 129.

SALAH, D.; PAIGE, R. F.; CAIRNS, P. A systematic literature review for agile development processes and user centred design integration. In: ACM. **Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering**. [S.l.], 2014. p. 5. Citado 3 vezes nas páginas 50, 53 e 55.

SCHÖN, E.-M.; THOMASCHEWSKI, J.; ESCALONA, M. J. Agile requirements engineering: a systematic literature review. **Computer Standards & Interfaces**, Elsevier, v. 49, p. 79–91, 2017. Citado 5 vezes nas páginas 36, 50, 53, 55 e 104.

SINEK, S. **Start with why: How great leaders inspire everyone to take action**. [S.l.]: Penguin, 2009. Citado 3 vezes nas páginas 9, 42 e 43.

SOARES, H. F. et al. Investigating the link between user stories and documentation debt on software projects. In: IEEE. **Information Technology-New Generations (ITNG), 2015 12th International Conference on**. [S.l.], 2015. p. 385–390. Citado 5 vezes nas páginas 11, 50, 54, 55 e 56.

SOARES, M. dos S. Metodologias ágeis extreme programming e scrum para o desenvolvimento de software. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação ISSN 1677-3071 doi: 10.21529/RESI**, v. 3, n. 1, 2004. Citado 3 vezes nas páginas 33, 34 e 100.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 8. ed. [S.l.: s.n.], 2007. Citado na página 101.

TCU. **Referencial do processo de planejamento de TI**. 2015. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A2561DF3F50156A40473F00D0F>>. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 64.

_____. **Boletim do Tribunal de Contas da União Especial - Plano Diretor de Tecnologia da Informação**. 2017. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A16023355901610EDDCF977384>>. Citado na página 64.

_____. **Instrução Normativa - TCU N° 78, de 21 de Março de 2018**. 2018. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F624F272201626CB8C97D4715>>. Citado na página 66.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. são paulo: Atlas, 1987. **Outros números do Informe Rural ETENE: ANO**, v. 3, p. 25, 2009. Citado 4 vezes nas páginas 9, 20, 21 e 121.

VETTERLI, C.; BRENNER, W.; UEBERNICKEL, F.; PETRIE, C. J. From palaces to yurts: Why requirements engineering needs design thinking. **IEEE Internet Computing**, v. 17, n. 2, p. 91–94, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/MIC.2013.32>>. Citado 4 vezes nas páginas 42, 51, 56 e 100.

VIANNA, M. **Design thinking: inovação em negócios**. [S.l.]: Design Thinking, 2012. Citado 5 vezes nas páginas 11, 41, 58, 59 e 60.

WOHLIN, C. Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In: ACM. **Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering**. [S.l.], 2014. p. 38. Citado 5 vezes nas páginas 9, 19, 26, 27 e 48.