



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE RUSSAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**CLARA LIMA FONSECA**

**UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE MÉTODOS QUE APOIAM O  
LEVANTAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE USABILIDADE E  
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO**

**RUSSAS**

**2023**

CLARA LIMA FONSECA

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE MÉTODOS QUE APOIAM O LEVANTAMENTO E  
ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Engenharia de Software  
do Campus de Russas da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
grau de bacharelado em Engenharia de Software.

Orientadora: Prof. Dr. Anna Beatriz dos  
Santos Marques.

RUSSAS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

F743e Fonseca, Clara Lima.

Um estudo exploratório sobre métodos que apoiam o levantamento e especificação de requisitos de usabilidade e experiência do usuário / Clara Lima Fonseca. – 2023.  
108 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia de Software, Russas, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques.

1. Requisitos de software. 2. Usabilidade. 3. Experiência do Usuário. 4. Experimento. I.  
Título.

CDD 005.1

---

CLARA LIMA FONSECA

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE MÉTODOS QUE APOIAM O LEVANTAMENTO E  
ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software do Campus de Russas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharelado em Engenharia de Software.

Aprovada em: 12 de Dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Anna Beatriz dos Santos  
Marques (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará - Campus Russas

---

Prof. Ms. José Osvaldo Mesquita Chaves  
Universidade Federal do Ceará - Campus Russas

---

Dra. Adriana Lopes Damian  
Instituto Eldorado



## AGRADECIMENTOS

À professora, Anna Beatriz, pela orientação exemplar durante todo este estudo e experiência compartilhadas. Sua sabedoria, empatia e dedicação foram de grande valia, me proporcionando novos desafios e crescimento tanto profissional quanto pessoal. Você é um ser de muita luz!

Aos docentes e profissionais da banca examinadora, José Osvaldo Mesquita e Adriana Lopes, meu sincero agradecimento pelo tempo dedicado, compreensão nas dificuldades e valiosas contribuições para a melhoria deste trabalho.

À minha família, pelo apoio e investimento dedicado a mim. Nina, seu cuidado me fez sentir forte e amada nos momentos difíceis. Ao meu professor da vida, Valdoberto, cujo incentivo traz segurança e certeza em minha jornada. Aos irmãos, Carol e Cássio, agradeço por preencherem meus dias com momentos divertidos.

À dona Iolanda, minha madrinha e segunda mãe, agradeço pela cumplicidade que é um afago nos dias difíceis e a certeza de ter com quem contar a qualquer momento. Ao meu afilhado, por me permitir ensiná-lo e por me ensinar tanto sobre a vida. Aos primos, pela alegria e diversão que tornam minha vida mais leve.

À minha amiga Israely, aliada fiel da entrada na graduação à vida. Juntas, dividimos alegrias, muitas gargalhadas e passamos dificuldades que pensamos não conseguir. Ao meu amigo Nidson, pelas prosas inteligentes e divertidas. Vocês tornaram esta jornada prazerosa e inesquecível. Sou uma pessoa afortunada por ter vocês como amigos.

Às amigas Julya, Suellen e Samilly, obrigada por radiarem meus dias com graça e companheirismo. Aos amigos Jorge, Robério e Lucas que foram uma parte bem presente e feliz deste último ano. À todos os amigos que fiz ao longo do curso, agradeço pela amizade construída e pelos momentos compartilhados.

Ao projeto de extensão TOP e meus colegas do período, em especial à coordenadora Natália Pinho, por me proporcionarem a oportunidade de desenvolver e gerenciar projetos, dos quais me orgulho, para a comunicação do Campus de Russas e comunidade russana.

Aos integrantes do projeto de pesquisa científica e tecnológica USINN, agradeço pelo companheirismo, pelas trocas divertidas e pelo amadurecimento no âmbito prático do desenvolvimento de software. Em especial, à iniciadora do projeto Anna Beatriz, por proporcionar atividades que impulsionaram meu crescimento profissional.

A todo o corpo docente da UFC Campus de Russas, minha gratidão por fornecerem

a orientação e suporte necessários para que eu pudesse realizar minha graduação.

Aos alunos que participaram do experimento e contribuíram para a completude deste trabalho, meu muito obrigada.

A todos os demais que, direta ou indiretamente, contribuíram para a construção deste trabalho, expresso minha sincera gratidão.

## RESUMO

A consideração dos aspectos de qualidade desde as etapas iniciais do processo de desenvolvimento é fundamental para aumentar as chances de sucesso do projeto, evitar retrabalho e garantir a satisfação do usuário final. No entanto, no contexto do desenvolvimento ágil, um desafio comum é a negligência desses requisitos, deixando-os em segundo plano. Para abordar essa questão, pesquisadores têm se dedicado a desenvolver abordagens que auxiliem na incorporação de requisitos não-funcionais, como de Usabilidade, no principal artefato utilizado em metodologias ágeis, a História de Usuário. Nesse estudo, foi identificado dois métodos recentes, USARP (USability Requirements with Personas and user stories) e ACUX (Acceptance Criteria of User eXperience), utilizados para a elicitación e especificação de requisitos de usabilidade e critérios de aceitação de experiência do usuário. Esta pesquisa tem como objetivo realizar uma comparação entre diferentes métodos de elicitación e especificação de artefatos voltados para a melhoria da qualidade de software. Adotando uma metodologia empírica controlada, os participantes foram submetidos a um cenário simulado de problema de software. A coleta de dados, abrangendo aspectos quantitativos e qualitativos, visou a avaliação da eficácia, eficiência, percepções de facilidade de uso e utilidade dos métodos. A análise quantitativa destacou diferenças significativas no desempenho dos métodos, evidenciando a superioridade percebida de um deles quanto à facilidade de uso. Na análise qualitativa, os feedbacks dos participantes revelaram preferências e desafios enfrentados relacionados a cada método, apontando áreas de possível aprimoramento. Além disso, a capacidade dos métodos de especificar funcionalidades para implementação no sistema e descrever as interações do usuário com o sistema foi apresentada. Espera-se que os resultados obtidos possam fornecer clareza a profissionais e pesquisadores da área, orientando na escolha dos métodos mais adequados e contribuindo assim para o aprimoramento da usabilidade e experiência do usuário no processo de desenvolvimento de software.

**Palavras-chave:** requisitos de software; usabilidade; experiência do usuário; experimento.

## ABSTRACT

Taking quality aspects into account from the earliest stages of the development process is fundamental to increasing the project's chances of success, avoiding rework and ensuring end-user satisfaction. However, in the context of agile development, a common challenge is the neglect of these requirements, leaving them in the background. To address this issue, researchers have dedicated themselves to developing approaches that help incorporate non-functional requirements, such as Usability, into the main artifact used in agile methodologies, the User Story. This study identified two recent methods, USARP (USability Requirements with Personas and user stories) and ACUX (Acceptance Criteria of User eXperience), used for eliciting and specifying usability requirements and user experience acceptance criteria. This research aims to compare different methods for eliciting and specifying artifacts aimed at improving software quality. Adopting a controlled empirical methodology, the participants were subjected to a simulated software problem scenario. Data collection, covering both quantitative and qualitative aspects, aimed to assess the effectiveness, efficiency, perceived ease of use and usefulness of the methods. The quantitative analysis highlighted significant differences in the performance of the methods, highlighting the perceived superiority of one of them in terms of ease of use. In the qualitative analysis, feedback from participants revealed preferences and challenges faced in relation to each method, pointing to areas for possible improvement. In addition, the ability of the methods to specify functionalities for implementation in the system and describe user interactions with the system was presented. It is hoped that the results obtained can provide clarity to professionals and researchers in the field, guiding them in choosing the most appropriate methods and thus contributing to improving usability and user experience in the software development process.

**Keywords:** software requirements; usability; user experience; experiment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – História de usuário em modelo 3C . . . . .	23
Figura 2 – Cartas da USARP . . . . .	25
Figura 3 – Diretrizes do ACUX . . . . .	26
Figura 4 – Aspectos e funcionalidades que cada método pode apoiar em um projeto de software . . . . .	28
Figura 5 – Modelo de Aceitação de Tecnologia - TAM3 . . . . .	32
Figura 6 – Etapas do experimento . . . . .	44
Figura 7 – Perfil dos participantes no experimento . . . . .	45
Figura 8 – Artefatos de apoio: Cenário, Protótipo e Storyboards . . . . .	48
Figura 9 – Roteiro de execução do experimento . . . . .	50
Figura 10 – Facilidade de Uso da USARP - Gráfico de barras empilhadas . . . . .	54
Figura 11 – Facilidade de Uso do ACUX - Gráfico de barras empilhadas . . . . .	55
Figura 12 – Utilidade da USARP - Gráfico de barras empilhadas . . . . .	55
Figura 13 – Utilidade do ACUX - Gráfico de barras empilhadas . . . . .	56
Figura 14 – ATLAS.ti . . . . .	67
Figura 15 – Mapa de calor - O QUÊ e COMO . . . . .	67
Figura 16 – Quantidade de requisitos especificados por equipe - USARP . . . . .	69
Figura 17 – Quantidade de artefatos especificados por tipo de carta (USARP) . . . . .	70
Figura 18 – Cartas com descrições semelhantes . . . . .	70
Figura 19 – Quantidade de critérios de aceite especificados por equipe - ACUX . . . . .	71
Figura 20 – Quantidade de Critérios de Aceite especificados na diretriz Design de Interação e Organização da Informação (ACUX) . . . . .	71
Figura 21 – Quantidade de Critérios de Aceite especificados na diretriz Elementos Visuais (ACUX) . . . . .	72

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre as estratégias empíricas . . . . .	30
Tabela 2 – Quadro comparativo dos trabalhos relacionados . . . . .	36
Tabela 3 – Objetivo do estudo experimental . . . . .	39
Tabela 4 – Escalas utilizadas para a USARP . . . . .	46
Tabela 5 – Escalas utilizadas para a ACUX . . . . .	47
Tabela 6 – Equipe validadas para a análise dos resultados . . . . .	52
Tabela 7 – Eficácia dos métodos . . . . .	57
Tabela 8 – Oráculo das USs . . . . .	57
Tabela 9 – Eficiência dos métodos . . . . .	59
Tabela 10 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para PFU . . . . .	60
Tabela 11 – Teste t - Percepção de Facilidade de Uso . . . . .	61
Tabela 12 – Mediana e Percentis da PFU . . . . .	61
Tabela 13 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para PU . . . . .	62
Tabela 14 – Teste de Mann-Whitney - Percepção de Utilidade . . . . .	62
Tabela 15 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para Eficácia . . . . .	63
Tabela 16 – Teste de Mann-Whitney - Eficácia . . . . .	63
Tabela 17 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para Eficiência . . . . .	63
Tabela 18 – Teste de Mann-Whitney - Eficiência . . . . .	64
Tabela 19 – Livro de Códigos . . . . .	66

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
2	<b>OBJETIVOS</b>	15
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	16
3.1	Usabilidade e Experiência do Usuário (UX)	16
3.2	Requisitos de Software	17
3.3	Engenharia de Requisitos	19
3.4	Elicitação e Especificação de Requisitos	20
3.5	Histórias de Usuário	22
3.6	USARP (USability Requirements with Personas and user stories)	22
3.7	ACUX (Acceptance Criteria of User eXperience)	26
3.8	Análise inicial e exploratória dos métodos	27
3.9	Experimentação de Software	27
3.10	Modelo de Aceitação de Tecnologia	30
4	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	33
4.1	Engenharia de Requisitos no Desenvolvimento Ágil	33
4.2	Métodos para Elicitação e Especificação de Requisitos de Usabilidade e UX	35
4.2.1	<i>Quadro comparativo dos estudos</i>	36
5	<b>EXPERIMENTO CONTROLADO</b>	39
5.1	Escopo	39
5.2	Planejamento	40
5.2.1	<i>Seleção de Contexto</i>	40
5.2.2	<i>Formulação de Hipóteses</i>	40
5.2.3	<i>Fatores do experimento</i>	42
5.2.4	<i>Seleção dos participantes</i>	43
5.2.5	<i>Design do experimento</i>	43
5.2.6	<i>Instrumentação</i>	44
5.2.7	<i>Cenário</i>	46
5.2.8	<i>Ameaças à validade</i>	47

<b>5.3</b>	<b>Preparação</b> . . . . .	49
<b>5.4</b>	<b>Execução</b> . . . . .	50
<b>5.5</b>	<b>Validação dos dados</b> . . . . .	51
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> . . . . .	53
<b>6.1</b>	<b>Análise quantitativa</b> . . . . .	53
<b>6.1.1</b>	<i>Estatística Descritiva</i> . . . . .	53
6.1.1.1	<i>Facilidade de Uso</i> . . . . .	54
6.1.1.2	<i>Utilidade percebida</i> . . . . .	55
6.1.1.3	<i>Eficácia</i> . . . . .	56
6.1.1.4	<i>Eficiência</i> . . . . .	58
<b>6.1.2</b>	<b>Teste de hipóteses</b> . . . . .	58
6.1.2.1	<i>Percepção da Facilidade de Uso</i> . . . . .	59
6.1.2.2	<i>Percepção de Utilidade</i> . . . . .	61
6.1.2.3	<i>Eficácia</i> . . . . .	62
6.1.2.4	<i>Eficiência</i> . . . . .	63
<b>6.1.3</b>	<b>Discussão sobre os resultados</b> . . . . .	64
<b>6.2</b>	<b>Análise qualitativa</b> . . . . .	65
<b>6.2.1</b>	<b>Análise de codificação fechada</b> . . . . .	65
<b>6.2.2</b>	<b>Análise de aspectos individuais</b> . . . . .	68
6.2.2.1	<i>Do método USARP</i> . . . . .	68
6.2.2.2	<i>Do método ACUX</i> . . . . .	70
<b>6.2.3</b>	<b>Explorando os comentários dos participantes</b> . . . . .	73
6.2.3.1	<i>Pergunta: O que você mais gostou no método?</i> . . . . .	73
6.2.3.2	<i>Pergunta: Você sentiu dificuldade em utilizar o método? Se sim, em qual ou quais partes do processo?</i> . . . . .	75
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b> . . . . .	77
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	79
	<b>APÊNDICE A –QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS PAR- TICIPANTES</b> . . . . .	83
	<b>APÊNDICE B –QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK</b> . . . . .	88



<b>APÊNDICE C –OBJETOS DO EXPERIMENTO: INSTRUÇÕES, CE- NÁRIO, HISTÓRIAS DE USUÁRIO, PROTÓTIPO, STORYBOARDS E FOLHA DE SOLUÇÃO . . . . .</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE D –ORÁCULO DAS HISTÓRIAS DE USUÁRIO . . . . .</b>	<b>102</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto da Engenharia de Software, a definição precisa e abrangente dos requisitos é fundamental para o sucesso de um projeto. Os requisitos de software desempenham um papel central na especificação das funcionalidades desejadas de um sistema, delineando as expectativas e necessidades dos usuários e *stakeholders*. A importância dessa etapa reside na sua capacidade de estabelecer as bases para o desenvolvimento, garantindo que as soluções propostas atendam às demandas do cliente e aos objetivos do projeto. Conseqüentemente, a compreensão clara e abrangente dos requisitos é crucial para evitar retrabalhos, custos excessivos e insatisfação do usuário (SOMMERVILLE, 2011).

Explorar aspectos de usabilidade e experiência do usuário (UX, do inglês *User Experience*) no design de produtos e sistemas pode levar à satisfação do usuário e ao sucesso do projeto (NORMAN; DEIRÓ, 2006). A elicitação e especificação de requisitos de usabilidade e UX são essenciais no desenvolvimento de produtos centrados no usuário, pois direcionam o processo de design permitindo que as decisões sejam fundamentadas nas necessidades e expectativas reais dos usuários. Ao compreender as necessidades e expectativas dos clientes, é possível criar experiências mais satisfatórias e eficazes, que resultam em uma maior qualidade do sistema. Dessa forma, a elicitação e especificação desses requisitos contribuem para a qualidade geral do produto, a compreensão global entre todas as partes envolvidas sobre o funcionamento desejado do sistema e, conseqüentemente, melhorando a eficiência do processo de desenvolvimento, reduzindo retrabalhos e aumentando a satisfação do usuário final (BARBOSA; SILVA, 2010; DORFMAN, 2000; ROGERS *et al.*, 2013).

Um dos principais desafios enfrentados na Engenharia de Requisitos Ágil é a negligência dos requisitos de qualidade ou não-funcionais (RNFs) (CURCIO *et al.*, 2018; SCHÖN *et al.*, 2017). Três estudos retornados na revisão sistemática de Curcio *et al.* (2019) sobre usabilidade no desenvolvimento ágil apontaram que a falta de documentação dos requisitos de usabilidade é um obstáculo. Na documentação de RNFs, os desafios incluem manter a validade dos requisitos atualizados conforme novas expectativas são comunicadas e, garantir a expressão clara e mensurável destes, evitando detalhes vagos ou irracionais. Além disso, o gerenciamento adequado dos requisitos e a rastreabilidade são desafios adicionais, especialmente quando há mudanças na equipe de desenvolvimento (KEONG; EMBI, 2022). Problemas como a negligência e a falta de documentação dos requisitos de qualidade instigam o estudo e validação dos métodos existentes para elicitação e documentação deles.

Diversos autores apresentam soluções para mitigar a falta de consideração dos requisitos de qualidade. Essas soluções envolvem o engajamento dos usuários e as partes interessadas desde o início do processo de desenvolvimento a fim de capturar e compreender seus requisitos de usabilidade (CONSTANTINE; LOCKWOOD, 1999). Adicionalmente, a metodologia proposta por Rogers *et al.* (2013) e Barbosa e Silva (2010), conhecida como design centrado no usuário (UCD, do inglês *User-centered design*), propõe a coleta constante de feedback do usuário, posicionando-o como elemento central no decorrer do processo de design. Outra abordagem, é o uso de diretrizes e padrões de design de IHC no qual são compostas por soluções comuns a certos interesses que adotam boas práticas de design. Diante isso, pesquisadores tem investido seus esforços em criar métodos e técnicas para levantar e documentar requisitos de qualidade em Histórias de Usuário (USs, do inglês *User Stories*). Blomkvist *et al.* (2015) recomendam que especialistas de UCD traduzam seu trabalho em USs para evitar um viés excessivamente técnico e que é uma maneira de traduzir o trabalho em um formato já adotado pelo Desenvolvimento Ágil de Software. Embora as USs sejam principalmente utilizadas para representar as intenções do usuário em relação ao sistema e sejam um dos artefatos mais comumente usados para documentar requisitos, sua utilização para documentar requisitos não funcionais é pouco explorada (KEONG; EMBI, 2022). Ademais, não se sabe quais os melhores métodos para eliciação e especificação.

A partir disso, o propósito dessa pesquisa é analisar dois métodos retornados durante a pesquisa que possuem propósitos similares de especificar requisitos de qualidade, mas com abordagens diferentes. O método USARP (USability Requirements with Personas and user stories) elaborado por Oliveira *et al.* (2020) consiste no uso de diretrizes para a eliciação de requisitos funcionais de usabilidade, utilizando personas e USs. Já o método ACUX (Acceptance Criteria of User eXperience) documentado em Souza (2021) busca descrever os aspectos de experiência do usuário por meio dos Critérios de Aceitação (ACs, do inglês *Acceptance Criteria*) das USs. Para as duas abordagens, as USs atuam como um meio de representar as necessidades e intenções dos usuários em relação ao sistema.

É planejado que os objetivos desse estudo sejam alcançados por meio da análise da estrutura e similaridade dos métodos, com a coleta de evidências experimentais que abordem tanto a eficácia quanto a eficiência desses métodos. Além disso, busca-se obter a percepção dos participantes acerca das características de facilidade de uso e utilidade percebida nos métodos em questão.

Espera-se que esta investigação exploratória possa desempenhar um papel significativo na progressão dos métodos avaliados, compreender o suporte fornecido por cada método, estimular pesquisadores na resolução de problemas pertinentes aos requisitos não-funcionais e fomentar a comunidade acadêmica a realizar mais avaliações empíricas dos processos já existentes na literatura.

A estrutura subsequente deste documento está organizada da seguinte forma: na Seção 2 serão expostos os objetivos de pesquisa definidos. A Seção 3 é dedicada à fundamentação teórica que embasa e permite a execução desse trabalho. A Seção 4 apresenta uma análise dos trabalhos relacionados relevantes à temática abordada. A Seção 5 detalha o procedimento adotado para a execução deste estudo: experimento controlado. A Seção 6 descreve a análise dos resultados. Por fim, a Seção 7 apresenta conclusões e trabalhos futuros.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo deste estudo é avaliar e comparar os métodos USARP e ACUX, empregados para a melhoria da qualidade de software, concentrando-se na determinação da eficácia, eficiência, facilidade de uso e utilidade percebida desses métodos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Analisar a importância dos métodos estudados e identificar quais os contextos estes já foram avaliados;
- b) Traçar a compatibilidade dos artefatos produzidos pelos métodos ao explorar suas características e compará-los;
- c) Fornecer evidências experimentais sobre as características de facilidade de uso e utilidade percebida;
- d) Fornecer evidências experimentais sobre a eficácia e a eficiência dos métodos.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão expostos alguns conceitos importantes para a compreensão do leitor sobre a área de pesquisa deste trabalho.

#### 3.1 Usabilidade e Experiência do Usuário (UX)

Barbosa e Silva (2010) explicam que a área de Interação Humano-Computador (IHC) está interessada na qualidade de uso dos sistemas e no impacto causado na vida dos seus usuários. Esta área comumente utiliza de critérios de qualidade como: Usabilidade, Experiência do Usuário, Acessibilidade e Comunicabilidade (BARBOSA; SILVA, 2010).

Usabilidade e Experiência do Usuário são dois conceitos fundamentais na área de Engenharia de Software, pois têm como objetivo principal garantir que um sistema seja efetivamente utilizado e proporcione satisfação aos usuários (ROGERS *et al.*, 2013). A usabilidade refere-se à facilidade de uso e eficiência de um sistema (NORMAN; DEIRÓ, 2006), enquanto a UX abrange aspectos mais amplos, incluindo as emoções, percepções e respostas subjetivas dos usuários durante a interação com o sistema (BARBOSA; SILVA, 2010).

(25010:2011, 2011) define usabilidade como o grau em que um produto ou sistema pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico. Norman e Deiró (2006) destacam a usabilidade como a facilidade com que uma pessoa pode usar uma ferramenta ou objeto para atingir um objetivo específico. Esses últimos enfatizam que um sistema usável deve ser fácil de aprender, eficiente de usar e minimizar erros.

De forma complementar, Nielsen (1994) descreve a usabilidade como um pequeno ponto dentro de uma abordagem maior, a aceitabilidade do sistema. Esse último diz respeito ao sistema ser bom o suficiente para satisfazer todas as necessidades e requisitos dos usuários e outras partes interessadas. Nielsen também introduz os cinco critérios ou fatores de usabilidade que qualificam quão bem uma pessoa pode interagir com um sistema, são eles: Facilidade de aprendizado, Eficiência de uso, Facilidade de memorização, Baixa taxa de erros e Satisfação subjetiva do usuário.

A partir dessas definições, nota-se que a Usabilidade é um conceito amplamente discutido no campo de IHC e de forma geral, refere-se à qualidade de um sistema ou interface quanto à facilidade de uso, eficiência e satisfação do usuário.

Por outro lado, UX é um conceito mais abrangente e subjetivo, envolvendo fatores como emoções, percepções, preferências e envolvimento emocional dos usuários com o sistema (BARBOSA; SILVA, 2010). Norman (2004) destaca que a UX é influenciada por vários elementos, incluindo a usabilidade, a estética visual, a interação, o valor percebido e a qualidade do serviço.

Garrett (2003) define UX como o resultado de todos os aspectos de um sistema, incluindo design visual, interação, arquitetura de informação e outros elementos, que afetam a percepção e a resposta emocional dos usuários. Krug (2013) destaca que UX é a soma de todas as reações de um usuário ao utilizar um produto, serviço ou sistema. Ele ressalta a importância de tornar a experiência do usuário intuitiva, agradável e livre de frustrações.

Rogers *et al.* (2013) discutem UX como a experiência subjetiva de um usuário ao interagir com um sistema, envolvendo aspectos cognitivos, emocionais e sociais. Eles destacam que a UX é moldada pelo contexto de uso e pelas expectativas do usuário.

As descrições apresentadas destacam que a Usabilidade é um aspecto importante da UX, mas não abrange todos os elementos que compõem a UX. A usabilidade está mais relacionada à facilidade de uso e eficiência na realização de tarefas, enquanto a UX engloba aspectos emocionais, subjetivos e estéticos que vão além da usabilidade. Ambos os conceitos são fundamentais para o desenvolvimento de sistemas interativos bem-sucedidos.

Considerar aspectos de usabilidade e UX no desenvolvimento de software traz benefícios tanto para o usuário final quanto para as organizações envolvidas, como satisfação do usuário (ISO-9241-210, 2019), maior eficiência e produtividade (NIELSEN, 1994), redução de custos (BIAS; MAYHEW, 2005), fidelização de usuários (BIAS; MAYHEW, 2005) e vantagem competitiva (NIELSEN, 1994). Além de que se as necessidades dos usuários forem consideradas, suas expectativas diante o sistema serão atendidas.

### **3.2 Requisitos de Software**

Equipes envolvidas no desenvolvimento de um software realizam diversas atividades e utilizam técnicas e abordagens diferentes para especificar, projetar e avaliá-lo, isso dependerá dos objetivos de cada projeto. Mas existem quatro atividades básicas envolvidas nesse processo: Especificação, Projeto e Implementação, Validação e Evolução de software (SOMMERVILLE, 2011).

Os requisitos são artefatos que guiam o desenvolvimento do software e tem seu

significado conhecido largamente. Por muitas décadas esse termo foi discutido nos mais diversos aspectos e por isso, há uma abrangente quantidade de definições na literatura. No contexto de desenvolvimento de software, as seguintes definições estão disponíveis.

No vocabulário de Engenharia de Software do artigo ISO-24765 (2017), Requisito é uma condição ou capacidade que deve ser atendida ou possuída por um sistema ou componente do sistema para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outros documentos impostos formalmente. Para Sommerville e Sawyer (1997), os requisitos são especificações do que deve ser implementado, isto é, são descrições de como o sistema deve se comportar ou de uma propriedade ou atributo do sistema, das quais podem ser uma restrição no processo de desenvolvimento do sistema. Rogers *et al.* (2013) complementa o conceito anterior e diz que um requisito consiste em uma declaração sobre um produto pretendido, que especifica o que ele deveria fazer ou como deveria operar.

Devido às várias informações envolvidas e objetivos diferentes de um requisito, este pode ser classificado em diferentes tipos e níveis. Sommerville (2011) declara que existem dois níveis principais de requisitos: os Requisitos de usuário e os Requisitos de sistema. Os Requisitos de usuário são declarações abstratas em linguagem natural dos requisitos do sistema pelo cliente ou usuário final, como "O sistema deve cadastrar usuários" e "O sistema deve emitir boletos para pagamento". Enquanto que os Requisitos de sistema são descrições técnicas e detalhadas de uma funcionalidade a ser provida pelo sistema, que serão lidas por quem vai desenvolver o software, como por exemplo, "O sistema deve cadastrar usuários com os seguintes dados: login, e-mail, senha, nome completo e CPF" e "O sistema deve armazenar as senhas no banco de dados encriptadas com o algoritmo SHA-512".

Entretanto, os dois níveis de requisitos definidos anteriormente são amplos e agrupam diferentes questões do desenvolvimento em uma única classe. A categorização destes requisitos é uma prática que auxilia a compreender, documentar, priorizar e gerenciar diversas complexidades inerentes ao desenvolvimento de software (WIEGERS; BEATTY, 2013).

Neste momento, cabe ao leitor se ater a três principais tipos de requisitos definidos por Sommerville (2011) e Wieggers e Beatty (2013):

- **Requisito funcional** é uma descrição de um comportamento que um sistema exibirá sob condições específicas. Esses requisitos especificam as ações, operações ou serviços que o sistema deve ser capaz de executar.
- **Requisito não funcional** é uma descrição de uma propriedade ou característica que um



sistema deve exibir ou uma restrição que deve respeitar. Esses requisitos fornecem critérios de qualidade e restrições para o sistema e estão relacionados a atributos como desempenho, segurança, usabilidade, confiabilidade, entre outros.

- Também existem as **Regras de negócio**, que são declarações externas de política da empresa que devem ser aplicadas no software, impulsionando assim as funcionalidades do sistema. Não é um requisito de software em si, mas é a origem de vários tipos de requisitos.

Em requisitos não funcionais, Sommerville (2011) ainda define que estes podem ser requisitos de produto, organizacionais ou externos. Os requisitos de produtos especificam ou restringem o comportamento do software, como desempenho, confiabilidade, proteção e usabilidade. Seguidamente, os requisitos organizacionais referem-se a requisitos gerais derivados dos procedimentos e processos da organização e os requisitos externos vem de fatores externos a organização, como leis e órgãos reguladores.

Requisitos bem definidos oferecem benefícios como consenso entre desenvolvedores, clientes e usuários, base sólida para estimativas de recursos, melhor usabilidade do sistema e alcance de metas com menos retrabalho e mal-entendidos (DORFMAN, 2000). Por isso, o processo de Engenharia de Requisitos desempenha um papel crucial no processo de desenvolvimento, pois erros nessa fase inevitavelmente se refletem em problemas ao longo do processo de desenvolvimento (SOMMERVILLE, 2011).

### 3.3 Engenharia de Requisitos

Segundo a definição de Sommerville (2011), a Engenharia de Requisitos (RE, do inglês *Requirements Engineering*) é o processo de descobrir, analisar e documentar quais serviços serão ofertados pelo sistema, como também as restrições de operação e desenvolvimento dele. Essa atividade tem início na primeira etapa de desenvolvimento, contudo é mantida durante todo o ciclo de vida do sistema.

Pressman (2011) sugere quatro atividades principais de RE:

**I. Estudo de Viabilidade:** Este identifica a possibilidade de satisfazer as necessidades do cliente dado as restrições tecnológicas e orçamentais e, que deve ser rápido e barato para ajudar da tomada de decisão de avançar ou não com o projeto.

**II. Elicitação e análise de requisitos:** É o processo de derivação dos requisitos do sistema por meio de atividades que podem ter a participação ou não do cliente ou potenciais

usuários.

**III. Especificação de requisitos:** Refere-se à atividade de traduzir os dados e informações coletadas em um conjunto de requisitos estruturados, precisos e consistentes.

**IV. Validação de requisitos:** A etapa de análise e confirmação da qualidade dos requisitos por analistas, clientes, usuários e interessados para garantir que estes atendem suas necessidades.

Em suma, a RE fornece o *framework* apropriado para entender aquilo que o cliente deseja analisando suas necessidades. A seguir, as etapas da ER escolhidas para a realização deste estudo serão detalhadas.

### 3.4 Elicitação e Especificação de Requisitos

Como visto, a definição dos requisitos corretos do sistema em fases prematuras do desenvolvimento aumenta as chances de sucesso do projeto e diminui problemas conhecidos como, alta taxa de mudanças e consequentemente, excedência de estimativa de custos (SOMMERVILLE, 2011).

Com base nas atividades de RE definidas por Pressman (2011) e visando buscar atingir uma parcela maior delas, esse trabalho seleciona as etapas (II) Elicitação e análise de requisitos e (III) Especificação de requisitos para estudo. A escolha foi baseada nas etapas que abarcam predominantemente o levantamento, análise e definição dos artefatos que servirão de base para qualquer projeto de software.

A Elicitação está relacionada ao fato de que os *stakeholders* (clientes ou usuários) conhecem quais são os requisitos, mas cabe ao time de desenvolvimento fazer com que digam (ROGERS *et al.*, 2013). Entretanto, é frequentemente observado que o cliente não especifica de forma precisa suas necessidades e, consequentemente, é improvável que forneça informações completas ou precisas para a definição dos requisitos de construção (PRESSMAN, 2011).

As técnicas mais conhecidas de coleta de dados para identificação de requisitos são questionários, entrevistas, grupos de foco e *workshops*, observação, protótipos e estudo de documentação. Elas se diferenciam em dois principais aspectos: a quantidade de tempo demandada e o nível de conhecimento exigido do analista para a realização (ROGERS *et al.*, 2013).

A Especificação é o processo de documentar de forma detalhada e precisa os requisitos do sistema. Essa documentação funciona como um acordo entre a equipe de desenvolvimento

e os *stakeholders*. Ela estabelece as expectativas e os critérios de sucesso para o sistema a ser construído e serve como base fundamental para garantir a compreensão e atendimento das necessidades dos usuários e metas do projeto (SOMMERVILLE, 2011).

Formas de especificar requisitos de software são especificações em linguagem natural, linguagem natural estruturada (*templates*), notações gráficas (diagramas de caso de uso e de sequência) e especificações matemáticas. A mais utilizada é a linguagem natural por ser intuitiva, expressiva e universal, embora potencialmente vaga e ambígua por depender do conhecimento do leitor. Como alternativa, surge a linguagem natural estruturada que propõe um formato padrão com campos sobre aspectos que devem ser respondidos para cada requisito (SOMMERVILLE, 2011).

Em Especificação, Pressman (2011, pp. 129) sugere: "Para sistemas grandes, um documento escrito, combinando descrições em linguagem natural e modelos gráficos, pode ser a melhor abordagem. Entretanto, talvez sejam necessários apenas cenários de uso para produtos ou sistemas menores que residem em ambientes técnicos bem entendidos.". Complementar à fala anterior, Sommerville (2011) diz que um sistema quando desenvolvido de forma iterativa, seu documento pode ter um nível muito menor de detalhamento e as ambiguidades podem ser resolvidas durante o desenvolvimento.

Pressman (2011) acrescenta que o sucesso dos subprocessos de melhor aquisição de conhecimento, melhor iteração e ferramentas mais eficazes de comunicação e coordenação estão inerentemente ligados a adoção de uma abordagem evolutiva da engenharia de software, conciliando o desejo de agilidade (entrega incremental rápida) e os requisitos emergentes inerentes no projeto.

A usabilidade e a UX são abordadas em diferentes fases do ciclo de vida do desenvolvimento de software. Durante a elicitación e a análise de requisitos é importante entender as necessidades e as expectativas dos usuários em relação ao sistema (BARBOSA; SILVA, 2010). Na especificação de requisitos, é essencial descrever os aspectos relacionados à usabilidade e à experiência do usuário de forma clara e detalhada (ROGERS *et al.*, 2013).

Portanto, a consideração de aspectos de usabilidade e UX desde as fases iniciais do processo de desenvolvimento, em conjunto com a RE, é fundamental para criar produtos de software que atendam às necessidades dos usuários e proporcionem uma experiência positiva (SOMMERVILLE, 2011; ROGERS *et al.*, 2013).

### 3.5 Histórias de Usuário

As USs surgiram como uma técnica no desenvolvimento ágil de software, especialmente no Extreme Programming (XP). Essa técnica foi criada por Beck e Andres (2004) com o intuito de capturar requisitos de forma colaborativa e centrada no usuário, focando no valor que cada funcionalidade oferece. As USs têm sido amplamente adotadas em projetos de software, tornando-se um dos artefatos mais utilizados no desenvolvimento ágil (SCHÖN *et al.*, 2017). Entre as vantagens relacionadas às USs estão: a compreensão compartilhada dos requisitos do sistema entre a equipe de desenvolvimento e as partes interessadas, o foco no valor para o usuário, a facilidade de comunicação devido à sua linguagem simples e acessível, a possibilidade de estimativas mais precisas ao dividir as USs em tarefas menores e a capacidade de adaptação a mudanças podendo ser facilmente ajustadas e repriorizadas (COHN, 2004).

De forma complementar, Jeffries (2001) ressalta a importância da simplicidade e a comunicação efetiva no processo de desenvolvimento de software. Ele identificou que as USs possuem três aspectos críticos e introduz o conceito de "Card, Conversation, Confirmation" ou 3Cs, que são descritos no parágrafo seguinte e apresentado um exemplo na Figura 1.

**Cartão (Card):** é uma breve descrição do requisito do usuário, que deve ser representado de forma tangível e visual como uma funcionalidade.

**Conversa (Conversation):** nesta etapa, os detalhes e requisitos específicos são registrados por meio de conversas colaborativas entre os membros da equipe e *stakeholders*.

**Confirmação (Confirmation):** critérios claros de aceitação são estabelecidos para cada cartão, definindo as condições que devem ser atendidas para considerar a US completa e correta. O padrão "Dado [um contexto] Quando [ação] Então [resultado]" proposto por North (2006) é amplamente adotado para a escrita dos critérios.

De forma geral, as USs são uma ferramenta fundamental para capturar requisitos de forma colaborativa, centrada no usuário e direcionar o desenvolvimento ágil de software.

### 3.6 USARP (USability Requirements with Personas and user stories)

O método USARP proposto em Oliveira *et al.* (2020) é um método para identificar e descrever requisitos de usabilidade, utilizando uma combinação de personas, histórias de usuário e diretrizes de usabilidade denominadas Functional Usability Features (FUFs) (JURISTO *et al.*, 2007). Esse método permite compreender as necessidades e expectativas de cada usuário,

Figura 1 – História de usuário em modelo 3C

US:	01
<p><b>CARTÃO:</b> Como &lt;persona&gt; Eu quero &lt;ação&gt; para &lt;benefício&gt;</p>	<p><b>Como</b> Miguel/Funcionário <b>quero</b> que o sistema me possibilite fazer um cadastro como um funcionário da empresa em que trabalho <b>para</b> ter um controle maior de operações dentro do sistema</p>
<p><b>CONVERSA:</b> Informações adicionais para promover uma melhor compreensão da US</p>	<p>&lt; Aspectos de usabilidade/UX, Regras de negócio, Protótipos, Diagramas UML, entre outros &gt;</p>
<p><b>CONFIRMAÇÃO:</b> Dado &lt;contexto&gt; Quando &lt;evento&gt; Então &lt;resultado&gt;</p>	<p>Critério: Cadastro de usuário <b>Dado</b> que estou na página de login da aplicação <b>Quando</b> clico em Realizar Cadastro <b>E</b> &lt;ações intermediárias&gt; ... <b>Então</b> insiro meu e-mail e senha e obtenho acesso o sistema</p>

Fonte: Adaptado de Marques *et al.* (2022).

descrever aspectos de usabilidade específicos para cada perfil de usuário do sistema e auxiliar a equipe de desenvolvimento na concepção de uma experiência do usuário aprimorada.

As diretrizes utilizadas no método, propostas por Juristo *et al.* (2007) são decompostas em mecanismos de usabilidade e transformadas em requisitos funcionais para uso no método USARP. Essa nomenclatura foi adotada devido à constatação de que esses requisitos não podiam mais ser considerados exclusivamente como requisitos não-funcionais, uma vez que afetavam tanto a interface quanto as funcionalidades do sistema.

Além disso, o método sugere a utilização da técnica PATHY (Personas empATHY) para a descrição das personas, que consiste em utilizar perguntas direcionadas como meio de elicitar requisitos. Esse método permite levantar os requisitos iniciais do sistema, obtendo informações como necessidades, preferências e desejos dos possíveis usuários (FERREIRA *et al.*, 2016).

A USARP sugere que a adoção do método seja realizada em três etapas; Preparação, Execução e Documentação. Na etapa de preparação, a equipe deve criar personas que representem o público-alvo do sistema e selecionar as USs a serem enriquecidas com aspectos de usabilidade. Uma pessoa mediadora é designada para conduzir as sessões de brainstorming, preparando

o material e estabelecendo um cronograma. Se a equipe estiver trabalhando remotamente, ferramentas como Miro, Jamboard ou Figma podem ser utilizadas para criar um quadro virtual colaborativo.

Na fase de execução, durante o brainstorming com a USARP, a pessoa mediadora explica o objetivo, apresenta os artefatos e inicia a discussão das questões de cada carta, registrando as respostas visivelmente para validação. Sessões com participantes de diferentes perfis enriquecem a discussão.

Na fase de documentação, são registrados todos os aspectos de usabilidade levantados com as cartas de Requisitos de usabilidade e Prototipação pertinentes para as USs, utilizando o template 3C proposto por (JEFFRIES, 2001). Esses registros são feitos na seção "Conversa" da US ou em um campo adicional, permitindo o acompanhamento da implementação dos aspectos de usabilidade ao longo do processo de desenvolvimento. A partir disso, Oliveira *et al.* (2020) identificaram que o método USARP apoia a melhoria da qualidade do software em diferentes estágios do processo de desenvolvimento, elicitando requisitos de usabilidade e o visual adequado do sistema.

Em sua mais recente versão<sup>1</sup>, é possível realizar o *download* das Cartas, ter acesso ao Board no Figma para ter um maior controle dos registros e obter o *Checklist* da USARP que serve como um guia para identificar as cartas que se adequam a US. As cartas categorizadas em três tipos facilitam o levantamento e especificação de requisitos de usabilidade. Um conjunto de cartas como exemplo é mostrado na Figura 2.

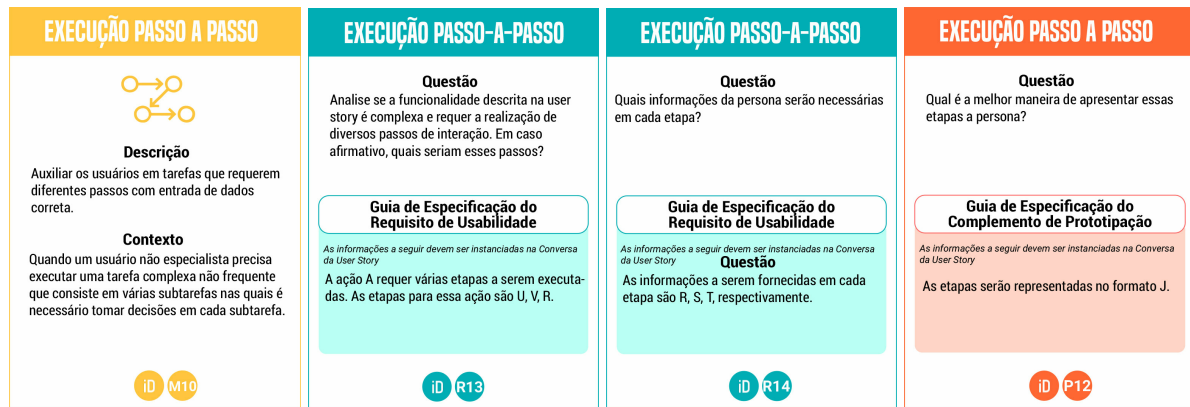
- **Mecanismo de usabilidade:** Essa carta fornece uma descrição para cada mecanismo adotado pelo método;
- **Requisito de Usabilidade:** Contém questões a serem discutidas pela equipe para definir se um determinado mecanismo de usabilidade é aplicável e relevante para um conjunto de histórias de usuário;
- **Prototipação:** Contém questões sobre como o mecanismo de usabilidade será fornecido pela interface de usuário.

O método USARP tem sido adotado tanto em projetos acadêmicos quanto na indústria de software. Um estudo de caso conduzido por Marques *et al.* (2022) investigou a aplicação da USARP em um projeto de pesquisa e desenvolvimento na UFC - Campus Russas. O objetivo do projeto era evoluir uma ferramenta de modelagem, para isso o time realizou o levantamento

---

<sup>1</sup> <https://usarp.github.io/>

Figura 2 – Cartas da USARP



(a) Carta de Mecanismo. (b) Carta de Requisito. (c) Carta de Requisito. (d) Carta de Prototipação.

Fonte: Site da USARP.

de novos requisitos com enfoque em aspectos de usabilidade. Vale ressaltar que as atividades foram realizadas de forma remota devido à pandemia de COVID-19. Os resultados principais do estudo incluíram a criação de seis personas e a especificação de 18 mecanismos de usabilidade associados a 20 histórias de usuário. Ao final, os resultados indicaram que o método USARP foi eficaz na elicitação e especificação de requisitos de usabilidade, mesmo em um contexto remoto. O estudo destacou a importância da presença de um especialista no método, que orientou a equipe e esclareceu suas dúvidas.

Em outro estudo de caso, Marques *et al.* (2022) descreveram a aplicação do método USARP por uma equipe ágil em uma empresa líder no desenvolvimento de hardware de computador. O projeto envolveu o desenvolvimento de uma aplicação web para servir como canal de comunicação entre a empresa e seus parceiros. A equipe composta por 11 membros, incluindo gerente, analistas de requisitos, desenvolvedor sênior, designers UI/UX, arquitetos de software e pesquisadores de engenharia de software e UI/UX, seguiu todos os procedimentos do método USARP. Isso incluiu a construção de personas e a realização de 12 sessões de *brainstorming* para discutir as histórias de usuário. Em média, foram especificados quatro aspectos de usabilidade para cada história de usuário, totalizando 120 aspectos descritos. O estudo demonstrou que o método USARP permitiu que a equipe elicitasse e especificasse requisitos de usabilidade para as histórias de usuário, e os participantes avaliaram positivamente o método, indicando sua utilidade e eficácia.

Esses estudos de caso evidenciam a aplicabilidade e eficácia do método USARP na elicitação e especificação de requisitos de usabilidade, tanto em contextos acadêmicos quanto na indústria.

### 3.7 ACUX (Acceptance Criteria of User eXperience)

O método ACUX idealizado por Souza (2021) propõe um conjunto de diretrizes com o objetivo de auxiliar a redação de Critérios de Aceitação (ACs, do inglês *Acceptance Criteria*) de UX em USs por equipes de desenvolvimento de software.

As diretrizes utilizadas no método foram resultantes de um Mapeamento Sistemático da Literatura, Estudo Exploratório e do *framework* proposto por Jesse (2011). Com o objetivo auxiliar no desenvolvimento de produtos com uma UX aprimorada, Jesse divide a estrutura do UX em cinco camadas, que de baixo pra cima são: Estratégia, Escopo, Estrutura, Esqueleto e Interface, de modo que as camadas inferiores tratam das etapas mais abstratas da construção do software e as camadas superiores das etapas mais concretas (JESSE, 2011). Souza (2021) subdividiu as camadas de Interface, Esqueleto e Estrutura em Design de Interação em (1) Organização da Informação (DI) e (2) Elementos Visuais (EV). Os grupos de UX, DI e EV, receberam um total de 6 e 9 diretrizes, respectivamente. Essa subdivisão foi realizada estrategicamente, levando em consideração o impacto direto que essas áreas têm na interação do usuário com o produto, com o objetivo de melhorar a comunicação dos significados das diretrizes (MARTINELLI *et al.*, 2022). A Figura 3 mostra uma diretriz de Design da Interação e Organização da Informação do guia interativo disponibilizado na plataforma Figma.

Figura 3 – Diretrizes do ACUX



(a) Visão do Guia do ACUX.

(b) Diretriz DI-01.

Fonte: Documento interativo sobre o ACUX no Figma.

Após a realização de um estudo de viabilidade da proposta inicial envolvendo 10 equipes de projetos de software (SOUZA, 2021), a ACUX é apresentada por meio de um documento interativo que contém; as diretrizes de UX, um exemplo prático de redação em cada uma e também aborda os erros comumente cometidos na definição dos ACs. Todas as diretrizes



são elaboradas seguindo o modelo proposto por Cohn (2004) para as USs "Como um [tipo de usuário], eu quero [algum objetivo] para que [tenha algum benefício]" e o modelo de North (2006) para a escrita dos ACs "Dado [um contexto] Quando [realizo uma ou mais ações] Então [resultado esperado]".

### 3.8 Análise inicial e exploratória dos métodos

Os métodos USARP e ACUX não apresentam uma similaridade explícita. O método USARP nomeia suas cartas com base nas FUFs (do inglês, *Functional Usability Features*), que são classificações relacionadas às funcionalidades que um sistema pode implementar. Por outro lado, o ACUX classifica seus critérios de aceite em dois grupos: Design de Interação e Organização da Informação e Elementos Visuais. No entanto, ao analisar individualmente a composição das diretrizes, é possível extrair detalhes mais precisos. A Figura 4 apresenta como cada método pode contribuir durante o desenvolvimento de um software.

Ambas as metodologias, USARP e ACUX, demonstram contribuições significativas para a especificação de diversas funcionalidades, frequentemente abordando aspectos semelhantes. Um exemplo disso é a correspondência entre a carta de Interação da USARP e a diretriz DI-01 da ACUX. Ambos os métodos colaboram na especificação da parte visual do sistema, seja por meio da carta de Prototipação da USARP ou das diretrizes da categoria Elementos Visuais da ACUX. Além disso, há uma oportunidade de uso conjunto, onde os métodos se complementam. Por exemplo, um usuário pode especificar na US "Realizar uma compra" a necessidade da função Cancelar (USARP) e, ao mesmo tempo, detalhar aspectos visuais como paleta de cores, elementos apropriados e organização na tela (ACUX). Em resumo, esses métodos apoiam diferentes aspectos e podem se complementar eficazmente quando utilizados em conjunto.

### 3.9 Experimentação de Software

O estudo empírico têm sido muito utilizado nas ciências sociais e na psicologia, onde não há aparição de leis da natureza e exatidão, como na física. As áreas de ciências sociais e psicologia concentram seus estudos no comportamento humano. Neste ponto, é importante notar que a Engenharia de Software é muito regida pelo comportamento das pessoas que desenvolvem o software. Por isso, não é esperado encontrar regras formais e exatas em Engenharia de Software, exceto quando o foco é alguma técnica específica. Assim, abordagens empíricas

Figura 4 – Aspectos e funcionalidades que cada método pode apoiar em um projeto de software

USARP	ACUX
Versão 2.0	
Funcionalidades	Diretrizes
Status do sistema	<b>Design de Interação e organização da Informação</b>
Interação	DI-01: Especificar <b>como o usuário interage</b> com a funcionalidade
Alerta	DI-02: Especificar <b>os caminhos que o usuário pode seguir</b>
Feedback sobre o progresso	DI-03: Especificar a <b>organização e apresentação do conteúdo</b>
Desfazer	DI-04: Especificar a <b>disposição da informação e a ligação uma e outra</b>
Abortar Operação	DI-05: Especificar <b>como os elementos da interface permitem a navegação</b>
Cancelar	DI-06: Especificar a <b>sequência em que a apresentação deve ser apresentada</b>
Voltar	<b>Elementos visuais</b>
Entrada de Texto Extruturada	EV-01: Especificar os <b>elementos visuais mais adequados</b>
Execução Passo a passo	EV-02: Especificar a <b>organização dos elementos na tela</b>
Preferências	EV-03: Especificar <b>como apresentar a informação</b>
Áreas de Objetos Pessoais	EV-04: Especificar <b>elementos que permitem a navegação</b>
Favoritos	EV-05: Especificar detalhes sobre <b>estilo</b>
Ajuda Multinível	EV-06: Considerar a <b>paleta de cores, tipografia, identidade visual</b>
	EV-07: Especificar detalhes sobre <b>fontes, cores e formas</b>
	EV-08: Especificar detalhes sobre <b>contraste</b>
	EV-09: Especificar <b>uniformidade</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

têm sido utilizadas na área de Engenharia de Software para avaliar novas técnicas, métodos ou ferramentas (WOHLIN *et al.*, 2012).

Em contraparte, um desafio na melhoria de processos de tecnologia é a necessidade do envolvimento humano direto para realizar sua avaliação, pelo contrário quando o objeto de estudo é um produto, onde é possível construir um protótipo. Ainda que seja possível realizar

simulações e comparar diferentes processos, essa é descrita como uma avaliação baseada em modelo. Assim, Wohlin *et al.* afirma que a única forma de avaliar verdadeiramente um processo ou proposta de processo é ter pessoas usando, ou então é apenas uma descrição até que seja usado por elas. Por isso, o estudo empírico é crucial para a avaliação de processos e atividades humanas.

Dentro do estudo empírico, há três principais estratégias quando o assunto é entender fenômenos do mundo real através da coleta de dados concretos, em vez do embasamento em teorias ou ideias pré-concebidas: surveys, estudos de Caso e experimentos (WOHLIN *et al.*, 2012).

Os surveys, também conhecido por Pesquisas, envolve a aplicação de questionários ou entrevistas estruturadas a uma amostra representativa de participantes, como desenvolvedores, gerentes de projeto ou usuários finais. O objetivo principal é obter informações quantitativas e qualitativas sobre práticas, opiniões e experiências relacionadas ao desenvolvimento de software. Os surveys permitem uma coleta eficiente de dados em larga escala, possibilitando a análise de tendências, padrões e correlações (WOHLIN *et al.*, 2012).

Por outro lado, os estudos de caso são uma abordagem qualitativa na pesquisa empírica, que se concentram na análise aprofundada de uma situação específica, como um projeto de desenvolvimento de software, uma implementação de método ou uma mudança organizacional. Essa técnica envolve a coleta intensiva de dados a partir de múltiplas fontes, como entrevistas, observações, documentos e registros, com o objetivo de obter uma compreensão completa e detalhada do fenômeno em estudo (WOHLIN *et al.*, 2012).

Apesar de suas vantagens, os estudos de caso também apresentam desafios, como a possibilidade de viés do pesquisador, a limitação na generalização dos resultados e a demanda por recursos significativos. Portanto, a escolha entre surveys e estudos de caso muitas vezes depende dos objetivos específicos da pesquisa e das características do fenômeno em estudo (WOHLIN *et al.*, 2012). A Tabela 1 apresenta as principais diferenças entre as abordagens empíricas.

Experimentos são realizados quando desejamos controle sobre a situação e queremos manipular o comportamento diretamente, de forma precisa e sistemática. Além disso, os experimentos envolvem mais de um tratamento para comparar os resultados. Por exemplo, se for possível controlar quem está usando um método e quem está usando outro, e quando e onde eles são usados, é possível realizar um experimento. Essa manipulação pode ser feita em

Tabela 1 – Comparação entre as estratégias empíricas

Fator	Survey	Estudo de caso	Experimento
Controle de Execução	Não	Não	Sim
Controle de Medição	Não	Sim	Sim
Custo de Investigação	Baixo	Médio	Alto
Facilidade de Replicação	Alta	Baixa	Alta

Fonte: Traduzido de Wohlin *et al.* (2012).

uma situação off-line, como em um laboratório sob condições controladas, onde os eventos são organizados para simular sua aparência no mundo real. Os experimentos também podem ser realizados on-line, o que significa que a investigação é executada no campo, em um contexto de vida real. O nível de controle é mais difícil em uma situação on-line, mas alguns fatores podem ser controlados enquanto outros podem ser impossíveis (WOHLIN *et al.*, 2012).

Experimentos podem ser orientados para humanos ou para tecnologia. Nos primeiros, os participantes aplicam tratamentos a objetos, como dois métodos de inspeção em trechos de código. Nos orientados para tecnologia, diferentes ferramentas são usadas em objetos, como duas ferramentas de geração de casos de teste em programas similares. Experimentos orientados para humanos têm menos controle devido à variabilidade comportamental, enquanto ferramentas são geralmente determinísticas. Além disso, devido a efeitos de aprendizado, um sujeito humano não pode aplicar dois métodos ao mesmo trecho de código, ao contrário de duas ferramentas (WOHLIN *et al.*, 2012).

Há algumas vantagens, requisitos e aplicações de se realizar experimentos na Engenharia de Software (WOHLIN *et al.*, 2012), dentre elas:

- Quando se deseja comprovar uma hipótese;
- Quando é possível ter controle sobre os participantes, objetos de estudo e instrumentação, mesmo que parcial;
- Quando se deseja manipular o comportamento de forma precisa, direta e sistemática para poder extrair conclusões gerais;
- Quando se deseja medir diferentes variáveis de um objeto de estudo, alterá-las e medi-las novamente para comparação dos resultados

### 3.10 Modelo de Aceitação de Tecnologia

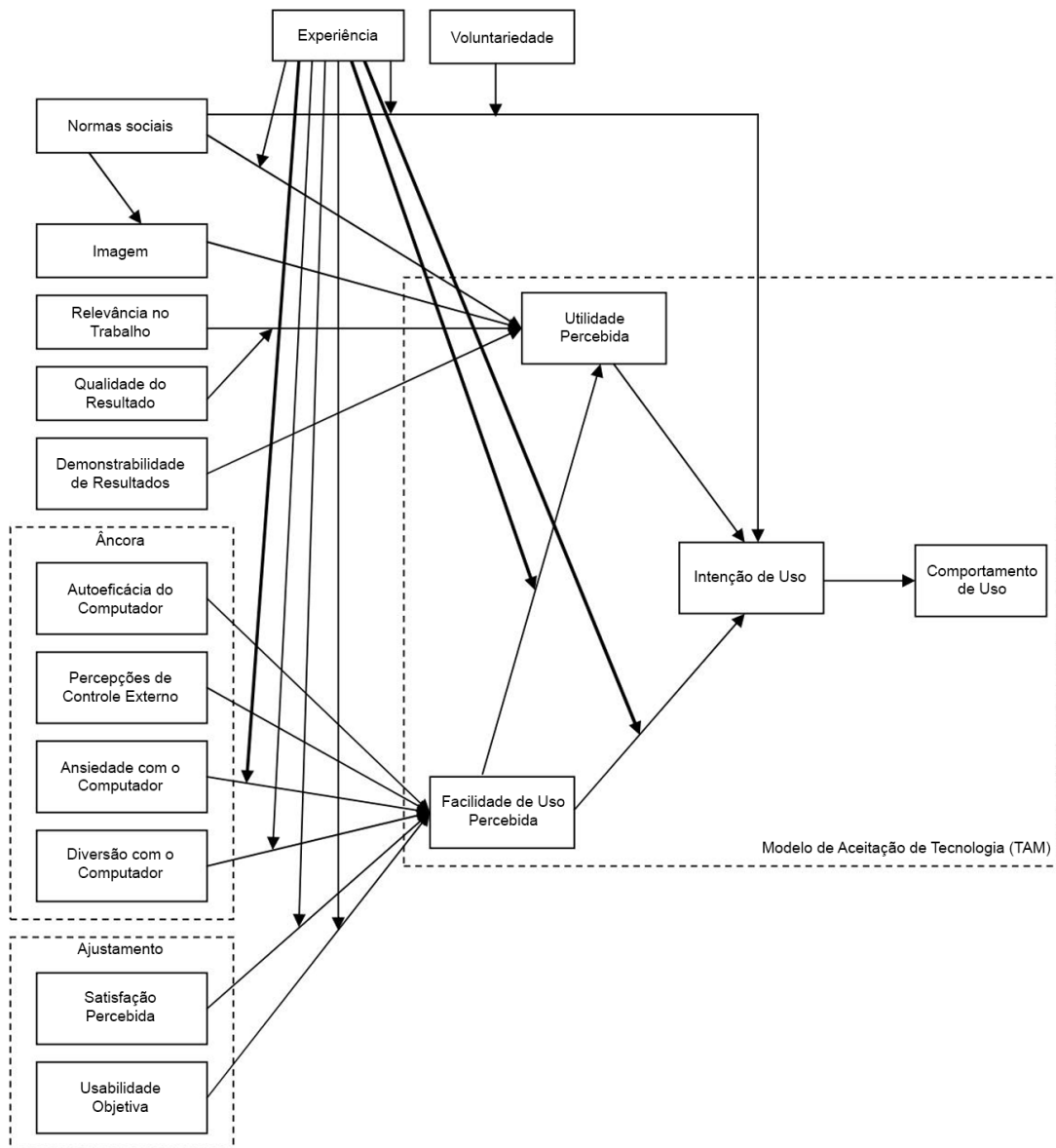
A introdução do modelo TAM (Technology Acceptance Model), pioneiramente proposto por Davis (1986), representa um marco seminal no campo da pesquisa sobre a adoção

de tecnologia. Inicialmente concebido como uma extensão da Teoria da Ação Racional (TAR), o TAM ofereceu uma estrutura teórica robusta para analisar a intenção de uso de tecnologia com base em dois fatores fundamentais: a utilidade percebida da tecnologia em questão e a facilidade percebida de sua utilização (DAVIS, 1986).

Ao longo das décadas, o modelo TAM evoluiu em resposta às dinâmicas e complexidades do ambiente tecnológico em constante transformação. Os modelos posteriores do modelo TAM incorporaram descobertas através de pesquisas empíricas, expandindo sua capacidade de explicar e antecipar o comportamento do usuário em relação a inovações tecnológicas. O mais recente modelo, conhecido como TAM3 (VENKATESH; BALA, 2008), representa um avanço em relação às versões anteriores. Além de manter os elementos centrais de utilidade percebida e facilidade de uso percebida, o TAM3 incorpora variáveis adicionais para capturar nuances mais complexas da interação entre usuários e tecnologia. As determinantes da última versão do TAM são mostradas na Figura 5. Entre essas novas variáveis estão as normas sociais, que refletem a influência do ambiente social na decisão de aceitação da tecnologia, a imagem do sistema, que aborda a reputação e confiabilidade percebidas da tecnologia, e a voluntariedade percebida, que avalia em que medida os usuários percebem a adoção da tecnologia como uma escolha voluntária.

Este trabalho utiliza do modelo TAM (VENKATESH; BALA, 2008) para analisar os fatores de Facilidade de Uso e Utilidade Percebida dos métodos USARP e ACUX. Ao fazer isso, busca-se compreender os níveis dos principais fatores que influenciam a aceitação de uma tecnologia pelos usuários.

Figura 5 – Modelo de Aceitação de Tecnologia - TAM3



Linhas grossas indicam novos relacionamentos propostos no TAM3.

Fonte: Traduzido de Venkatesh e Bala (2008).

## 4 TRABALHOS RELACIONADOS

Os trabalhos apresentados nesta seção estão relacionados à Engenharia de Requisitos no Desenvolvimento Ágil, bem como aos métodos para Elicitação e Especificação de requisitos de Usabilidade e UX. O capítulo está dividido em duas seções, sendo a primeira dedicada aos resultados encontrados sobre a temática da Engenharia de Requisitos no Desenvolvimento Ágil, e a segunda abordando os métodos para Elicitação e Especificação de Requisitos de Usabilidade e UX.

### 4.1 Engenharia de Requisitos no Desenvolvimento Ágil

Curcio *et al.* (2018) apresenta uma revisão sistemática da literatura que objetiva investigar a RE no Desenvolvimento Ágil de Software (ASD, do inglês *Agile Software Development*) para identificar os tópicos mais pesquisados e também lacunas existentes. Nesse estudo foram inicialmente identificados 2.171 artigos publicados entre 2001 e 2017, e posteriormente, selecionados e reduzidos a 104 por meio da aplicação de critérios de inclusão e exclusão. Os principais resultados foram a identificação de 15 áreas (13 com base nas subáreas do SWEBOK) e a identificação de lacunas separadas em dois grupos: lacunas gerais e lacunas específicas. As lacunas principais identificadas foram a falta de estudos de avaliação empírica (com enfoque nas startups) e a negligência dos requisitos de qualidade ou não-funcionais. Mais de 50% dos estudos não realizaram validação empírica ou não realizaram validação. Quanto à segunda lacuna, essa tendência negativa pode ter surgido do fator de documentação mínima em projetos ágeis, incentivando a perspectiva errônea de que qualidade não é importante e que pode ser tratada em segundo plano (CURCIO *et al.*, 2018). A segunda lacuna será motivadora para o trajeto desse presente trabalho.

Para mais, Curcio *et al.* (2018) identificou no tópico de Especificação que diferentes autores discutem a falta de documentação como grande desafio no ASD. Os autores desse tópico propõem abordagens, realizam estudos exploratórios e experimentos em diversos contextos. No tópico de Elicitação de requisitos, 7 dos 12 trabalhos foram reconhecidos dentro da subárea Técnicas de Elicitação e estes estudavam a aplicação de diferentes métodos na atividade como, abordagem orientada a aspectos, JAD, prototipagem, mapa mental, ER baseada em consulta, simulações e gameficação. Percebesse uma variedade significativa no estudo de técnicas que auxiliam a elicitação de requisitos no ASD, e que estas foram utilizadas na elicitação de diversos

tipos de requisitos. No tópico de Elicitação de requisitos, os trabalhos reconhecidos dentro da subárea Técnicas de Elicitação estudavam a aplicação de diferentes métodos na atividade como, abordagem orientada a aspectos, JAD, prototipagem, mapa mental, ER baseada em consulta, simulações e gamificação. Dessa forma, percebe-se uma variedade no estudo de técnicas que auxiliam a elicitação de requisitos no ASD.

Schön *et al.* (2017) também realiza uma revisão sistemática no campo da Engenharia de Requisitos Ágil com foco no envolvimento de *stakeholders* e usuários. Esse estudo realizado a partir de 27 artigos relevantes traz informações sobre artefatos utilizados, documentação e requisitos não-funcionais. No tópico de artefatos, US é o artefato mais utilizado e foi mencionado em 56% dos artigos. O segundo mais utilizado é o Protótipo com 41% de menções. Caso de uso, Cenário e Cartão de História são os últimos destacados por serem relatados em mais de 20% dos artigos. Outros artefatos foram pouco citados como especificação da interface, mapa mental, vídeos e imagens, Caso de Uso Essencial e UI pattern com 7% de menções. No tópico de requisitos não-funcionais, os trabalhos analisados por Schön *et al.* (2017) também identificaram a falta de atenção às RNFs como um problema da RE no ASD.

No tópico de documentação, Blomkvist *et al.* (2015) recomendam que especialistas de UCD traduzam seu trabalho em USs, caso contrário, os resultados terão um forte teor técnico. Eles também afirmam que utilizar US é uma maneira de traduzir o trabalho em um formato que já é usado pelo ASD.

Curcio *et al.* (2019) realizou um estudo terciário e categorizou 14 estudos secundários selecionados entre 3.065 artigos iniciais relacionados à integração de usabilidade e desenvolvimento ágil de software, identificando diferentes formas de integração e os desafios a serem superados. As formas de integração da usabilidade no ASD incluem processos, técnicas, práticas, recomendações, princípios e abordagens diversas. Dentre os desafios da integração, também foi destacado por 4 estudos a falta de documentação, além de questões sobre testes, tempo, equilíbrio de trabalho, modularização, feedback e priorização.

Lucassen *et al.* (2016) explora a percepção de 21 profissionais sobre o uso de US para capturar requisitos no ASD e os dados das entrevistas semiestruturadas mostraram que os profissionais concordam que o uso de USs, um modelo de US e diretrizes de qualidade melhoram sua produtividade e a qualidade de suas entregas. Ademais, USs são artefatos que devem ser escritos de forma objetiva, ágil e simples (COHN, 2004), tornando o artefato plausível no contorno do problema de falta de documentação (CURCIO *et al.*, 2018).



A partir dessas informações, foi visto que USs são amplamente aceitas e utilizadas no desenvolvimento ágil de software (SCHÖN *et al.*, 2017), direcionadas pela perspectiva do usuário final e possivelmente compatíveis com a especificação de requisitos de Usabilidade e Experiência do Usuário. Também foi apurado que a área de RE no ASD tem uma carência por validações empíricas e há uma negligência dos requisitos de qualidade (CURCIO *et al.*, 2018). Portanto, o rumo desse trabalho é tomado pela investigação e experimentação dos métodos existentes para elicitación e documentação de requisitos de Usabilidade e UX em Histórias de Usuário.

#### **4.2 Métodos para Elicitación e Especificación de Requisitos de Usabilidade e UX**

Para identificar métodos para elicitación e especificación de requisitos de usabilidade e UX, uma busca foi realizada por artigos publicados nos três últimos anos. Para isso, uma string de busca foi criada e utilizada nas bibliotecas digitais ACM, IEEE e Scopus. A filtragem realizada consistiu em pesquisar por título e resumo (abstract) dos trabalhos com o objetivo de otimizar os resultados. A chave de busca Requirements AND (Usability OR "User Experience" OR "UX") AND ("User stories" OR "User story" OR "US") retornou 47 resultados, dos quais 32 são da ACM, 0 da IEEE, 15 da SCOPUS. O critério de inclusão seria a presença de um processo para elicitación e especificar requisitos de usabilidade ou UX.

Um desses artigos proposto por Keshk *et al.* (2022) abordou as limitações do uso isolado das técnicas de prototipação e histórias de usuário enriquecidas. O autor propôs uma abordagem de oito passos que combina essas técnicas com algumas etapas extras de validação. Embora os passos propostos sejam compatíveis com o levantamento e especificación de requisitos, o autor não detalha como a elicitación é conduzida, e a abordagem não é específica para requisitos de usabilidade ou experiência do usuário.

Pereira *et al.* (2022) apresenta cinco padrões para incorporar requisitos de experiência do usuário em Histórias de Usuário, visando facilitar a recuperação e localização dessas informações pela equipe ágil. Esses padrões incluem o Central UX Repository, UX Acceptance Criteria, UX Task, UX Concern e UX Specific Repository. No entanto, esse trabalho não detalha as atividades de elicitación e especificación dos requisitos.

Outro trabalho relevante é o de Sousa e Amorim (2021) que apresenta uma solução mobile de apoio no levantamento de requisitos por meio de entrevistas semiestruturadas. Esse sistema captura as respostas do *stakeholder* por voz e gera automaticamente histórias de usuário.

No entanto, esse produto não se concentra especificamente na elicitación e especificación de requisitos de usabilidade ou experiência do usuário.

É importante ressaltar que a maioria dos trabalhos encontrados durante a pesquisa abordavam os termos de pesquisa em diversos contextos, como migração de linha de produtos de software, engenharia de software orientada a agentes (AOSE), veículos automatizados, filtro semântico para extração de termos de glossário, surveys, entre outros.

Embora tenham sido identificados três métodos (Oliveira *et al.* (2020), Martinelli *et al.* (2022), Keshk *et al.* (2022)) para elicitación e especificación de requisitos, apenas os métodos USARP e ACUX são direcionados para requisitos de usabilidade e experiência de usuário. Enquanto o método USARP aborda requisitos funcionais de usabilidade na seção "Conversa" das histórias de usuário, o método ACUX descreve aspectos da experiência do usuário nos critérios de aceitação, ou seja, na seção "Confirmação" das histórias de usuário, seguindo o formato proposto por Jeffries (2001). Ambos os métodos têm como objetivo melhorar a interação do usuário com a aplicação, embora em seções diferentes das histórias de usuário. Devido à semelhança entre eles, o experimento será aplicado para avaliar esses dois métodos em um contexto justo para ambos.

#### 4.2.1 Quadro comparativo dos estudos

Na Tabela 2, os trabalhos mencionados anteriormente são apresentados e comparados entre si, destacando suas contribuições na área, juntamente com aqueles que relatam a aplicação dos métodos USARP e ACUX, tanto na indústria quanto na academia.

Tabela 2 – Quadro comparativo dos trabalhos relacionados

<b>Trabalho</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Foco em usabilidade ou UX</b>	<b>É estudo comparativo</b>	<b>Realiza avaliação experimental</b>
(SCHÖN <i>et al.</i> , 2017)	Revisão da literatura de 29 estudos sobre RE no ASD	Não	Não	Não se aplica
(CURCIO <i>et al.</i> , 2018)	Revisão da literatura de 104 trabalhos sobre RE no ASD	Não	Não	Não se aplica

Continuação da Tabela 2				
<b>Trabalho</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Foco em usabilidade ou UX</b>	<b>É estudo comparativo</b>	<b>Realiza avaliação experimental</b>
(CURCIO <i>et al.</i> , 2019)	Revisão da literatura de 14 trabalhos sobre a integração de usabilidade no ASD	Sim	Não	Não se aplica
(BLOMKVIST <i>et al.</i> , 2015)	Estudo de caso com o objetivo de investigar o uso de Boundary Objects na integração entre UCD e métodos ágeis	Não	Não	Não se aplica
(LUCASSEN <i>et al.</i> , 2016)	Pesquisa realizada para capturar a percepção de eficácia de US na RE baseada em 21 entrevistas semi-estruturadas	Não	Não	Não se aplica
<b>Trabalhos relacionados aos métodos USARP e ACUX</b>				
(SANTOS <i>et al.</i> , 2022)	Investiga o uso de USs e do método USARP no processo de ensino-aprendizagem de Engenharia de Requisitos	Sim	Sim	Não
(MARQUES <i>et al.</i> , 2022)	Relata o uso do método USARP na especificação de requisitos para uma ferramenta de modelagem	Sim	Sim	Não
(MARQUES <i>et al.</i> , 2022)	Estudo de caso que aplica o método USARP em projeto real da indústria no contexto de time remoto de software	Sim	Sim	Não

Continuação da Tabela 2				
<b>Trabalho</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Foco em usabilidade ou UX</b>	<b>É estudo comparativo</b>	<b>Realiza avaliação experimental</b>
(MARQUES <i>et al.</i> , 2023)	Estudo de caso que aplica o método USARP em ambiente acadêmico	Sim	Sim	Não
(SOUZA, 2021)	Estudo de caso do uso do método ACUX com 2 equipes de desenvolvimento de duas <i>startups</i> em ambiente real da indústria	Sim	Sim	Não
(MARTINELLI <i>et al.</i> , 2022)	Estudo de caso do uso do método ACUX com 10 equipes ágeis de desenvolvimento mobile em ambiente real da indústria	Sim	Sim	Não
Este trabalho	Experimento controlado em ambiente acadêmico para comparação dos métodos USARP e ACUX de elicitação e especificação de requisitos de usabilidade e UX	Sim	Sim	Sim
Fim da Tabela				

Fonte: Elaborada pela autora.

## 5 EXPERIMENTO CONTROLADO

Os experimentos são ferramentas valiosas para engenheiros de software que buscam avaliar e escolher entre diferentes métodos, técnicas, linguagens e ferramentas. Neste capítulo, será descrito o procedimento adotado para realizar uma abordagem experimental com os métodos USARP e ACUX. Este estudo foi fundamentado no livro "Experimentation in Software Engineering" de Wohlin *et al.* (2012), que fornece informações essenciais sobre estudos empíricos, concentrados em experimentos, mas também em estudos de caso, revisões sistemáticas da literatura e surveys. O objetivo geral deste experimento é capturar dados quantitativos e qualitativos para realizar os testes estatísticos e comparar os métodos de eliciação e especificação de requisitos. Os tópicos a seguir fundamentam a escolha da abordagem experimental para este trabalho, assim como os procedimentos executados.

### 5.1 Escopo

O primeiro passo foi definir o objetivo do experimento seguindo a abordagem GQM (Goal-Question-Metrics) e o modelo originalmente apresentado por (BASILI; ROMBACH, 1988), como apresenta a Tabela 3. A seguir são descritos os principais pontos estabelecidos para alcançar o objetivo do experimento.

Tabela 3 – Objetivo do estudo experimental

Analisar	Os métodos USARP e ACUX
Para efeito de	Comparação
Em relação a	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficácia</li> <li>• Eficiência</li> <li>• Percepção sobre a facilidade de uso</li> <li>• Percepção sobre a utilidade</li> </ul>
Do ponto de vista de	Pesquisadoras em Engenharia de Software
No contexto	Alunos de Engenharia de Software e Ciência da Computação da Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas

Fonte: Elaborada pela autora.

## 5.2 Planejamento

Para buscar resultados que permitissem uma análise abrangente da USARP e da ACUX, concebeu-se um estudo experimental no qual os participantes foram designados a enfrentar um desafio de desenvolvimento de software que incluía artefatos pertinentes. Adicionalmente, os participantes receberam instruções para identificar, documentar e avaliar os requisitos de qualidade mediante a aplicação dos métodos em estudo.

### 5.2.1 Seleção de Contexto

O experimento foi conduzido na turma 2023.2 da disciplina de Engenharia de Software na Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas, composta por alunos dos cursos de Engenharia de Software e Ciência da Computação. O contexto é considerado específico por se tratar de um ambiente educacional. Esta turma adota as metodologias de sala de aula invertida e gamificação. Durante o decorrer desta disciplina, os alunos tiveram conhecimento sobre temas como Requisitos de Software, Especificação de Requisitos Ágeis com Histórias de Usuário e Técnicas de Levantamento de Requisitos.

### 5.2.2 Formulação de Hipóteses

As hipóteses formuladas neste estudo desempenham um papel essencial na condução da investigação. Elas estabelecem as bases para a análise crítica dos métodos em questão e orientam a pesquisa em busca de respostas sólidas sobre suas diferenças e desempenho. As hipóteses nulas ( $H^0$ ) representam a ausência de diferença significativa entre os métodos, enquanto as hipóteses alternativas ( $H^1$ ) apontam para a existência de diferenças substanciais. Essas hipóteses são essenciais para nossa investigação e servirão como alicerce para a análise estatística dos resultados obtidos ao longo deste estudo (WOHLIN *et al.*, 2012).

A seguir, serão apresentadas as hipóteses nula e alternativa formuladas para cada um dos critérios de avaliação que serão estatisticamente testados: eficácia, eficiência, percepção de facilidade de uso e percepção de utilidade. Importante ressaltar que as variáveis de eficácia e eficiência referem-se a equipe, enquanto os fatores de facilidade de uso e usabilidade são atribuídos individualmente aos participantes.

**1. Percepção de Facilidade de Uso (PFU)**

H0: Não há diferença significativa na percepção de facilidade de uso entre os métodos USARP e ACUX na elicitação e especificação de requisitos de qualidade.

$$H^0 : PFU(USARP) = PFU(ACUX)$$

H1: Existe uma diferença significativa na percepção de facilidade de uso entre os métodos USARP e ACUX na elicitação e especificação de requisitos de qualidade.

$$H^1 : PFU(USARP) \neq PFU(ACUX)$$

Medida necessária: Valor p obtido no teste paramétrico t de Student para a PFU dos métodos.

**2. Percepção de Utilidade (PU)**

H0: Não há diferença significativa na percepção de utilidade entre os métodos USARP e ACUX na elicitação e especificação de requisitos de qualidade.

$$H^0 : PU(USARP) = PU(ACUX)$$

H1: Existe uma diferença significativa na percepção de utilidade entre o Método USARP e o Método ACUX na elicitação e especificação de requisitos de qualidade.

$$H^1 : PU(USARP) \neq PU(ACUX)$$

Medida necessária: Valor p obtido no teste não-paramétrico de Mann-Whitney para a PU dos métodos.

**3. Eficácia**

**H0:** Não há diferença significativa entre os métodos USARP e ACUX em relação ao indicador de eficácia.

$$H^0 : Eficacia(USARP) = Eficacia(ACUX)$$

**H1:** Existe uma diferença significativa entre os métodos USARP e ACUX em relação ao indicador de eficácia.

$$H^1 : Eficacia(USARP) \neq Eficacia(ACUX)$$

Medida necessária: Eficácia = Número de requisitos/ACs especificados corretamente / Número de requisitos/ACs do oráculo

#### 4. **Eficiência**

**H0:** Não há diferença significativa na eficiência entre o Método USARP e o Método ACUX na elicitação e especificação de requisitos de qualidade.

$$H^0 : Eficiencia(USARP) = Eficiencia(ACUX)$$

**H1:** Existe uma diferença significativa na eficiência entre o Método USARP e o Método ACUX na elicitação e especificação de requisitos de qualidade.

$$H^1 : Eficiencia(USARP) \neq Eficiencia(ACUX)$$

Medida necessária: Eficiência = Tempo (em horas) decorrido desde o início até a entrega da atividade / Número de requisitos/ACs especificados corretamente

### 5.2.3 *Fatores do experimento*

Na experimentação de software, chamamos de fatores ou variáveis independentes, as variáveis que podemos controlar, mudar e que tem impacto nos resultados da operação (WOHLIN *et al.*, 2012). O projeto do experimento permitiu que cada uma dessas variáveis fossem estudadas de forma separada para permitir uma relação destas com a eficácia e eficiência dos métodos, assim como a facilidade de uso e a utilidade percebida pelo participante. Neste estudo, a eficácia, a eficiência, a percepção de facilidade uso e a de utilidade são variáveis dependentes, ou seja, elas foram observadas, medidas e registradas para analisar os efeitos das manipulações realizadas nas variáveis independentes.



Abaixo são listadas as variáveis independentes identificadas e manipuladas neste experimento:

**Método.** Este fator possui dois tratamentos: a USARP que auxilia na especificação de requisitos de usabilidade e a ACUX que auxilia na escrita de critérios de aceitação de UX, ambos no formato 3C da US.

**Nível de experiência dos participantes.** Este será controlado pela experiência no mercado de trabalho da área de TI.

#### ***5.2.4 Seleção dos participantes***

Foi selecionada uma turma com 50 alunos de graduação dos cursos de Engenharia de Software (ES) e Ciência da Computação (CC) da Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas. A disciplina escolhida foi Engenharia de Software, sendo obrigatória para alunos de CC e optativa para alunos de ES.

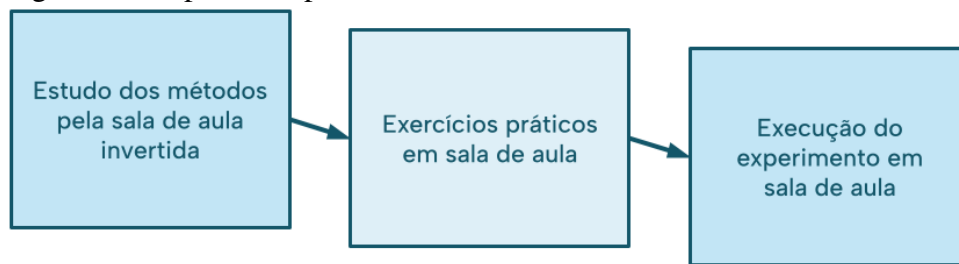
No que tange aos princípios fundamentais do experimento, houve a necessidade de tomar algumas decisões cruciais. No tocante à randomização das equipes, esta se mostrou semi-aleatória, em virtude da presença de participantes com distintos níveis de experiência no mercado de trabalho na área de TI. Conseqüentemente, viu-se necessário realizar uma estratégia de equilíbrio, estabelecendo a condição de que o número de participantes com experiência de trabalho em cada equipe fosse aproximadamente igual.

#### ***5.2.5 Design do experimento***

O experimento é configurado como "um fator com dois tratamentos". O fator em questão é o método de elicitação e especificação, sendo que os tratamentos são representados pelos métodos USARP e ACUX. Optou-se por adotar o design totalmente aleatório, ao pareado, que envolve a alocação aleatória dos tratamentos, garantindo que cada participante avalie apenas um deles. Essa escolha foi feita visando obter uma quantidade maior de dados para cada método. Apesar disso, todos os participantes tiveram a oportunidade de utilizar ambos os métodos durante o treinamento, que foi dedicado à prática de exercícios. A Figura 6 apresenta resumidamente as etapas do experimento.

As variáveis dependentes de percepção de facilidade de uso e percepção de utilidade são medidas em uma escala de proporção Likert de 5 pontos e, portanto, um teste paramétrico é adequado. Neste estudo, o teste t student será usado.

Figura 6 – Etapas do experimento



Fonte: Elaborada pela autora.

O balanceamento das equipes foi realizado com base nas informações obtidas no questionário de caracterização dos participantes. A Figura 7 ilustra os métodos utilizados por cada equipe e o perfil dos participantes. O questionário de caracterização foi exportado e posto no Apêndice A. Abaixo estão listadas as características consideradas para a distribuição justa dos participantes:

**Experiência no mercado.** 9 participantes indicaram que trabalham ou já trabalharam no segmento do seu curso (TI). Para isso, foi ponderado a distribuição destes participantes de forma justa entre a quantidade total de equipes.

**Experiência anterior com os métodos.** 2 participantes que cursam a disciplina são integrantes do projeto de pesquisa que trabalha na evolução do método USARP, proveniente do Campus da UFC de Russas. Para estes, foi decidido que pertenceriam a equipes que fossem utilizar o método ACUX.

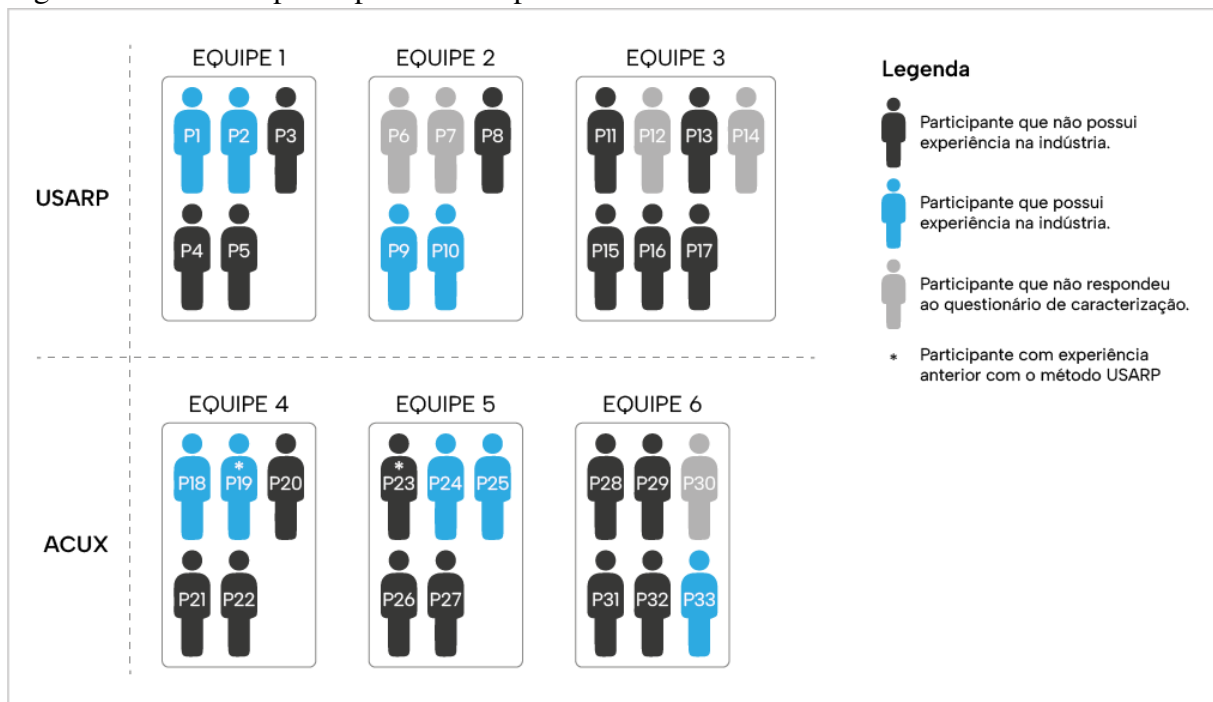
**Gênero.** Foi também considerado garantir uma distribuição equitativa de homens e mulheres entre as equipes, buscando formar grupos igualitários em termos de gênero.

### 5.2.6 Instrumentação

Para realizar este experimento, foram elaborados os seguintes objetos e instrumentos para medição dos artefatos:

1. **Questionário de Caracterização:** Desenvolvido com o intuito de identificar as características dos participantes e pode ser consultado no Apêndice A.
2. **Questionário de Feedback:** Para coletar as percepções de facilidade de uso e utilidade foram utilizadas escalas de Likert, variando de 1 a 5, entre o "Discordo totalmente"(1), o "Discordo"(2), o "Neutro"(3), o "Concordo"(4) e o "Concordo totalmente"(5). As tabelas 4 e 5 apresentam as afirmativas adaptadas e inseridas no questionário de Coleta de Feedback. Este questionário pode ser consultado no Apêndice B.

Figura 7 – Perfil dos participantes no experimento



Fonte: Elaborada pela autora.

- 3. Problema de Software:** Um problema de software, acompanhado de USs, protótipo e *storyboards*, foi desenvolvido para simular um desafio real da indústria, proporcionando aos participantes a oportunidade de elicitare requisitos e critérios de aceitação pertinentes. Esses materiais são detalhados na seção 5.2.7 e podem ser consultados no Apêndice C.
- 4. Cartas da USARP:** Um conjunto de cartas composto por 9 cartas de Mecanismos, 20 de Requisitos de Usabilidade e 17 de Prototipação foi disponibilizado a cada equipe que aplicaria a USARP.
- 5. Cartões do ACUX:** Os *cards* presentes no guia *online* do ACUX, que contêm as instruções para a especificação de cada diretriz, foram impressos e transformados em cartões. Essa abordagem garantiu que o ACUX apresentasse uma aparência semelhante às cartas do método USARP, proporcionando condições de execução similares para todas as equipes. Cada equipe que aplicou esse método recebeu 6 cartões de diretrizes sobre Design de Interação e Organização da Informação, além de 9 cartões sobre Elementos Visuais.

Os questionários de Caracterização do perfil e Coleta de Feedback foram disponibilizados de forma *online* e elaborados na plataforma Google Formulários. Diante do caráter colaborativo da atividade em grupo, foi decidido que o laboratório de informática não seria o ambiente mais adequado, uma vez que os participantes estariam organizados em duplas.

Dessa forma, a opção escolhida foi conduzir o estudo em sala de aula, proporcionando que os participantes se organizassem em círculos para facilitar a discussão.

Tabela 4 – Escalas utilizadas para a USARP

Fator	Rótulo	Afirmativa	Fonte
Percepção de Facilidade de Uso	PFU1-USARP	Minha interação com a USARP é clara e compreensível	Adaptado de Venkatesh e Bala (2008)
	PFU2-USARP	Interagir com a USARP não requer muito do meu esforço mental	
	PFU3-USARP	Considero a USARP fácil de usar	
	PFU4-USARP	Considero fácil usar a USARP para elicitar requisitos de usabilidade	
Percepção de Utilidade	PU1-USARP	Utilizar a USARP melhora meu desempenho no refinamento de histórias de usuário	Adaptado de Venkatesh e Bala (2008)
	PU2-USARP	Utilizar a USARP no refinamento de histórias de usuário aumenta minha produtividade	
	PU3-USARP	Utilizar a USARP aumenta minha eficácia no refinamento de histórias de usuário	
	PU4-USARP	Considero a USARP útil no refinamento de histórias de usuário	

Fonte: Elaborada pela autora.

### 5.2.7 Cenário

O problema de software tratou-se de um aplicativo mobile de uma rede social para pets. O problema foi pensado na escolha de um assunto comum, a fim de reduzir as ameaças de não familiaridade com a aplicação por parte dos participantes. Para a atividade foram desenvolvidas um cenário, duas USs, duas telas de protótipo e duas *storyboards*. Também foi documentado um oráculo para cada história de usuário com os requisitos possíveis de serem especificados utilizando os dois métodos, USARP e ACUX. O oráculo foi construído com o intuito de comparar e validar com o resultado dos participantes. A Figura 8 mostra uma visão geral do material que foi recebido pelos participantes. O material completo utilizado pelos participantes e o oráculo encontram-se, respectivamente, nos Apêndices C e D.

Tabela 5 – Escalas utilizadas para a ACUX

Fator	Rótulo	Afirmativa	Fonte
Percepção de Facilidade de Uso	PFU1-ACUX	Minha interação com o ACUX é clara e compreensível	Adaptado de Venkatesh e Bala (2008)
	PFU2-ACUX	Interagir com o ACUX não requer muito do meu esforço mental	
	PFU3-ACUX	Considero o ACUX fácil de usar	
	PFU4-ACUX	Considero fácil usar o ACUX para escrever critérios de aceite de experiência do usuário	
Percepção de Utilidade	PU1-ACUX	Usar o ACUX melhora meu desempenho no refinamento de histórias de usuário	Adaptado de Venkatesh e Bala (2008)
	PU2-ACUX	Usar o ACUX no refinamento de histórias de usuário aumenta minha produtividade	
	PU3-ACUX	Usar o ACUX aumenta minha eficácia no refinamento de histórias de usuário	
	PU4-ACUX	Considero que o ACUX é útil no refinamento de histórias de usuário	

Fonte: Elaborada pela autora.

### 5.2.8 Ameaças à validade

A validade de conclusão deste experimento refere-se à análise estatística dos resultados e à composição dos participantes. Foram empregadas técnicas estatísticas amplamente reconhecidas e robustas a violações de suas suposições. No entanto, uma ameaça geral à validade de conclusão é o baixo número de participantes da amostra no quesito eficácia e eficiência, o que pode limitar a capacidade de identificar padrões nos dados. Além disso, a ausência de dados característicos de alguns participantes devido à falta de respostas ao questionário é reconhecida como uma ameaça ao estudo, embora seja considerada mínima.

A validade interna diz respeito a questões que podem afetar as variáveis independentes em relação à causalidade, sem o conhecimento dos pesquisadores. Existem duas ameaças à validade interna neste experimento, seleção e instrumentação. O experimento foi conduzido em uma turma de Engenharia de Software selecionada devido à compatibilidade do conteúdo com o escopo da pesquisa. Apesar da seleção dos participantes não ser totalmente aleatória, o perfil dos alunos se mostra adequado em perspectiva que são os futuros usuários finais dos métodos. Diferentes artefatos de apoio foram utilizados na atividade de especificação de requisitos, visando não beneficiar um método ou outro. O Protótipo e as *Storyboards* não foram explicitamente recomendados para utilização no método USARP, sendo mencionados apenas no guia do ACUX.

Figura 8 – Artefatos de apoio: Cenário, Protótipo e Storyboards

Método utilizado: ( ) USARP ( ) ACUX

**Instruções para refinamento de histórias de usuário de uma rede social para pets**

1. Leia e/ou analise com atenção a descrição da aplicação entregue.
2. Utilize o método atribuído ao seu grupo para elicitar e especificar os requisitos da aplicação móvel, considerando o seguinte cenário e as respectivas histórias de usuário e artefatos:

Você está no time de desenvolvimento do Owmnn!!! Que fofinho. Sabe aquele vídeo de um animal fazendo alguma fofurice ou tomando um tombozinho que salva nosso dia? O aplicativo Owmnn!!! Que fofinho é uma rede social dedicada a compartilhar e celebrar os momentos mais adoráveis e engraçados protagonizados pelos nossos queridos animais de estimação. O objetivo principal do aplicativo é unir amantes de animais em uma comunidade acolhedora, onde eles possam compartilhar, descobrir e se encantar com os momentos mais fofos de seus pets. Os membros podem curtir, comentar e compartilhar os posts uns dos outros, criando um ambiente de apoio e interação amigável. Além disso, a cada semana, são propostos desafios divertidos e criativos relacionados a animais de estimação, incentivando os usuários a capturar momentos únicos e compartilhá-los com a comunidade. Os tutores também podem adicionar hashtags temáticas às postagens, como o emoji do pet, tornando mais fácil para os outros membros encontrarem e se conectarem com conteúdos semelhantes.

**Solução**

**Atividade**

Realizar o refinamento das histórias de usuário utilizando o método atribuído ao seu grupo.

HU	01
Cartão	Como um usuário cadastrado Eu gostaria de publicar um momento fofo do meu pet Para que outros pessoas possam ver e interagir com a postagem
HU	02
Cartão	Como um usuário cadastrado Eu gostaria de curtir uma publicação Para que possamos ter uma troca de interações amigáveis



Fonte: Elaborada pela autora.

Entretanto, avalia-se que esses artefatos desempenham um propósito semelhante na facilitação da elicitação de requisitos, assim como o uso de Personas, sugerido pelo método USARP. Outras ameaças à validade interna são consideradas pequenas. Cada participante foi alocado apenas para um único método, portanto não há ameaça de amadurecimento no experimento. No contexto do ambiente, foram mitigadas potenciais ameaças relacionadas à lotação ou conflitos entre métodos por meio da segregação das equipes em duas salas distintas, alocando uma sala para cada método. Dado que o nível de experiência dos participantes pode ser considerado uma ameaça ao estudo, todos os participantes foram submetidos a um treinamento sobre o uso dos dois métodos, além de receberem aulas sobre conteúdos correlatos. É existente o risco de falta de motivação dos participantes; eles podem, por exemplo, considerar sua participação como uma perda de tempo, demonstrar falta de interesse em aprender os métodos propostos ou permanecer indiferentes em relação à conquista de bonificações extras na disciplina. No entanto, os participantes foram informados de que as equipes com melhor desempenho nesta atividade e a equipe mais engajada seriam agraciadas com uma pontuação extra, como parte da metodologia de gamificação aplicada na disciplina. Ademais, a professora responsável pela disciplina em que o experimento foi realizado tem feito um grande esforço para motivar os alunos através das metodologias aplicadas.

A opinião da professora é de que os alunos dessa turma demonstram uma grande participação e empenho durante as atividades práticas da disciplina. Como esperado, houveram alunos que não participaram do treinamento destinado a prática de exercícios com os métodos. Estes participantes compuseram a Equipe 7, do qual foi desconsiderado durante a análise dos resultados. Os alunos não foram sinalizados sobre essa particularidade e realizaram a atividade normalmente. Com isso, o número de equipes por método durante a análise ficou equilibrado.

A validade de construto diz respeito à generalização do resultado do experimento para o conceito ou teoria por trás do experimento. Uma ameaça à validade de construto reside na possibilidade de o cenário ou contexto escolhido para o experimento não ser representativo ou adequado ao processo real de desenvolvimento de software. Entretanto, buscou-se elaborar um cenário e artefatos baseados em uma aplicação real para atingir uma similaridade com o processo real.

A validade externa diz respeito à generalização do resultado do experimento para outros ambientes além daquele em que o estudo é conduzido. A maior ameaça à validade externa é o uso de alunos como participantes. No entanto, essa ameaça é reduzida ao selecionar alunos do quarto semestre ou que estão no último ano de conclusão, considerados engenheiros novatos (RIVERO; CONTE, 2016), além dos quais alguns já iniciaram atividade na indústria. O cenário proposto no experimento pode ser relativamente breve e a quantidade de USs em projetos reais é significativamente maior. Entretanto, em projetos ágeis, os times de desenvolvimento costumam trabalhar com subconjuntos de USs, similar a como foi realizado no experimento.

### **5.3 Preparação**

Os participantes não tinham conhecimento de quais aspectos estavam sendo estudados. Eles foram informados de que aprenderiam sobre dois métodos de elicitação e especificação de requisitos, como abordagem prática do conteúdo de requisitos ágeis incluso no plano de aula. Portanto, eles não estavam cientes das hipóteses reais declaradas para o estudo. Todos os participantes tiveram o anonimato preservado.

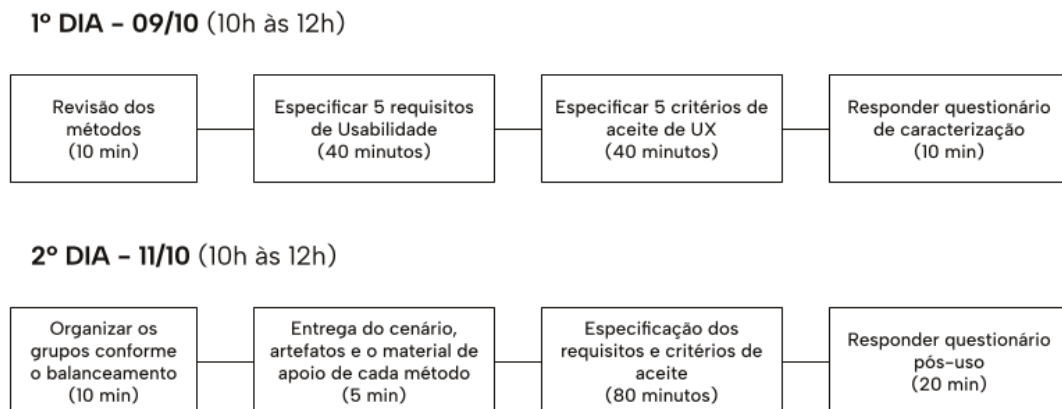
Foi compreendido que ensinar os métodos com antecedência aos alunos reduziria as ameaças de aprendizado e conseqüentemente, de conclusão. Como a disciplina trabalha com a metodologia de sala invertida e gamificação, foram incluídas duas vídeo-aulas sobre a USARP e a ACUX apresentando seu objetivo, estrutura, forma de adoção, exemplo na prática e outras informações relevantes. Os dois métodos foram apresentados no mesmo estilo e tiveram

tempos de duração similares. Também foi acrescentado no roteiro de gamificação duas perguntas sobre cada um dos métodos e o material de apoio ([Site do USARP](#) e o [Guia do ACUX](#)). As vídeo-aulas sobre a USARP<sup>1</sup> e a ACUX<sup>2</sup> foram carregadas na plataforma *YouTube* e o link foi disponibilizado aos participantes. Apesar do esforço, apenas 6 visualizações foram registradas nos dois vídeos até o dia anterior do experimento e então, foi necessário realizar a apresentação dos métodos em sala, tal como nas vídeo-aulas. A apresentação foi feita dentro de 10 minutos no início do primeiro dia de experimento.

## 5.4 Execução

O experimento foi conduzido em dois dias. O primeiro dia foi destinado à prática de exercícios com os dois métodos USARP e ACUX, visando minimizar as ameaças de aprendizado. Neste dia, também foi realizado a caracterização do perfil dos alunos por meio de um questionário, no qual foi questionado o nível de conhecimento sobre os assuntos relacionados ao experimento e sobre a experiência no mercado de trabalho na área de TI. A partir destas respostas, as equipes seriam balanceadas para o segundo dia de experimento. A Figura 9 apresenta o roteiro dos dois dias de execução do experimento em sala de aula.

Figura 9 – Roteiro de execução do experimento



Fonte: Elaborada pela autora.

No segundo dia de experimento foi entregue um cenário de problema de software, acompanhado dos artefatos destinados a facilitar o processo de elicitação. As equipes receberam ou as cartas da USARP ou os cartões do ACUX impressos, conforme designação prévia.

Foi solicitado aos participantes que especificassem a quantidade de requisitos ou

<sup>1</sup> USARP: [youtu.be/7VfHX\\_wYA20](https://youtu.be/7VfHX_wYA20)

<sup>2</sup> ACUX: [youtu.be/tXobJx66E6A](https://youtu.be/tXobJx66E6A)



critérios de aceite que considerassem necessários para as USs. Como parte da metodologia de gamificação, procedeu-se ao ranqueamento da pontuação obtida pelos alunos na atividade. Essa pontuação foi calculada pela média do total de requisitos especificados corretamente e da nota atribuída pelo engajamento e adoção correta do processo. O ranqueamento foi dividido em dois, ocorrendo um para cada método.

### **5.5 Validação dos dados**

Com o intuito de assegurar a precisão dos resultados, houve a exclusão dos dados de participantes que faltaram ao treinamento dos métodos, sendo esses cuidadosamente alocados em uma equipe específica que não foi considerada nas análises subsequentes. Esta exclusão foi efetuada com o propósito de mitigar possíveis ameaças pela falta de prática. Dessa forma, uma equipe foi excluída quanto ao critério de não participação no treinamento. Como o experimento é uma atividade voluntária e que os pesquisadores devem agir para que os participantes se sintam confortáveis em participar de tal, não foi pressionado ou insistido que eles respondessem aos questionários. Dessa forma, alguns participantes não responderam ao questionário, resultando na falta de informações sobre alguns deles, como pode ser observado na Tabela 6. A Equipe 3 não possuía alguém com experiência, mas tinha uma pessoa a mais, equilibrando-se com a Equipe 6. Após a validação, a quantidade de equipes por método ficou equilibrada.

Tabela 6 – Equipe validadas para a análise dos resultados

USARP				ACUX			
ID	Gênero	Curso	Trabalha na área de TI	ID	Gênero	Curso	Trabalha na área de TI
Equipe 1				Equipe 4			
P1	H	CC	Sim	P18	H	CC	Sim
P2	M	ES	Sim	P19	M	ES	Sim
P3	H	CC	Não	P20	H	ES	Não
P4	M	ES	Não	P21	H	CC	Não
P5	H	CC	Não	P22	H	ES	Não
Equipe 2				Equipe 5			
P6	-	-	-	P23	H	ES	Não
P7	-	-	-	P24	M	CC	Sim
P8	H	CC	Não	P25	M	CC	Sim
P9	H	CC	Sim	P26	H	CC	Não
P10	H	ES	Sim	P27	H	CC	Não
Equipe 3				Equipe 6			
P11	M	CC	Não	P28	H	CC	Não
P12	-	-	-	P29	H	CC	Não
P13	H	CC	Não	P30	-	-	-
P14	-	-	-	P31	H	CC	Não
P15	H	CC	Não	P32	H	CC	Não
P16	H	CC	Não	P33	M	ES	Sim
P17	H	CC	Não				

Fonte: Elaborada pela autora.

## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, serão descritas as técnicas utilizadas na análise dos dados do experimento, bem como os resultados obtidos. As abordagens principais incluíram a Análise Quantitativa e a Análise Qualitativa dos artefatos especificados e percepções obtidas dos participantes. Os tópicos subsequentes detalharão os procedimentos realizados, assim como a análise e interpretação dos dados.

As ferramentas utilizadas foram JASP (análise estatística), ATLAS.Ti (análise qualitativa), Flourish (visualização de dados) e Google Planilhas. O ambiente de execução foi um computador equipado com processador Intel Core i7-4500U 1.80 GHz, 8GB de memória RAM e sistema operacional Windows 10.

### 6.1 Análise quantitativa

Nesta seção, será fornecida evidências quantitativas e experimentais sobre a eficácia e a eficiência dos métodos, como também sobre a percepção de facilidade de uso e de utilidade dos métodos.

#### 6.1.1 Estatística Descritiva

A etapa de estatística descritiva refere-se ao processo de analisar e apresentar os dados coletados durante um experimento de maneira resumida e compreensível. A etapa de estatística descritiva na experimentação de software envolve a análise e apresentação resumida dos dados coletados por meio de técnicas estatísticas. Utilizando medidas centrais como média, mediana e desvio padrão, além de representações gráficas, essa etapa proporciona uma visão abrangente das características do conjunto de dados, incluindo tendências, variabilidade e a presença de valores atípicos (*outliers*) (WOHLIN *et al.*, 2012).

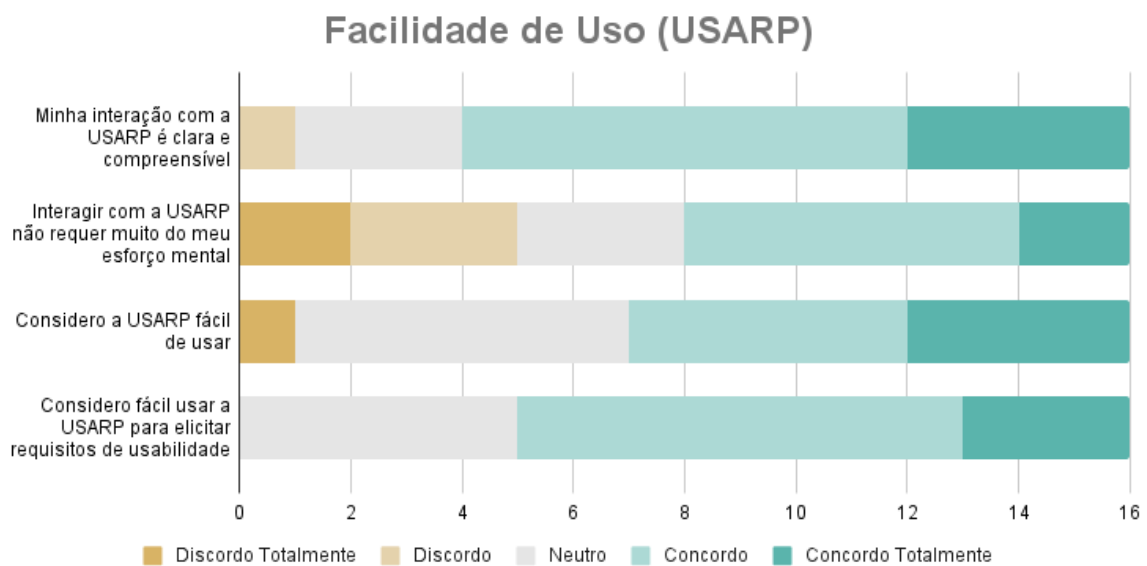
Essa análise prévia é crucial para compreender a natureza dos dados antes de avançar para análises mais complexas ou testes de hipóteses, contribuindo para uma interpretação informada dos resultados no experimento.

### 6.1.1.1 Facilidade de Uso

O fator facilidade de uso foi calculado a partir dos dados obtidos nas respostas do Questionário de Feedback, apresentado no Apêndice B. As Figuras 10 e 11 mostram os dados obtidos sobre a percepção de facilidade de uso dos métodos.

No total, 32 de 37 respostas registradas foram aproveitadas para realizar os testes estatísticos. Os dados removidos incluem: 1 participante que declarou não desejar participar da pesquisa, conforme opção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); e 4 respostas que eram de participantes da equipe que seria descartada da análise por não participarem do treinamento. Essa exclusão foi importante para garantir a validade do estudo e remover possíveis valores atípicos nos resultados.

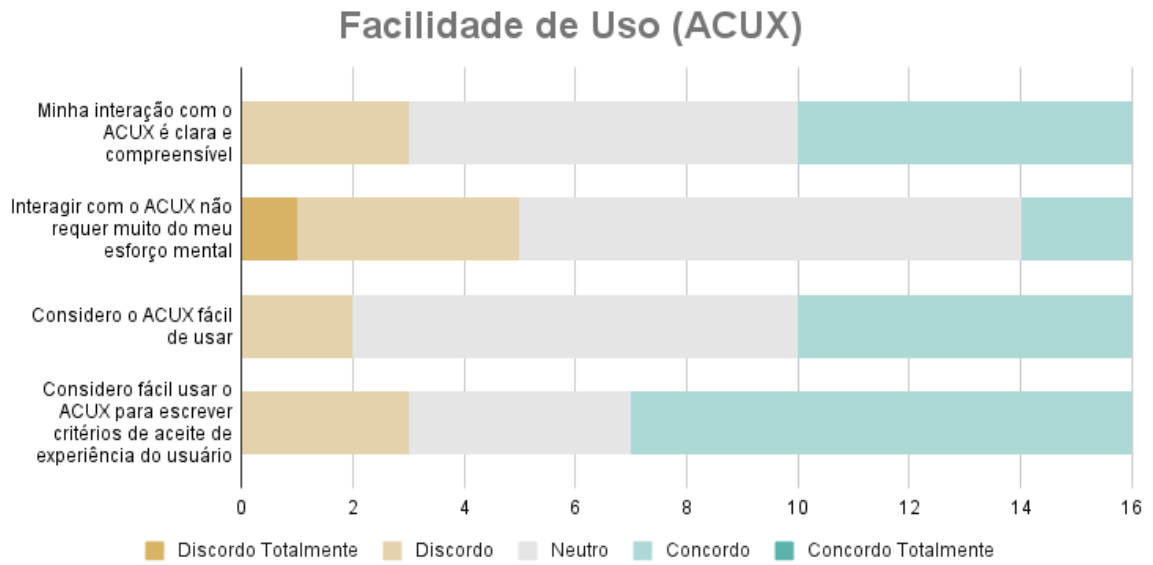
Figura 10 – Facilidade de Uso da USARP - Gráfico de barras empilhadas



Fonte: Elaborada pela autora.

Mais da metade dos participantes ficaram Neutros quanto a afirmativa "Interagir com o ACUX não requer muito do meu esforço mental". Não houve nenhuma discordância em considerar fácil usar a USARP para elicitar requisitos de usabilidade e, 68,75% concordaram ou concordaram totalmente com a afirmativa. Enquanto, 56,25% dos participantes consideram fácil usar o ACUX para escrever critérios de aceite de UX. Além disso, 75% dos participantes concordaram ou concordaram que a interação com a USARP é clara e compreensível. Enquanto, 37% dos participantes apenas concordaram com a mesma afirmativa. Nenhum participante concordou totalmente em alguma afirmativa do ACUX, enquanto que na USARP essa resposta

Figura 11 – Facilidade de Uso do ACUX - Gráfico de barras empilhadas



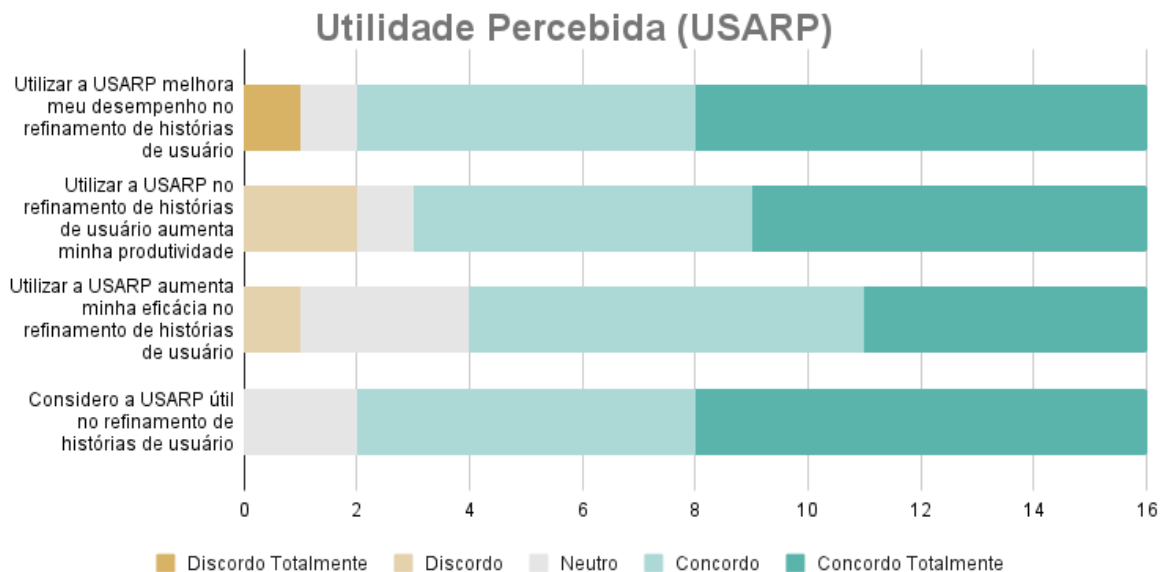
Fonte: Elaborada pela autora.

foi apresentada em todas as afirmativas.

### 6.1.1.2 Utilidade percebida

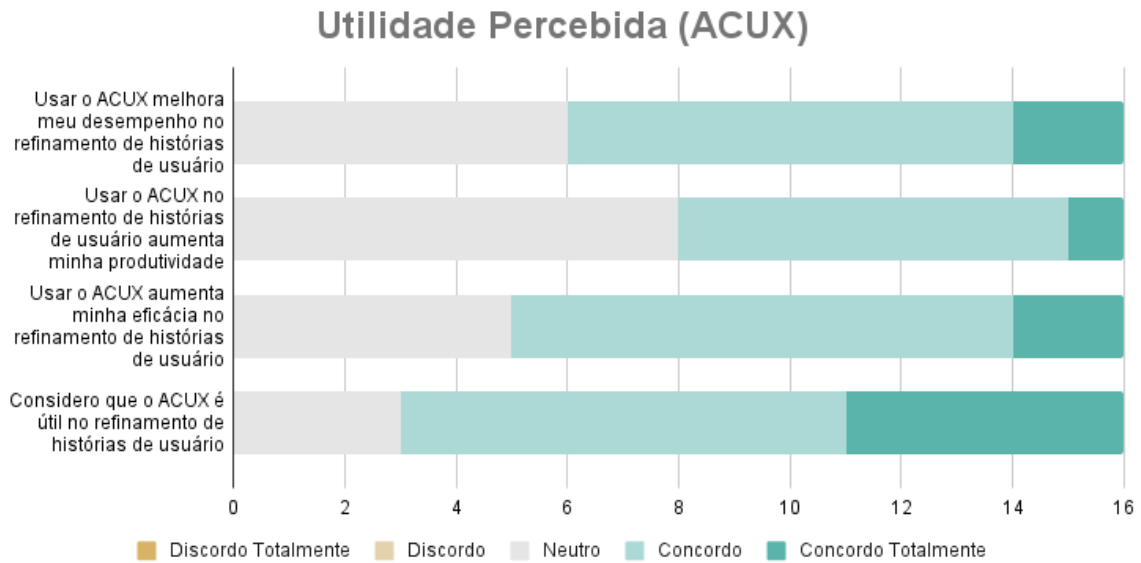
Na mesma lógica, o fator utilidade foi calculado a partir dos dados obtidos nas respostas do Questionário de Feedback (apresentado no Apêndice B). As Figuras 12 e 13 exibem os dados coletados sobre a percepção de utilidade dos métodos.

Figura 12 – Utilidade da USARP - Gráfico de barras empilhadas



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 13 – Utilidade do ACUX - Gráfico de barras empilhadas



Fonte: Elaborada pela autora.

Em ambos os métodos, pelo menos 50% dos participantes concordaram ou concordaram muito com as afirmativas de utilidade. A ACUX apresentou maiores níveis de neutralidade nas afirmativas em comparação com a USARP. Todas as afirmativas de utilidade da USARP alcançaram pelo menos 75% de concordância ou concordância total. Além disso, 75% dos participantes concordaram ou concordaram muito que a USARP é útil e melhora o desempenho no refinamento de USs. Enquanto que, 50% dos participantes ficaram neutros em relação ao aumento da produtividade no refinamento de USs com o ACUX e a outra metade concordou ou concordou muito, para a mesma afirmativa. Não houve nenhuma discordância nas afirmativas de utilidade do ACUX. Ao passo que, a USARP recebeu algumas respostas de discordo ou discordo muito em três afirmativas.

### 6.1.1.3 Eficácia

A abordagem definida para avaliar a eficácia dos métodos consistiu em calcular a taxa de acerto na especificação de requisitos e ACs. Esse cálculo foi realizado dividindo o número de requisitos ou ACs corretamente especificados pelo total previsto no oráculo para as USs, conforme detalhado no Apêndice D. A Tabela 7 mostra a taxa de acerto de cada equipe, estabelecendo o nível de eficácia dos métodos neste experimento.

Pode-se observar que os métodos USARP e ACUX apresentaram resultados semelhantes em relação à média de eficácia. Da mesma forma, o número médio de artefatos

Tabela 7 – Eficácia dos métodos

Método	Oráculo	Equipe	Quantidade de artefatos corretos	Eficácia
USARP	38	Equipe 1	9	24%
		Equipe 2	4	11%
		Equipe 3	16	42%
Média:			9,67	25,67%
ACUX	43	Equipe 4	18	42%
		Equipe 5	5	12%
		Equipe 6	9	21%
Média:			10,7	25%

Fonte: Elaborada pela autora.

especificados corretamente ficou em torno de 9 a 10 requisitos/ACs para uma sessão de brainstorming de 2 USs.

A corretude do artefato foi determinada pela aderência às recomendações propostas por cada método. Na USARP, cada carta de Requisito apresenta uma descrição pré-definida e sugere que essa descrição seja replicada ou adaptada conforme a necessidade da US. No método ACUX, cada diretriz fornece exemplos de elementos e sugere que o AC siga o padrão Dado-Quando-Então (NORTH, 2006).

Durante a análise dos artefatos entregues, foi identificado nas especificações de ambos os métodos, a presença de requisitos e ACs que se mostraram adequados no contexto do cenário de software, mas que não foram contemplados no oráculo. Em resposta, esses requisitos e ACs foram incorporados ao oráculo como parte do processo de correção e aprimoramento. A Tabela 8 apresenta a quantidade de artefatos no oráculo antes e depois da correção.

Tabela 8 – Oráculo das USs

Método	US01 + US02	
	Antes da correção	Depois da correção
USARP	27	38
ACUX	30	43

Fonte: Elaborada pela autora.

No processo de correção das especificações, em ambos os métodos foram identificadas artefatos incorretos. No caso do método USARP, um total de 8 especificações foram avaliadas como incorretas. As justificativas declaradas nas especificações do método USARP foram:

- Especificação de um requisito diferente do esperado na carta;
- Descrição confusa/imprecisa no uso da carta de Preferências;
- Especificação da forma de apresentação da funcionalidade, quando a carta era de Requisito;
- Uso de um mecanismo inadequado para a US (Carta R19 sobre a implementação de um manual para tarefas complexas, que não era o caso de curtir uma publicação);
- Não indicação da(s) interação(ões) com o sistema ao utilizar a carta R3 de Interação, duas vezes;
- Especificação de um AC, quando este não é sugerido pela USARP.

No contexto do método ACUX, apenas uma das especificações foi classificada como incorreta durante a avaliação. O motivo atribuído à especificação incorreta foi declarado como a especificação de um Critério de Aceitação fora de contexto para a US-02, embora fosse mais pertinente para a US-01.

#### *6.1.1.4 Eficiência*

A abordagem definida para avaliar a eficiência dos métodos consistiu em calcular a taxa de especificação de artefatos na atividade de refinamento das USs. Esse cálculo foi realizado dividindo o número de requisitos ou ACs corretamente especificados pelo tempo (em horas) do início da atividade até a entrega da solução. A Tabela 9 mostra o tempo decorrido e a taxa de especificação de artefatos de cada equipe, estabelecendo o nível de eficiência dos métodos neste experimento.

O método USARP apresentou um tempo médio de especificação mais longo, estabelecido pela média de 1 hora e 27 minutos. Como resultado, a eficiência da ACUX, medida em artefatos por hora, mostrou-se superior ao método USARP, considerando que os níveis de eficácia dos dois métodos foram semelhantes.

#### *6.1.2 Teste de hipóteses*

O teste de hipóteses é uma etapa crítica que busca avaliar a validade estatística das conclusões tiradas durante a experimentação. Por meio de procedimentos estatísticos, essa etapa



Tabela 9 – Eficiência dos métodos

Método	Equipe	Hora de início	Hora de entrega	Tempo de especificação	Eficiência (Artefatos/h)
USARP	Equipe 1	10:30:00	11:55:00	01:25:00	6,35
	Equipe 2		11:55:00	01:25:00	2,82
	Equipe 3		12:00:00	01:30:00	10,00
Média:				1h 27min	6,39
ACUX	Equipe 4	10:30:00	11:56:00	01:26:00	12,56
	Equipe 5		11:35:00	01:05:00	8,31
	Equipe 6		11:38:00	01:08:00	4,41
Média:				1h 13min	8,43

Fonte: Elaborada pela autora.

permite determinar se as diferenças observadas nos dados são estatisticamente significativas ou se podem ser atribuídas ao acaso (WOHLIN *et al.*, 2012).

Para definir o teste estatístico que será aplicado, é necessário considerar algumas características. A primeira delas diz respeito ao método estatístico, o qual se divide nas categorias de testes paramétricos e não paramétricos. O primeiro assume que os dados seguem uma distribuição conhecida, como a distribuição normal, exigindo parâmetros populacionais como média e desvio padrão, sendo mais eficazes com conjuntos de dados maiores, mas potencialmente sensíveis a *outliers*. Em contraste, os testes não paramétricos não fazem suposições específicas sobre a distribuição dos dados, utilizando classificações ou ordens em vez de valores brutos. São mais robustos contra *outliers* e aplicáveis a dados ordinais ou não-nominais (SIRQUEIRA *et al.*, 2020).

Desse modo, para a avaliação da distribuição dos dados, optou-se por utilizar o teste de Shapiro-Wilk. Este tipo de teste estatístico é empregado para verificar se um conjunto de dados segue uma distribuição normal, destacando-se por sua eficácia em amostras pequenas e sensibilidade na detecção de desvios da normalidade (SIRQUEIRA *et al.*, 2020).

A seguir, os procedimentos necessários e os respectivos resultados serão relatados para cada fator analisado: Facilidade de Uso, Utilidade, Eficácia e Eficiência.

#### 6.1.2.1 Percepção da Facilidade de Uso

Para determinar se o conjunto de dados tem distribuição normal, assume-se que as hipóteses desse teste sejam:

- $H^0$ : (hipótese nula): As amostras apresentam distribuição normal.
- $H^1$ : (hipótese alternativa): As amostras não apresentam distribuição normal

E que o valor de  $p^1$  obtido no teste de Shapiro-Wilk deve exceder o nível de significância<sup>2</sup> (ou alfa) previamente estabelecido. A Tabela 10 apresenta os resultados do teste de normalidade para a variável Facilidade de Uso.

Tabela 10 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para PFU

		W	p
Facilidade de Uso	USARP	0.919	0.160
	ACUX	0.909	0.114

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

Verifica-se que os valores de  $p$  associados à variável PFU para os grupos USARP e ACUX foram, respectivamente, 0.160 e 0.114. Este resultado indica a ausência de desvios significativos da normalidade nos dados da variável PFU, uma vez que a hipótese nula não foi rejeitada ( $p > 0.05$  não rejeita  $H^0$ ) (GOSS-SAMPSON, 2021). Diante desse contexto, torna-se possível avançar para a realização do teste estatístico t de Student.

O teste t de Student (ou teste t) é um teste paramétrico que tem o objetivo de comparar médias de dois grupos amostrais independentes, ou seja, provém de grupos de indivíduos distintos. O teste t é usado em testes de um fator com dois tratamentos, sendo compatível com o design deste experimento. Com ele, é possível verificar se a média de dois grupos são diferentes estatisticamente. Para aplicar essa técnica, t de Student parte do pressuposto que os dados precisam estar normalmente distribuídos (WOHLIN *et al.*, 2012).

Para conduzir a execução do teste paramétrico t de Student, conforme resultados se apresentam na Tabela 11, foi assumida as seguintes hipóteses:

- $H^0$ : (hipótese nula): Não há diferença significativa entre os níveis de Facilidade de Uso.
- $H^1$ : (hipótese alternativa): Há diferença entre os níveis de Facilidade de Uso.

Ao conduzir o teste correspondente com um nível de significância de 5%, a análise da Tabela 11 revela um valor de  $p$  igual a 0,039, resultando na rejeição da hipótese nula ( $p < 0,05$ ). Essa hipótese nula afirmava que os níveis de facilidade de uso eram equivalentes do ponto

<sup>1</sup> O valor  $p$  associado ao teste representa a probabilidade de observar os dados fornecidos, assumindo que a hipótese nula é verdadeira. Então, se o valor  $p <$  nível de significância, rejeita-se a hipótese nula, indicando evidências de que os dados não seguem uma distribuição normal.

<sup>2</sup> É a probabilidade de rejeição da hipótese nula quando ela é verdadeira. Por exemplo, um nível de significância de 0,05 indica um risco de 5% de concluir que existe uma diferença, quando na verdade não há diferença real. Valores comuns para alfa incluem 0,05, 0,01 ou 0,10.

Tabela 11 – Teste t - Percepção de Facilidade de Uso

	t	df	p
Facilidade de Uso	2.164	30	0.039

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

de vista estatístico. Dessa forma, constata-se a presença de diferenças significativas entre as amostras da USARP e ACUX.

Tabela 12 – Mediana e Percentis da PFU

	Facilidade de Uso	
	USARP	ACUX
N	16	16
Mediana	3.750	3.000
Perc 25	3.500	2.875
Perc 75	4.063	3.750

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

Conforme destacado por Heitor Honório, docente na Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (USP), a mediana é frequentemente empregada como medida de referência em testes não paramétricos, juntamente com medidas percentis, devido à sua capacidade de lidar adequadamente com a assimetria dos dados (HONÓRIO, 2019). Dessa forma, ao examinar a Tabela 12, constata-se que a mediana das pontuações atribuídas às respostas relacionadas à eficácia da USARP supera aquela associada à ACUX. Portanto, há evidências estatisticamente suficientes para afirmar que a USARP é percebida como mais fácil de utilizar que a ACUX.

#### 6.1.2.2 Percepção de Utilidade

Ao realizar o teste de normalidade para o fator de Utilidade, conforme apresentado na Tabela 13, o valor p obtido para o grupo USARP foi de 0,016, evidenciando uma razão inferior ao nível de significância de 5%. Este resultado sugere a possibilidade de não normalidade nos dados ao rejeitar a hipótese nula ( $p < 0.05$  rejeita  $H^0$ ). Diante do contexto de não normalidade dos dados, métodos estatísticos alternativos podem ser considerados. Neste cenário, para a avaliação do fator PU, optou-se pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney (GOSS-SAMPSON, 2021).

O teste de Mann-Whitney é uma técnica não paramétrica empregada para comparar

Tabela 13 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para PU

		W	p
Utilidade	USARP	0.855	0.016
	ACUX	0.947	0.450

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

duas amostras independentes quando os dados não atendem aos pressupostos dos testes paramétricos (GOSS-SAMPSON, 2021). Ele é uma alternativa ao teste t de Student em situações que a normalidade ou a homogeneidade de variâncias não pode ser assumida (WOHLIN *et al.*, 2012; GOSS-SAMPSON, 2021).

As seguintes hipóteses foram assumidas para a execução do teste não paramétrico Mann-Whitney, demonstrado na Tabela 14:

- $H^0$ : (hipótese nula): Não há diferença significativa entre os níveis de Utilidade.
- $H^1$ : (hipótese alternativa): Há diferença entre os níveis de Utilidade.

Tabela 14 – Teste de Mann-Whitney - Percepção de Utilidade

	W	df	p
Utilidade	175.500		0.074

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

Ao conduzir o teste de Mann-Whitney para o fator Percepção de Utilidade com um nível de significância de 5%, os resultados revelam um valor de p igual a 0,074 (Tabela 14). Nesse contexto, a não rejeição da hipótese nula ( $p > 0,05$ ) sugere que não há variações estatisticamente significativas entre as amostras. Portanto, observa-se uma equivalência estatística na percepção de eficácia dos métodos USARP e ACUX.

### 6.1.2.3 Eficácia

Ao realizar o teste de normalidade para o fator de Eficácia, conforme apresentado na Tabela 15, o valor p obtido para os métodos foram de 0,002 e 0,001. Este resultado sugere a possibilidade de não normalidade nos dados ao rejeitar a hipótese nula ( $p < 0.05$  rejeita  $H^0$ ). Novamente, diante do contexto de não normalidade dos dados, a técnica de teste não paramétrica Mann-Whitney será aplicada para a avaliação do fator Eficácia (GOSS-SAMPSON, 2021).

As seguintes hipóteses foram assumidas para a execução do teste não paramétrico Mann-Whitney, demonstrado na Tabela 16:

Tabela 15 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para Eficácia

		W	p
Eficácia	USARP	0.787	0.002
	ACUX	0.770	0.001

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

- $H^0$ : (hipótese nula): Não há diferença significativa entre os níveis de Eficácia.
- $H^1$ : (hipótese alternativa): Há diferença entre os níveis de Eficácia.

Tabela 16 – Teste de Mann-Whitney - Eficácia

	W	df	p
Eficácia	132.000		0.893

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

Ao conduzir o teste de Mann-Whitney para o fator Eficácia com um nível de significância de 5%, os resultados revelam um valor de p igual a 0,893 (Tabela 16). Nesse contexto, a não rejeição da hipótese nula ( $p > 0,05$ ) sugere que não há variações estatisticamente significativas entre as amostras. Portanto, observa-se uma equivalência estatística na eficácia dos métodos USARP e ACUX.

#### 6.1.2.4 Eficiência

Ao realizar o teste de normalidade para o fator de Eficiência, conforme apresentado na Tabela 17, o valor p obtido para os métodos foram de 0,002 e 0,003. Este resultado sugere a possibilidade de não normalidade nos dados ao rejeitar a hipótese nula ( $p < 0.05$  rejeita  $H^0$ ). Mais uma vez, o teste não paramétrico Mann-Whitney será aplicado para a avaliação do fator Eficiência, diante o contexto de não normalidade dos dados (GOSS-SAMPSON, 2021).

Tabela 17 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para Eficiência

		W	p
Eficiência	USARP	0.787	0.002
	ACUX	0.804	0.003

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

As seguintes hipóteses foram assumidas para a execução do teste não paramétrico Mann-Whitney, demonstrado na Tabela 18:

- $H^0$ : (hipótese nula): Não há diferença significativa entre os níveis de Eficiência.
- $H^1$ : (hipótese alternativa): Há diferença entre os níveis de Eficiência.

Tabela 18 – Teste de Mann-Whitney - Eficiência

	W	df	p
Eficiência	102.000		0.329

Fonte: Gerada pela ferramenta JASP.

Ao conduzir o teste de Mann-Whitney para o fator Eficiência com um nível de significância de 5%, os resultados revelam um valor de p igual a 0,329 (Tabela 18). Nesse contexto, a não rejeição da hipótese nula ( $p > 0,05$ ) sugere que não há variações estatisticamente significativas entre as amostras. Portanto, observa-se uma equivalência estatística na eficiência dos métodos USARP e ACUX.

### 6.1.3 Discussão sobre os resultados

Nas equipes do método USARP, sugere-se que a motivação pela bonificação extra na disciplina influenciou a equipe a ser melhor na atividade prática. Outro fator motivador pode ter sido a quantidade de membros na equipe, dado que o Equipe 3 contava com 7 participantes, como visto na 7, enquanto as equipes 1 e 2 trabalharam com 5 participantes cada. Além disso, foi observado durante o experimento que a Equipe 3 conduzia o processo de maneira correta e sugerida pela USARP, adotando o checklist e o brainstorming. No entanto, próximo ao prazo de entrega, a equipe dividiu os requisitos entre os membros, que foram identificados relevantes para as USs usando o checklist, para que separadamente realizassem a documentação e conseguissem entregar a solução dentro do horário limite da aula. Além disso, a maioria dos participantes não possuíam experiência de trabalho na área de TI. Portanto, a motivação pela pontuação extra na disciplina e a quantidade de participantes na equipe podem ter contribuído para a entrega superior de requisitos pela Equipe 3.

No que diz respeito a Equipe 4 referente do método ACUX, que elaborou o maior número de ACs, alguns fatores podem ser destacados para analisar seu desempenho, destacando-se a experiência no mercado de trabalho de TI, o curso de graduação e o tempo dedicado à atividade. A Equipe 1 era composta por dois participantes que possuíam experiência na área de TI: uma graduanda em Engenharia de Software e um graduando em Ciência da Computação. A graduanda em Engenharia de Software informou que atua como engenheira de software e UX

designer entre 1 a 2 anos.

Destaca-se que a Equipe 4, composta principalmente por estudantes de Engenharia de Software, possui uma base curricular mais robusta em disciplinas de qualidade de software, conferindo-lhes uma perspectiva mais crítica e aprofundada em relação à importância, processos e práticas que promovem melhorias na qualidade do software.

Além disso, a Equipe 4 entregou os artefatos 18 e 21 minutos após a segunda e terceira equipe com menor eficiência, respectivamente. Esse fato pode ter conferido à Equipe 4 uma possível vantagem na elaboração e documentação dos ACs.

## **6.2 Análise qualitativa**

Segundo a obra de (GIBBS, 2009) nesse tema, a Análise Qualitativa pode ser feita em dois níveis de profundidade. No primeiro nível, chamada de análise de codificação aberta ou indutiva, tem a finalidade de comparar dados e atribuir códigos que expliquem um conjunto de dados. O pesquisador inicia a análise sem um conjunto prévio de códigos ou conceitos e permanece aberto a novas direções teóricas a medida que se aprofunda. Já no segundo nível, o pesquisador organiza um conjunto de códigos com conceitos pré definidos e a marcação é orientada a um conteúdo anterior. Este último nível é chamado de análise de codificação fechada ou dedutiva (MARTINELLI *et al.*, 2023; GIBBS, 2009).

Nesta seção, será fornecida evidências experimentais sobre outros aspectos identificados nos artefatos gerados pelos participantes.

### **6.2.1 Análise de codificação fechada**

Para traçar algum tipo de similaridade entre os métodos, como também, o poder de cobertura do seus artefatos, o *framework* de Hassenzahl (2018) foi selecionado como base para identificar características de UX nos requisitos e critérios de aceite especificados pelos participantes. Ele define um modelo que diz que a UX é formalizada por três níveis de ação de interação, "o quê", "por quê" e "como" e um "objetivo", ou seja, alcançar o bem-estar do usuário. O nível "por quê" centra-se no significado que a interação pode proporcionar aos usuários, abordando as motivações e necessidades que impulsionam o usuário a utilizar o produto. O nível "o quê" estabelece as funcionalidades que o produto disponibiliza aos usuários para atender às suas necessidades. O nível "como" explora as ações concretas dos usuários ao interagir com

o produto, como clicar em um botão ou seguir instruções. Nesta análise, optou-se por adotar os níveis "o quê" e "como", uma vez que estes apresentam uma alta capacidade de rastrear a especificação de requisitos funcionais e as interações do usuário com o sistema nos artefatos produzidos pelos participantes. A Tabela 19 apresenta os códigos que as pesquisadoras utilizaram para realizar a análise de codificação fechada.

Tabela 19 – Livro de Códigos

Níveis de UX	Definições
O quê?	Define as funcionalidades que o produto oferece aos usuários para atender suas necessidades.
Como?	Explora ações concretas dos usuários para interagirem com o produto, por exemplo, clicar em um botão ou ler instruções.

Fonte: Elaborada pela autora.

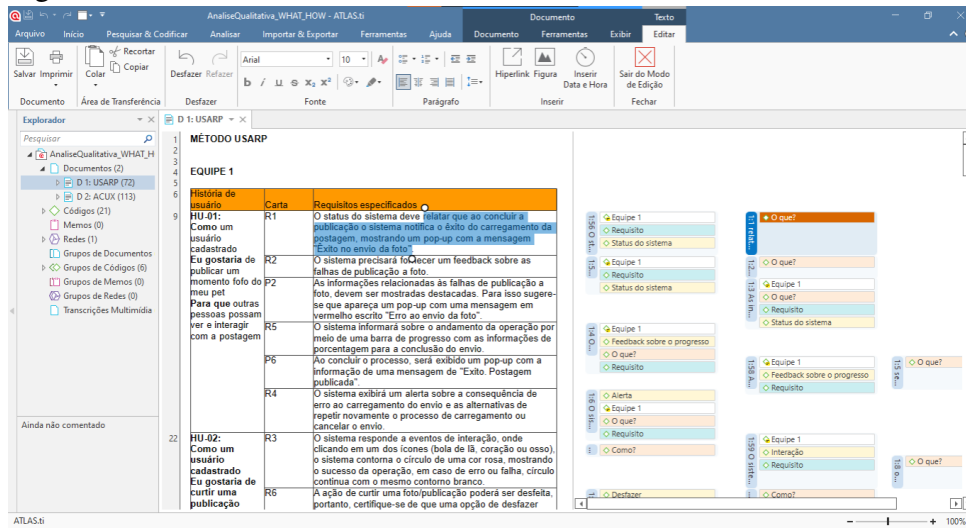
Nesta análise, participaram duas pesquisadoras, sendo uma delas a autora deste trabalho, e a segunda pesquisadora atua como orientadora do trabalho. A referida pesquisadora é graduanda concluinte em Engenharia de Software e acumula uma experiência de 1 ano e 8 meses como Analista de Qualidade em um projeto de pesquisa científica e tecnológica na Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas. A segunda pesquisadora, docente adjunta no Campus da UFC em Russas, possui doutorado em Informática e uma vasta experiência em análise qualitativa de dados em Engenharia de Software.

A análise transcorreu em duas etapas primordiais: a análise individual e o alinhamento das soluções. Na primeira etapa, as pesquisadoras receberam uma cópia impressa contendo todos os artefatos especificados pelas equipes, que incluíam histórias de usuário e critérios de aceite. A tarefa de cada pesquisadora consistia em destacar trechos nos dados e atribuir códigos que melhor representassem as extrações. Essa etapa de análise individual ajuda a garantir uma compreensão mais rica, detalhada e contextualizada dos dados coletados, mitigando o risco de simplificações excessivas e generalizações imprecisas.

Após a conclusão da análise individual, as pesquisadoras reuniram-se para discutir os trechos extraídos por cada uma. Nessa segunda etapa, observou-se poucas discordâncias entre as duas análises, sendo estas resultantes de interpretações distintas entre as pesquisadoras. Tais divergências foram discutidas e chegou-se a um consenso. Ao término do alinhamento, um documento contendo uma solução consensual foi gerado e transferido para a ferramenta ATLAS.ti, como ilustrado na Figura 14.



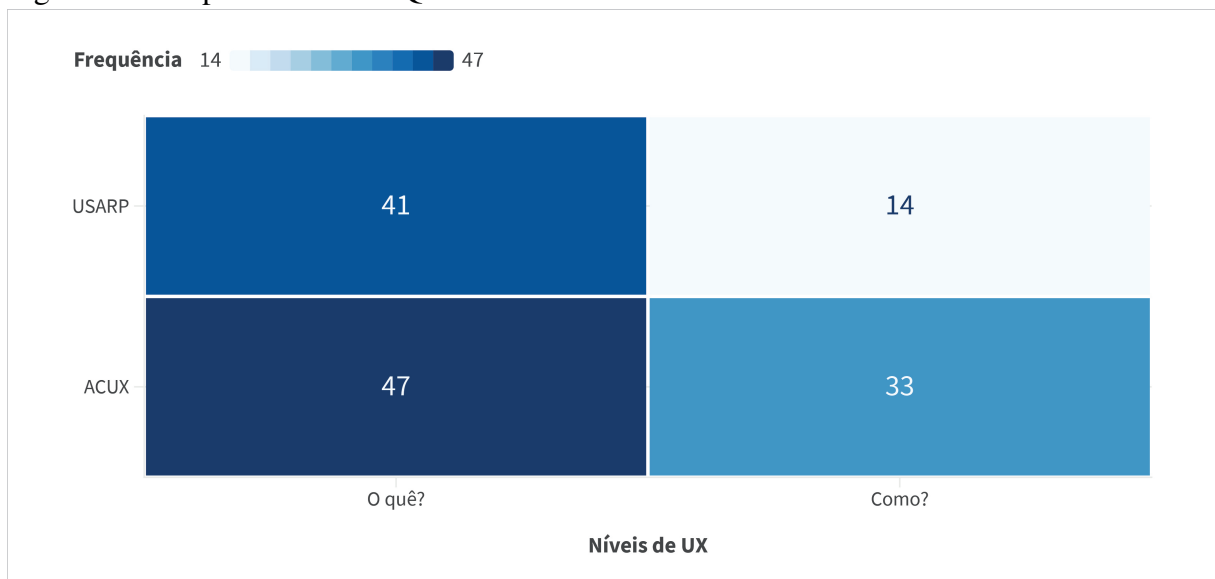
Figura 14 – ATLAS.ti



Fonte: Elaborada pela autora.

No mapa de calor da Figura 15, observa-se que ambos os métodos apresentaram números semelhantes no nível de UX "O quê". Isso indica que ambos os métodos possuem uma alta capacidade de especificar funcionalidades a serem implementadas em um software.

Figura 15 – Mapa de calor - O QUÊ e COMO



Fonte: Elaborada pela autora.

Quanto ao nível de UX "Como", o método ACUX demonstra uma maior capacidade de especificar ações de interação do usuário com o software, apresentando uma diferença significativa em comparação com o método USARP. Isso pode ser explicado pela estrutura base Dado-Quando-Então (NORTH, 2006) utilizada pela ACUX para especificar critérios de aceite. Nesse modelo, o leitor é guiado a fazer uma declaração do tipo: "Dado [um contexto ou

precondição] Quando [realizo uma ação] Então [tenho um resultado esperado]". Dessa forma, a seção "Quando" induz o leitor a declarar interações específicas do usuário com o sistema em todas as especificações.

## 6.2.2 *Análise de aspectos individuais*

Os gráficos a seguir foram gerados com o propósito de apresentar dados particulares que contribuam para uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos relacionados ao uso dos métodos. O intuito é fomentar discussões e identificar áreas de oportunidade para melhorias nos métodos USARP e ACUX.

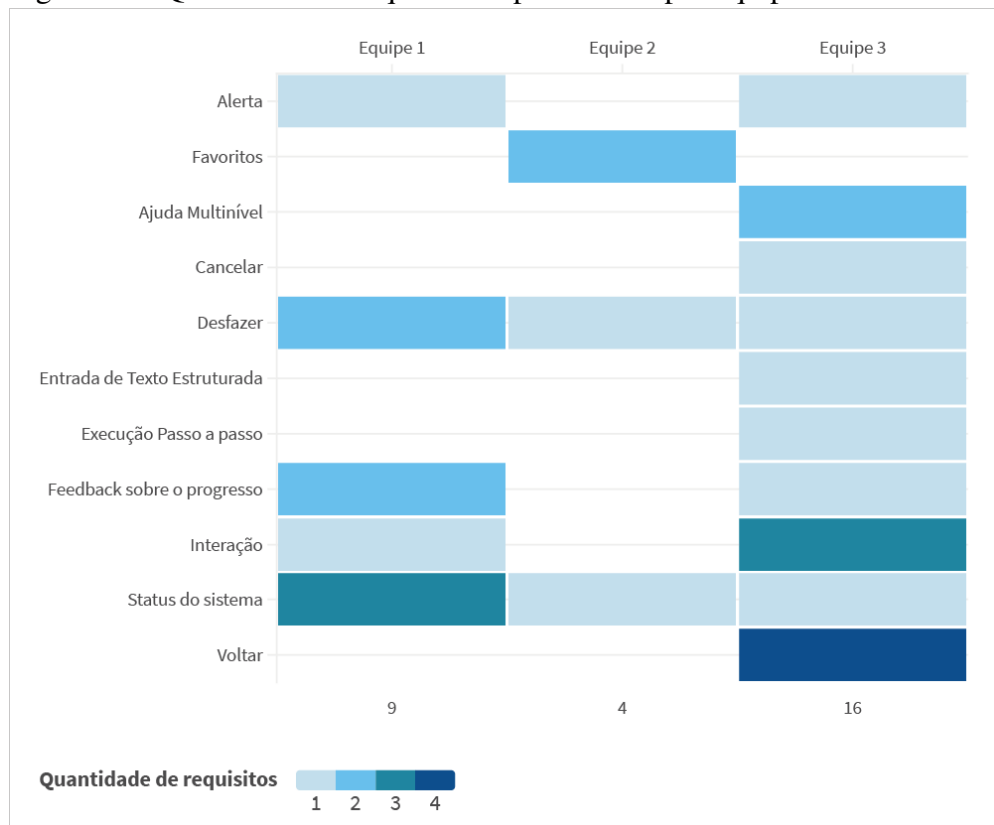
### 6.2.2.1 *Do método USARP*

No mapa de calor da Figura 16, é possível visualizar a quantidade de artefatos e quais mecanismos de usabilidade da USARP foram especificados, agrupados por equipe. Alguns *insights* que podem ser inferidos do gráfico são:

- Status do sistema, Desfazer e Interação foram mecanismos especificados por todas as equipes;
- Áreas de Objetos Pessoais e Abortar Operação não foram especificados por nenhuma equipe;
- Status do sistema foi o mecanismo mais especificado no somatório entre as equipes;

Na Figura 17, o gráfico apresenta a quantidade de requisitos especificados das cartas do tipo "Requisito" e "Prototipação". É evidente que em alguns casos, apenas o requisito ou a prototipação de um mecanismo foi especificado, indicando que as equipes nem sempre detalhavam ambas as cartas para uma determinada funcionalidade. Dado o fato de que as duas cartas fornecem informações distintas sobre uma funcionalidade, e, portanto, são complementares, o ideal é que ambos os tipos de informações fossem descritos nas USs.

Figura 16 – Quantidade de requisitos especificados por equipe - USARP

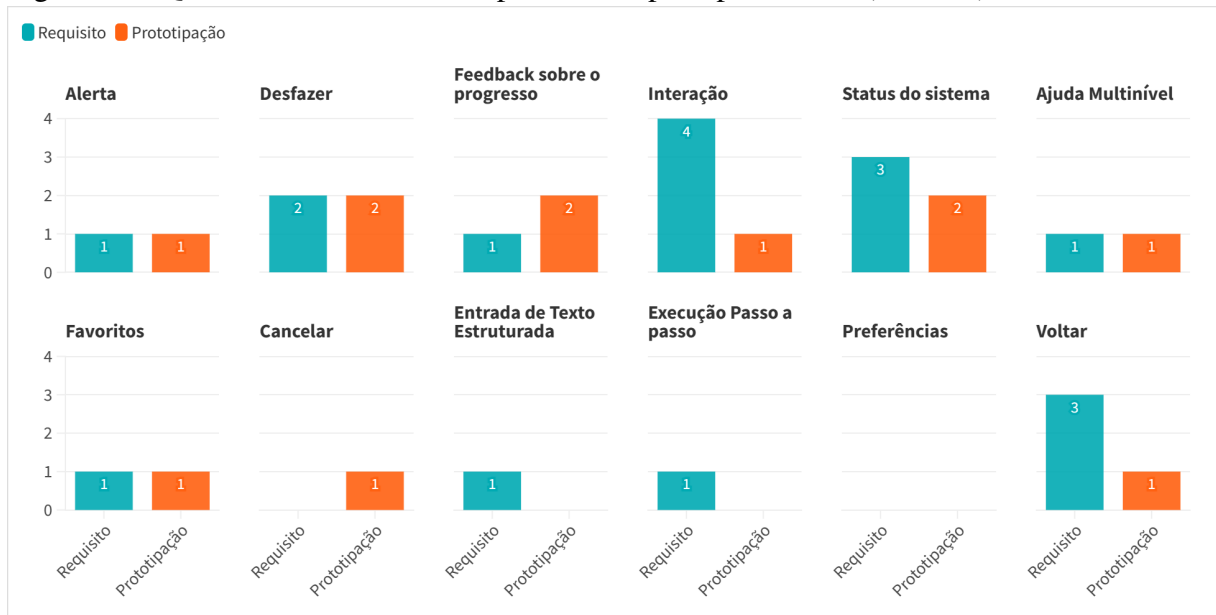


Fonte: Elaborada pela autora.

Além disso, observou-se uma desarmonia na quantidade de cartas de Requisito e Prototipação utilizadas para o mecanismo de Interação. Todas as equipes especificaram esse elemento, entretanto, apenas uma equipe incorporou detalhes sobre a apresentação da funcionalidade ao usuário. Ao analisar a estrutura das duas cartas referentes ao mecanismo de Interação, conforme são apresentadas na Figura 18, percebe-se que há uma notável semelhança nas descrições de ambas as cartas.

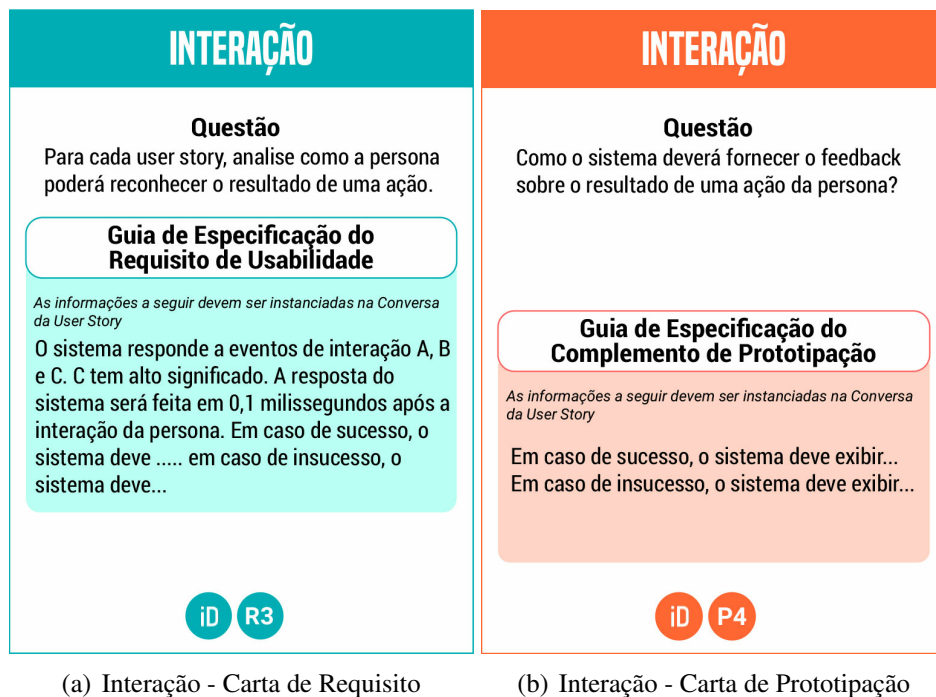
Essa semelhança pode ter levado à confusão por parte do leitor, dificultando a compreensão das distinções entre essas cartas e possivelmente resultando na especificação de apenas uma delas. Portanto, sugere-se uma revisão dessas descrições, visando aprimorar a clareza e a diferenciação entre as cartas de Requisito e Prototipação associadas ao mecanismo de Interação.

Figura 17 – Quantidade de artefatos especificados por tipo de carta (USARP)



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 18 – Cartas com descrições semelhantes

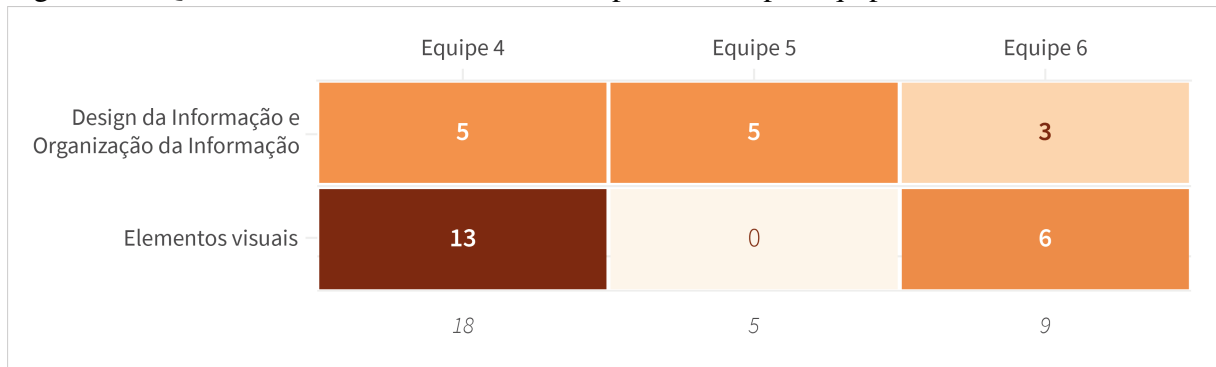


Fonte: Site da USARP.

### 6.2.2.2 Do método ACUX

No mapa de calor representado na Figura 19, é mostrada a quantidade de ACs (Critérios de Aceitação) e os tipos específicos destes que foram especificados utilizando o método ACUX, organizados por equipe.

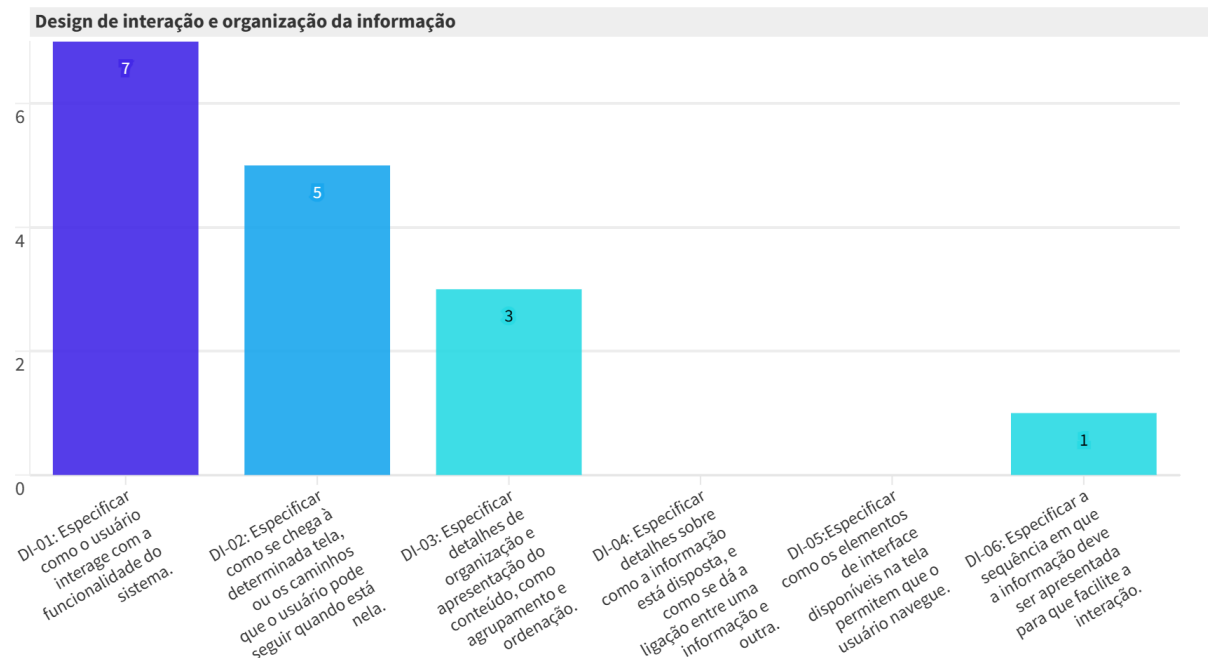
Figura 19 – Quantidade de critérios de aceite especificados por equipe - ACUX



Fonte: Elaborada pela autora.

- De modo geral, o tipo de diretriz mais especificada foi Elementos Visuais, com um total de 19 ACs;
- A Equipe 4 elaborou o maior número de ACs, com total de 18 ACS e uma diferença de 9 em relação à segunda colocada. A Equipe 5 elaborou o menor número de ACS, com um total de 5 ACs.

Figura 20 – Quantidade de Critérios de Aceite especificados na diretriz Design de Interação e Organização da Informação (ACUX)



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao aprofundar a análise, as Figuras 20 e 21 oferecem uma visão detalhada do número de ACs especificados em cada diretriz do ACUX. Nas categorias Design de Interação e

Organização da Informação, destaca-se o uso notável das diretrizes DI-01 e DI-02. Em contraste, as diretrizes DI-04 e DI-05 não foram empregadas, enquanto DI-03 e DI-06 foram aplicadas apenas uma vez. Essa análise mais granular proporciona uma visão sobre as preferências e ênfases das equipes no que diz respeito à especificação de Critérios de Aceitação, evidenciando áreas específicas que podem demandar maior atenção com as diretrizes do ACUX.

Figura 21 – Quantidade de Critérios de Aceite especificados na diretriz Elementos Visuais (ACUX)



Fonte: Elaborada pela autora.

No contexto do grupo de diretrizes Elementos Visuais, foi observada uma maior uniformidade nas quantidades de artefatos especificados. Entretanto, as diretrizes EV-03 e EV-07 não foram utilizadas, tratando-se, respectivamente, do detalhamento da forma de apresentar uma informação e da especificação de fontes, cores e formas a serem implementadas em uma funcionalidade.

No que diz respeito à diretriz EV-07, a ausência de sua utilização pode ser atribuída à possível similaridade com outras diretrizes. As diretrizes EV-05, EV-06 e EV-07 apresentam títulos ou exemplos semelhantes e sugerem as mesmas informações em cada carta, incluindo aspectos como Cores, Fontes, Formato de elementos, Tamanho de botões e Contraste.

Considerando esse cenário, acredita-se que uma revisão dessas diretrizes (EV-07, EV-05 e EV-06) pode ser benéfica, visando à simplificação, diferenciação mais clara entre elas ou uma possível integração de conteúdo para evitar redundâncias.

### 6.2.3 Explorando os comentários dos participantes

Este tópico se concentra na análise dos comentários fornecidos de forma voluntária pelos participantes no Questionário de Feedback (Apêndice B). Ao explorar as preferências e desafios destacados pelos participantes, buscamos fornecer uma perspectiva abrangente que sirva como base para aprimorar a aplicabilidade e a eficácia dos métodos.

Para isso, duas perguntas-chave orientaram nossa investigação: "O que você mais gostou no método X?" e "Você sentiu dificuldade em utilizar o método X? Se sim, em qual ou quais partes do processo?".

#### 6.2.3.1 Pergunta: O que você mais gostou no método?

Em relação a utilização dos métodos, os participantes expressaram que eram **fáceis de utilizar e práticos**. Algumas citações podem reforçar esse resultado, assim como do teste de hipótese para a Facilidade de Uso, e estas são:

*"Fácil de aprendizado" – P1, USARP*

*"A facilidade" – P7, USARP*

*"É um método fácil e intuitivo" – P15, USARP*

*"Praticidade para desenvolver os critérios de aceitação" – P26, ACUX*

*"Ele é prático, já que boa parte dos modelos já estão prontos e só precisa adaptar a cada situação" – P31, ACUX*

*"É simples de se fazer." – P32, ACUX*

Além disso, o **fornecimento de exemplos e padrões de escrita** foram bem vistos pelos participantes, alguns trechos reforçam essa validação:

*"Ter um template para a escrita dos critérios de aceitação" – P20, ACUX*

*"Gosto que ele tem um exemplo do critério de aceitação" – P23, ACUX*

O **uso de cartas e cartões** foi apreciada por alguns participantes:

*"A dinâmica das cartas" – P5, USARP*

*"...discutir o que seria ou não necessário para o sistema por meio das cartas"–*

*P8, USARP*

*"A interação com cartões facilita o trabalho"– P21, ACUX*

A **documentação dos métodos** foi destacada por dois participantes:

*"O fato de estar bem especificado cada parte das cartas"– P17, USARP*

*"O fato de tudo está bem documentado"– P19, ACUX*

A prática de **interação entre o time** para discutir as ideias foi bem comentada pelos participantes:

*"Acredito que o fato desse método nos fazer interagir e discutir o que seria ou não necessário para o sistema..."– P8, USARP*

*"A interação com o time"– P9, USARP*

*"A interação e a discussão para decidir quais [diretrizes] usar no modelo [US] específico"– P27, ACUX*

*"A metodologia iterativa"– P18, ACUX*

Os participantes intensificaram que os métodos **apoiam a melhoria da qualidade de software** por meio dos seguintes trechos:

*"Ele dá um norte para os requisitos que devem ser levantados"– P11, USARP*

*"A melhora no refinamento das histórias de usuários"– P29, ACUX*

*"Que incentiva o raciocínio e a adequação da história com o mundo real, assim desencadeando várias vivências próprias que podem estar relacionadas a história de usuário"– P25, ACUX*

Por fim, foi evidenciado na utilização do método USARP o **aumento da compreensão no assunto** e os comentários que reforçam isso são:



*"Consegui ter uma visão mais clara [de] como seria o requisito no sistema"–*

*P2, USARP*

*"Melhorou meu entendimento no assunto"– P13, USARP*

*"...me ajudou a aprender."– P15, USARP*

6.2.3.2 *Pergunta: Você sentiu dificuldade em utilizar o método? Se sim, em qual ou quais partes do processo?*

Participantes relataram **dificuldade inicial no processo**, mas que com a prática no decorrer da atividade esse problema foi reduzido:

*"Sim, em entender o funcionamento inicial..."– P10, USARP*

*"Sim, mas depois se tornou de fácil entendimento."– P28, ACUX*

*"Sim, no início tive foi um pouco complicado mas com o passar da atividade foi ficando mais tranquilo."– P29, ACUX*

Houveram comentários que expressaram **dificuldade de interpretação** do conteúdo das cartas ou cartões, se tornando um possível ponto crítico:

*"Na clareza de algumas ações [mecanismos] que o sistema desempenhava"*

*– P5, USARP*

*"Algumas coisas [descrições?] são muito abertas"– P12, USARP*

*"Senti dificuldade em interpretar o que estava descrito nos critérios de aceitação."– P25, ACUX*

*"Sim, não estava compreendendo muito as diferenças das cartas de design de interação e [elementos visuais]"– P30, ACUX*

Complementar ao assunto anterior, os participantes do ACUX relataram que algumas **diretrizes pareciam ambíguas ou parecidas**, indicando uma dificuldade na interpretação e decisão de uso:

*"Sim, algumas vezes achei que parecia um pouco confuso. Achei que tinha uns critérios parecidos."– P23, ACUX*

*"Sim. Achei algumas opções meio ambíguas e fiquei um pouco confuso, mas de resto é um ótimo método."– P27, ACUX*

*"Sim. Algumas definições eram bastante semelhantes, então tive dificuldade de determinar em qual determinado aspecto da história de usuário."– P20, ACUX*

Outra dificuldade enfrentada pelos participantes foi quanto a **identificação dos requisitos ou ACs adequados** para a US:

*"Sim, para identificar as USs que se encaixam com o cartão."– P33, ACUX*

*"Maior dificuldade na parte de identificar qual se encaixa na parte trabalhada."– P21, ACUX*

*"Maior dificuldade na parte de identificar qual se encaixa na parte trabalhada [US?]."– P20, ACUX*

*"[outra dificuldade] e do que faz sentido para as USs"– P10, USARP*

No uso do método USARP, dois participantes destacaram que a **quantidade de informações** e a **descrição da carta** foram consideradas obstáculos durante a atividade de refinamento das USs:

*"Sim, muita informação pra pouco tempo"– P11, USARP*

*"Nos exemplos da descrição"– P17, USARP*

Por fim, dois comentários relatam que suas dificuldades consistem no **baixo conhecimento sobre o assunto** e pela **falta de prática**:

*"Um pouco, pois não entendi muito sobre o assunto."– P13, USARP*

*"Sim, porque ainda não tinha pegado a prática, mas acho que é só uma questão de treino"– P31, ACUX*

## 7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho explorou de forma exploratória dois métodos distintos de elicitação e especificação de requisitos, empregando uma abordagem experimental que integra análise quantitativa e qualitativa. A investigação buscou avaliar a eficácia e a eficiência dos métodos USARP e ACUX, em termos de métricas mensuráveis quanto nas percepções subjetivas dos participantes da facilidade de uso e utilidade dos métodos.

A análise quantitativa revelou uma série de evidências sobre o desempenho dos métodos em termos de métricas objetivas. Os dados coletados permitiram uma comparação direta, oferecendo uma visão clara sobre a eficácia, eficiência, percepção de facilidade de uso e de utilidade. Dentre as descobertas mais notáveis está o teste de hipótese paramétrico que afirmou que a USARP é percebida com maior grau de facilidade de uso. Quanto a percepção de utilidade e resultados de eficácia e eficiência, o teste não paramétrico não conseguiu rejeitar a hipótese nula, demonstrando uma equivalência estatística nesses fatores.

A análise qualitativa, por sua vez, mergulhou nas experiências, percepções e nuances não capturadas por números. Os participantes expressaram suas opiniões sobre o que mais gostaram na utilização dos métodos e quais dificuldades sentiram durante a especificação de requisitos. Outras características subjetivas dos métodos foram avaliadas, como a capacidade dos métodos de especificar funcionalidades do sistema e descrever ações concretas de interação do usuário, através do *framework* de estrutura os níveis de UX de Hassenzahl (2018). Também foi descoberto possíveis pontos de melhoria nos métodos, ao encontrar cartas e cartões com similaridade entre suas descrições que causam baixa diferenciação entre si e dificultam a identificação da necessidade do uso.

Também nesta análise, foi possível identificar que os dois métodos apresentam uma predisposição similar para especificar funcionalidades que serão implementadas no sistema nos seus artefatos. Toda via, a ACUX apresentou maior capacidade de descrever ações de interação do usuário com o sistema nos seus critérios de aceitação.

Com relação às dificuldades, o balanceamento das equipes para o experimento foi uma etapa difícil do estudo. A falta de determinados dados sobre as características dos participantes foi o principal obstáculo encontrado. Como parte do processo de pesquisa contínua, recomenda-se que futuros estudos abordem o uso conjunto desses métodos buscando captar o melhor dos dois métodos. Também sugere-se a implementação de estudos experimentais com profissionais da indústria.

Em suma, este trabalho proporcionou uma análise abrangente dos métodos USARP e ACUX, incorporando uma variedade de evidências, resultados e perspectivas para a compreensão mais completa dos fenômenos. As descobertas apresentadas aqui servem como um ponto de impulso para a evolução contínua dos métodos de elicitação e especificação de requisitos de qualidade, contribuindo para o avanço do campo de Engenharia de Software.

## REFERÊNCIAS

- 25010:2011, I. Systems and software quality requirements and evaluation (square). *ISO/IEC 25010:2011*, v. 1, p. 34, 2011.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação Humano-Computador**. [S. l.]: Elsevier Brasil, 2010. ISBN 9788535211207.
- BASILI, V.; ROMBACH, H. The tame project: towards improvement-oriented software environments. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 14, n. 6, p. 758–773, 1988.
- BECK, K.; ANDRES, C. **Extreme Programming Explained: Embrace Change**. [S. l.]: Pearson Education, 2004. (XP Series). ISBN 9780134051994.
- BIAS, R.; MAYHEW, D. **Cost-Justifying Usability: An Update for the Internet Age**. [S. l.]: Elsevier Science, 2005. (ITPro collection). ISBN 9780120958115.
- BLOMKVIST, J. K.; PERSSON, J.; ÅBERG, J. Communication through boundary objects in distributed agile teams. In: **Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems**. [S. l.: s. n.], 2015. p. 1875–1884.
- COHN, M. **User Stories Applied: For Agile Software Development**. [S. l.]: Addison-Wesley, 2004. (Addison-Wesley signature series). ISBN 9780321205681.
- CONSTANTINE, L.; LOCKWOOD, L. **Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design**. [S. l.]: Pearson Education, 1999. ISBN 9780768684988.
- CURCIO, K.; NAVARRO, T.; MALUCELLI, A.; REINEHR, S. Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development. **Journal of Systems and Software**, v. 139, p. 32–50, 2018. ISSN 0164-1212.
- CURCIO, K.; SANTANA, R.; REINEHR, S.; MALUCELLI, A. Usability in agile software development: A tertiary study. **Computer Standards Interfaces**, v. 64, p. 61–77, 2019. ISSN 0920-5489.
- DAVIS, F. **A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results**. Tese (Doutorado) – Massachusetts Institute of Technology, 1986.
- DORFMAN, M. **Software Requirements Engineering**. [S. l.]: IEEE Computer Society Press, 2000.
- FERREIRA, B. M.; BARBOSA, S. D.; CONTE, T. Pathy: using empathy with personas to design applications that meet the users’ needs. In: SPRINGER. **Human-Computer Interaction. Theory, Design, Development and Practice: 18th International Conference, HCI International 2016, Toronto, ON, Canada, July 17-22, 2016. Proceedings, Part I 18**. [S. l.], 2016. p. 153–165.
- GARRETT, J. **The Elements of User Experience: User-centered Design for the Web**. [S. l.]: New Riders, 2003. (Voices (New Riders)). ISBN 9780735712027.
- GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos: Coleção Pesquisa Qualitativa**. [S. l.]: Bookman, 2009. (Coleção Pesquisa Qualitativa). ISBN 9788536321332.

GOSS-SAMPSON, M. **Statistical analysis in JASP: a guide for students**. 4. ed. JASP, 2021. Versão em português. Disponível em: <https://jasp-stats.org/jasp-materials/#manuals>.

HASSENZAHN, M. The thing and i (summer of '17 remix). In: \_\_\_\_\_. **Funology 2: From Usability to Enjoyment**. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 17–31. ISBN 978-3-319-68213-6. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68213-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68213-6_2).

HONÓRIO, H. M. **Teste de Mann-Whitney (SigmaPlot 12.0)**. 2019. Fornece dicas de análise dos dados resultantes do teste. Disponível em: <https://youtu.be/xnfpghqg0sw>.

ISO-24765. Iso/iec/ieee 24765:2017 systems and software engineering vocabulary. **ISO/IEC/IEEE 24765:2017(E)**, p. 1–541, 2017.

ISO-9241-210. **Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems**. Geneva, CH, 2019. v. 2019.

JEFFRIES, R. Essencial xp: card, conversation and confirmation. **XP Magazine**, v. 30, 2001.

JESSE, J. G. **The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond**. [S. l.]: New Riders Publishing, 2011.

JURISTO, N.; MORENO, A.; SANCHEZ-SEGURA, M.-I. Guidelines for eliciting usability functionalities. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 33, n. 11, p. 744–758, 2007.

KEONG, S. L. M.; EMBI, Z. C. A systematic review on non-functional requirements documentation in agile methodology. **Journal of Informatics and Web Engineering**, v. 1, n. 2, p. 19–29, 2022.

KESHK, N.; EL-RAMLY, M.; SALAH, A. A proposal for enhancing agile requirements engineering with prototyping and enriched user stories. In: **Proceedings of the Federated Africa and Middle East Conference on Software Engineering**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022. (FAMECSE '22), p. 59–63. ISBN 9781450396639.

KRUG, S. **Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability**. [S. l.]: Pearson Education, 2013. (Voices That Matter). ISBN 9780133597264.

LUCASSEN, G.; DALPIAZ, F.; WERF, J. M. E. M. v. d.; BRINKKEMPER, S. The use and effectiveness of user stories in practice. In: DANEVA, M.; PASTOR, O. (Ed.). **Requirements Engineering: Foundation for Software Quality**. Cham: Springer International Publishing, 2016. p. 205–222. ISBN 978-3-319-30282-9.

MARQUES, A. B.; COSTA, A. F.; SANTOS, I.; ANDRADE, R. Enriching user stories with usability features in a remote agile project: A case study. In: **Proceedings of the XXI Brazilian Symposium on Software Quality**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022. (SBQS '22). ISBN 9781450399999.

MARQUES, A. B.; FIORI, M. V.; FERREIRA, B. Evolving the usarp method to support usability requirements elicitation and specification. 2023.

MARQUES, A. B.; SANTOS, A. A.; FIORI, M. V.; COELHO, N.; FEITOSA, V. Integrando técnicas de ihc e engenharia de software na especificação de requisitos de uma ferramenta de modelagem. In: SBC. **Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. [S. l.], 2022. p. 40–47.

MARTINELLI, S.; CHOMA, J.; SAAD, J.; ZAINA, L. Minicurso, **Análise Qualitativa em IHC: da codificação a criação de visualizações**. 2023. 72 p. (XXII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais).

MARTINELLI, S.; NASCIMENTO, N.; SOUZA, J.; SALES, A.; ZAINA, L. Ux requirements matters: Guidelines to support software teams on the writing of acceptance criteria. In: **Proceedings of the XXXVI Brazilian Symposium on Software Engineering**. [S. l.: s. n.], 2022. p. 398–408.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. [S. l.]: Elsevier Science, 1994. (Interactive Technologies). ISBN 9780080520292.

NORMAN, D. **Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things**. [S. l.]: Basic Books, 2004. ISBN 9780465051359.

NORMAN, D.; DEIRÓ, A. **O design do dia-a-dia**. [S. l.]: Rocco, 2006. ISBN 9788532520838.

NORTH, D. Behavior modification. **Better Software Magazine**, v. 2006-03, 2006.

OLIVEIRA, G. F. de; FERREIRA, B.; MARQUES, A. B. Usarp method: Eliciting and describing usability requirements with personas and user stories. In: **Proceedings of the XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020. (SBES '20), p. 437–446. ISBN 9781450387538.

PEREIRA, A.; FILHO, A. C.; GUERRA, E.; ZAINA, L. Towards a pattern language to embed ux information in agile software requirements. In: **26th European Conference on Pattern Languages of Programs**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022. (EuroPLoP'21). ISBN 9781450389976.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7ª ed.. ed. [S. l.]: Bookman, 2011. ISBN 978-8563308337.

RIVERO, L.; CONTE, T. How novice software engineers apply user interface design patterns: an empirical study. In: **Proc Int Conf Softw Eng Knowl Eng SEKE**. [S. l.: s. n.], 2016. p. 600–604.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de Interação - 3ed**. [S. l.]: Bookman Editora, 2013. ISBN 9788582600085.

SANTOS, A. A.; MENDES, M. E.; MARQUES, A. B. Inserindo um olhar de ihc no ensino de engenharia de requisitos: um relato de experiência. In: SBC. **Anais do XIII Workshop sobre Educação em IHC**. [S. l.], 2022. p. 13–18.

SCHÖN, E.-M.; THOMASCHEWSKI, J.; ESCALONA, M. J. Agile requirements engineering: A systematic literature review. **Computer Standards Interfaces**, v. 49, p. 79–91, 2017. ISSN 0920-5489.

SIRQUEIRA, T. F. M.; MIGUEL, M. A.; DALPRA, H. L. de O.; ARAÚJO, M. A. P. Aplicação de métodos estatísticos em engenharia de software: Teoria e prática. Editora Poisson, v. 18, p. 228–246, 2020.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. [S. l.]: Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 9788579361081.

SOMMERVILLE, I.; SAWYER, P. **Requirements Engineering: A Good Practice Guide**. [S. l.]: Wiley, 1997. ISBN 9780471974444.

SOUSA, G. F. B. d.; AMORIM, S. d. S. Speech-to-story: Gerando histórias de usuário. In: **Proceedings of the XXXV Brazilian Symposium on Software Engineering**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2021. (SBES '21), p. 309–314. ISBN 9781450390613.

SOUZA, J. H. J. Acux: um guia para escrita de aspectos de ux em critérios de aceitação de user stories. Universidade Federal de São Carlos, 2021.

VENKATESH, V.; BALA, H. Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. **Decision sciences**, Wiley Online Library, v. 39, n. 2, p. 273–315, 2008.

WIEGERS, K.; BEATTY, J. **Software Requirements**. [S. l.]: Microsoft Press, 2013. (Best practices). ISBN 9780735679665.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. **Experimentation in Software Engineering**. [S. l.]: Springer Berlin Heidelberg, 2012. (Computer Science). ISBN 9783642290442.



## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

### Caracterização dos participantes

Olá! **Primeiramente muito obrigada** por fazer parte desta pesquisa! Neste questionário gostaríamos de recolher informações sobre o perfil dos participantes, para isto contamos com a sua sincera opinião.

Nosso público alvo são alunos de graduação que aprenderam sobre requisitos ágeis e aplicarão técnicas para elicitação e especificação de requisitos de qualidade. Se você se interessou e está dentro do nosso público alvo, continue aqui e colabore com essa pesquisa. =D

Aluna: Clara Lima Fonseca ([claralima@alu.ufc.br](mailto:claralima@alu.ufc.br))

Orientadora: Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques ([beatriz.marques@ufc.br](mailto:beatriz.marques@ufc.br))

Instituição: Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Essa seção (doravante "[Termo de Consentimento Livre e Esclarecido](#)") visa registrar a manifestação livre e inequívoca pela qual o Titular concorda com o tratamento dos seus dados pessoais para a finalidade específica, em conformidade com a Lei nº 13.709 - Lei Geral da Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Ao manifestar a sua aceitação ao presente Termo, o Titular consente e concorda com as operações que se referem à coleta, produção, recepção, classificação, utilização, ao acesso, à reprodução, transmissão, distribuição, ao processamento, arquivamento, armazenamento, avaliação ou ao controle da informação, à modificação, comunicação, transferência, difusão e extração dos referidos dados de forma **anônima**.

Mais informações, envie um e-mail para [claralima@alu.ufc.br](mailto:claralima@alu.ufc.br).

1. Suas respostas e dados pessoais serão guardados com confidencialidade. Após \*  
ter lido o "[Termo de Consentimento Livre e Esclarecido](#)":

*Marcar apenas uma oval.*

Eu declaro formalmente e manifesto meu consentimento em participar da pesquisa, bem como autorizo expressamente a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas. Cabe ressaltar que a divulgação desses dados só será permitida desde que todas as medidas sejam tomadas para garantir que minha identidade permaneça anônima.

Eu não desejo participar desta pesquisa.

## Perfil do participante

As respostas obtidas nas perguntas a seguir são de caráter anônimo e tem como objetivo levantar informações para identificar o perfil dos participantes.

2. Sua matrícula \*

Utilizaremos essa informação apenas para o nivelamento dos grupos de acordo com o nível de conhecimento em alguns assuntos. Reafirmo que será mantida a **confidencialidade** de qualquer dado fornecido por você, assim como a sua identidade será mantida de forma **anônima**.

---

3. Qual o seu curso em andamento? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Engenharia de Software

Ciência da Computação

## 4. Selecione seu nível de conhecimento sobre os tópicos abaixo. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Tenho um profundo conhecimento teórico e prático	Tenho um profundo conhecimento teórico	Tenho um bom conhecimento teórico e prático	Tenho um bom conhecimento teórico	Conheço um pouco. Já ouvi falar
<b>Requisitos Funcionais, Não Funcionais e Regras de Negócio</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Técnicas de Elicitação de Requisitos (Reuniões, entrevistas, brainstorming, etc)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Especificação de Requisitos (Documento de Requisitos, Caso de Uso, etc)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Histórias de usuário</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Usabilidade</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Experiência do Usuário (UX)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



5. Você trabalha ou já trabalhou no segmento do seu curso (TI)? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Não trabalho
- Sim, trabalho ou já trabalhei na área de TI *Pular para a pergunta 6*
- Nunca trabalhei na área de TI
- Não, trabalho em outro segmento

### **Perfil profissional**

6. Quais os perfis profissionais que melhor refletem a sua atuação na empresa que você trabalha? Selecione todos que se aplicam: \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Engenheiro de software
- Desenvolvedor de software
- Analista de Qualidade
- Testador
- Analista de Requisitos
- UX designer
- UX researcher
- Arquiteto de software
- Gerente de projeto
- Gerente de produto
- Outro: \_\_\_\_\_

7. Considerando seu perfil profissional, quantos anos de experiência você tem? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de 1 ano
- 1 a 2 anos
- 3 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- Mais de 10 anos

8. Quais abordagens ágeis você utiliza? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Scrum
- Kanban
- Lean Startup
- Extreme Programming (XP)
- Não sei dizer
- Outro: \_\_\_\_\_

9. Como você utiliza Histórias de Usuário (US) e Critérios de Aceitação (AC) em seu \* trabalho diário?

*Marque todas que se aplicam.*

- Escrevo US/AC
- Participo da discussão da elaboração das US/AC
- Participo da priorização das US/AC
- Utilizo na implementação e não realizo alterações
- Utilizo na fase de testes
- Não utilizo US/AC
- Outro: \_\_\_\_\_

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE FEEDBACK

### Questionário de Feedback

**Parabéns, você concluiu a atividade!!! 🎉**

Nosso intuito com esta pesquisa é **coletar sua percepção** sobre o uso das técnicas de elicitação de requisitos de qualidade **USARP** e **ACUX**.

Para isto contamos com a sua sincera opinião. Nosso público alvo são alunos de graduação que aprenderam sobre requisitos ágeis e aplicaram as técnicas supracitadas. Se você se interessou e está dentro do nosso público alvo, continue aqui e colabore com essa pesquisa.

*\* Indica uma pergunta obrigatória*

---

#### Consentimento e Autorização do uso dos dados

Essa seção (doravante "[Termo de Consentimento Livre e Esclarecido](#)") visa registrar a manifestação livre e inequívoca pela qual o Titular concorda com o tratamento dos seus dados pessoais para a finalidade específica, em conformidade com a Lei nº 13.709 - Lei Geral da Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Ao manifestar a sua aceitação ao presente Termo, o Titular consente e concorda com as operações que se referem à coleta, produção, recepção, classificação, utilização, ao acesso, à reprodução, transmissão, distribuição, ao processamento, arquivamento, armazenamento, avaliação ou ao controle da informação, à modificação, comunicação, transferência, difusão e extração dos referidos dados de forma **anônima**.

Mais informações, envie um e-mail para [claralima@alu.ufc.br](mailto:claralima@alu.ufc.br).

Graduanda responsável: Clara Lima Fonseca

Orientadora: Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques

Instituição: Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas

1. Suas respostas e dados pessoais serão guardados com confidencialidade. \*  
Após ter lido o "[Termo de Consentimento Livre e Esclarecido](#)":

*Marcar apenas uma oval.*

Eu declaro formalmente e manifesto meu consentimento em participar da pesquisa, bem como autorizo expressamente a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas. Cabe ressaltar que a divulgação desses dados só será permitida desde que todas as medidas sejam tomadas para garantir que minha identidade permaneça anônima.

Eu não desejo participar desta pesquisa.

## O método e Identificação

### 2. Qual método você utilizou? \*

Marcar apenas uma oval.

- USARP (método com cartas) *Pular para a pergunta 4*
- ACUX (método com critérios de aceite) *Pular para a pergunta 14*

### 3. Sua matrícula \*

Utilizaremos essa informação apenas para comparação e estudo dos métodos. Reafirmo que será mantida a **confidencialidade** de qualquer dado fornecido por você, assim como a sua identidade será mantida de forma **anônima**.

---

## Perguntas sobre o USARP

Responda com base no método que utiliza personas, histórias de usuário e guidelines de usabilidade para elicitar e especificar requisitos de qualidade em um projeto de software.



**Assinale seu grau de concordância com as afirmações abaixo.**

Considere na escala

1 para *Discordo totalmente*,

2 para *Discordo*,

3 para *Neutro*,

4 para *Concordo* e

5 para *Concordo totalmente*.

**Sobre a facilidade de uso do método:**

4. Minha interação com a USARP é clara e compreensível \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

5. Interagir com a USARP não requer muito do meu esforço mental \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

6. Considero a USARP fácil de usar \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente



7. Considero fácil usar a USARP para elicitar requisitos de usabilidade \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

Disc      Concordo totalmente

Sobre a **utilidade do método**:

8. Utilizar a USARP melhora meu desempenho no refinamento de histórias de usuário \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

Disc      Concordo totalmente

9. Utilizar a USARP no refinamento de histórias de usuário aumenta minha produtividade \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

Disc      Concordo totalmente

10. Utilizar a USARP aumenta minha eficácia no refinamento de histórias de usuário \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

---

Disc      Concordo totalmente

11. Considero a USARP útil no refinamento de histórias de usuário \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

#### Considerações finais

12. O que você **mais gostou** no método USARP?

---

---

---

---

---

13. Você sentiu **dificuldade** em utilizar a USARP? Se sim, em qual ou quais partes do processo?

---

---

---

---

---

#### Perguntas sobre o ACUX

Responda com base no método que utiliza critérios de aceite, histórias de usuário e guidelines de UX para considerar aspectos de UX em um projeto de software.

## ACUX Guidelines

Especificar **como o usuário interage** com a funcionalidade do sistema.

**User Story:**  
**Como** <cliente online> **quero** <pesquisar produtos> **para que** <eu encontre os que desejo comprar>.

**Crítérios de aceitação:**  
**Dado** <que existem produtos relacionados ao termo de busca> **quando** <clico no botão pesquisar> **então** <os produtos encontrados são retornados>.

Exemplos de formas de interação:

Clicar;	Tocar;
Falar;	Chacoalhar;
Pressionar;	Digitar.

**Assinale seu grau de concordância com as afirmações abaixo.**

Considere na escala

- 1 para *Discordo totalmente*,
- 2 para *Discordo*,
- 3 para *Neutro*,
- 4 para *Concordo* e
- 5 para *Concordo totalmente*.

Sobre a **facilidade de uso do método**:

14. Minha interação com o ACUX é clara e compreensível \*

*Marcar apenas uma oval.*

1   2   3   4   5

Disc      Concordo totalmente

15. Interagir com o ACUX não requer muito do meu esforço mental \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

16. Considero o ACUX fácil de usar \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

17. Considero fácil usar o ACUX para escrever critérios de aceite de experiência do usuário \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

Sobre a **utilidade do método**:

18. Usar o ACUX melhora meu desempenho no refinamento de histórias de usuário \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

19. Usar o ACUX no refinamento de histórias de usuário aumenta minha produtividade \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

20. Usar o ACUX aumenta minha eficácia no refinamento de histórias de usuário \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

21. Considero que o ACUX é útil no refinamento de histórias de usuário \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 2 3 4 5

Disc      Concordo totalmente

#### Considerações finais

22. O que você **mais gostou** no método ACUX?

---

---

---

---

---

23. Você sentiu **dificuldade** em utilizar o ACUX? Se sim, em qual ou quais partes do processo?

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## APÊNDICE C – OBJETOS DO EXPERIMENTO: INSTRUÇÕES, CENÁRIO, HISTÓRIAS DE USUÁRIO, PROTÓTIPO, STORYBOARDS E FOLHA DE SOLUÇÃO

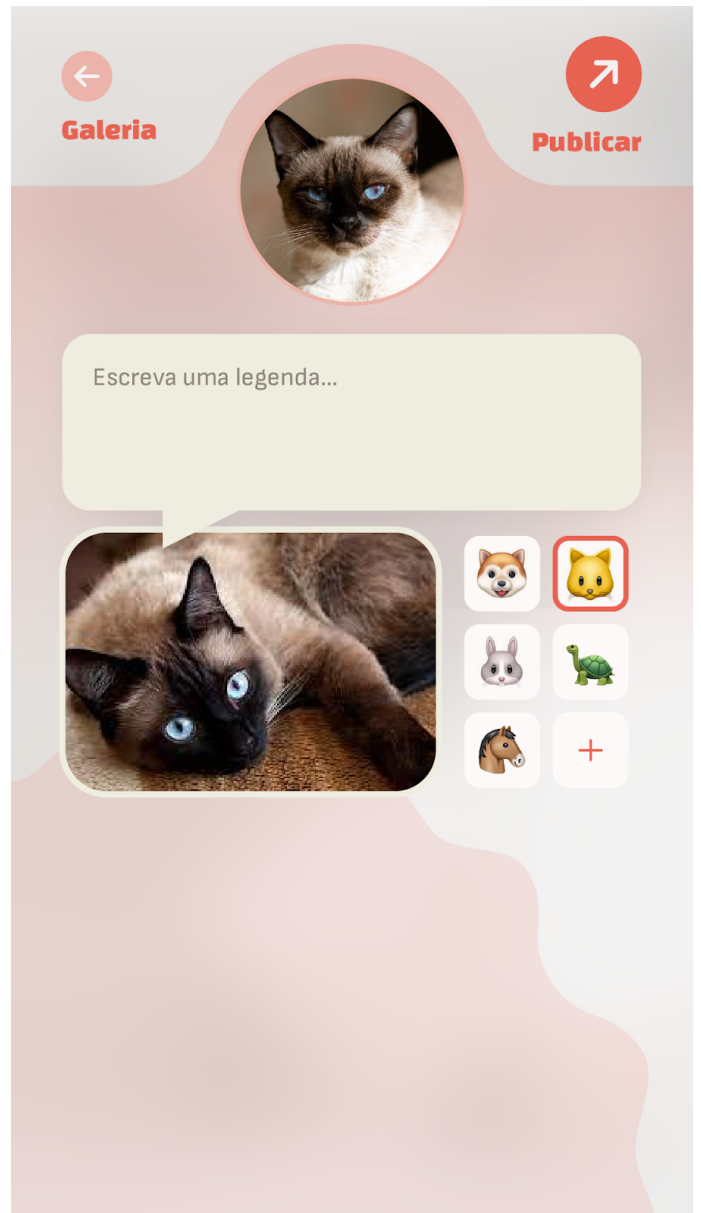
Método utilizado:      ( ) USARP      ( ) ACUX

### Instruções para refinamento de histórias de usuário de uma rede social para pets

1. Leia e/ou analise com atenção a descrição da aplicação entregue.
2. Utilize o método atribuído ao seu grupo para elicitar e especificar os requisitos da aplicação móvel, considerando o seguinte cenário e as respectivas histórias de usuário e artefatos:

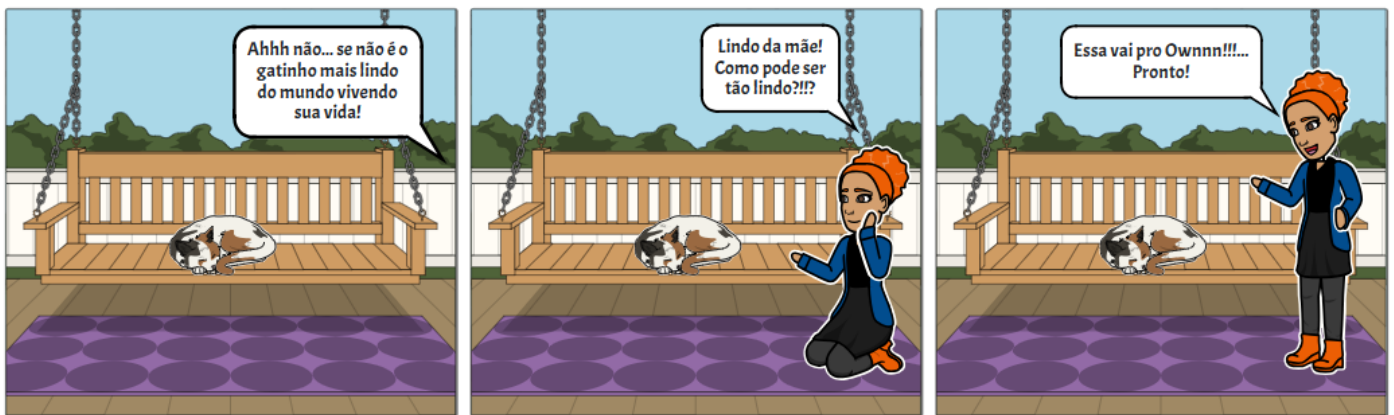
Você está no time de desenvolvimento do **Ownnn!!! Que fofinho**. Sabe aquele vídeo de um animal fazendo alguma fofurice ou tomando um tombo que salva nosso dia? O aplicativo **Ownnn!!! Que fofinho** é uma rede social dedicada a compartilhar e celebrar os momentos mais adoráveis e engraçados protagonizados pelos nossos queridos animais de estimação. O objetivo principal do aplicativo é unir amantes de animais em uma comunidade acolhedora, onde eles possam compartilhar, descobrir e se encantar com os momentos mais fofos de seus pets. Os membros podem curtir, comentar e compartilhar os posts uns dos outros, criando um ambiente de apoio e interação amigável. Além disso, a cada semana, são propostos desafios divertidos e criativos relacionados a animais de estimação, incentivando os usuários a capturar momentos únicos e compartilhá-los com a comunidade. Os tutores também podem adicionar hashtags temáticas às postagens, como o emoji do pet, tornando mais fácil para os outros membros encontrarem e se conectarem com conteúdos semelhantes.

# Protótipos

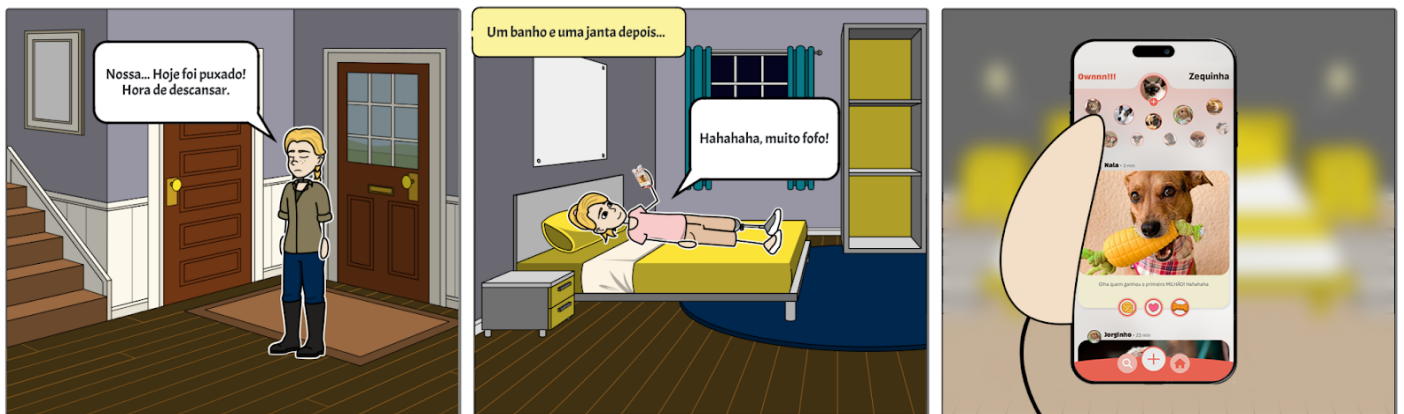




## Storyboards



Storyboard 1 - Situação em que a tutora ver seu pet bem fofinho e deseja postar na rede social



Storyboard 2 - Situação em que o usuário assiste momentos fofos e engraçados de outros pets para relaxar

## Atividade

Realize o refinamento das histórias de usuário utilizando o método atribuído ao seu grupo.


HU	01
Cartão	Como um usuário cadastrado Eu gostaria de publicar um momento fofo do meu pet Para que outras pessoas possam ver e interagir com a postagem

HU	02
Cartão	Como um usuário cadastrado Eu gostaria de curtir uma publicação Para que possamos ter uma troca de interações amigáveis

# Solução

## APÊNDICE D – ORÁCULO DAS HISTÓRIAS DE USUÁRIO

### Oráculo

 = Diretriz considerada correta e incluída após a análise dos artefatos especificados pelos participantes.

HISTÓRIA DE USUÁRIO 01	
Cartão	<p>Como um usuário cadastrado</p> <p>Eu gostaria de publicar um momento fofo do meu pet</p> <p>Para que outras pessoas possam ver e interagir com a postagem</p>
Conversa	<p>Status do sistema:</p> <p><b>R1)</b> Os status do sistema que devem ser relatados são de Sucesso, de Carregamento.</p> <p><b>R2)</b> O sistema precisará fornecer feedback sobre as falhas de conexão ou problemas técnicos que ocorrem nessa história de usuário.</p> <p><b>P2)</b> As informações relacionadas a falhas do sistema devem ser mostradas no formato destacado. Para essas informações, sugere-se que elas sejam destacadas, usando cores e sons ou movimentos diferentes, tamanhos, etc.</p> <p><b>P3)</b> Para as informações a serem mostradas na área de status de Sucesso e de Carregamento, sugere-se que seja dado algum tipo de relevância na área de status do aplicativo.</p> <p>Interação:</p> <p><b>R3)</b> O sistema responde a eventos de interação de selecionar a mídia (foto ou vídeo) que deseja publicar, clique sobre o botão de Publicar, clique sobre o botão de Voltar para seleção da mídia, clique sobre o emoji do pet e clique sobre o “+” para escolher outro emoji. A resposta do sistema será feita em 0,1 milissegundos após a interação da persona. Em caso de sucesso, o sistema deve mostrar ao usuário que reconheceu a interação por meio de cores, ícones ou movimentos realizados após cada interação. Em caso de insucesso, o sistema deve mostrar ao usuário que ocorreu uma falha e não pôde concluir o resultado esperado.</p> <p><b>P4)</b> Em caso de sucesso da seleção da mídia, o sistema prosseguirá para a página seguinte de escrita da legenda e do emoji da publicação. Em caso de sucesso sobre o clique no botão de Publicar, o sistema deve realizar o compartilhamento público daquela mídia. Em caso de sucesso do clique no botão de Voltar, o sistema deve retornar a tela de seleção da mídia. Em caso de sucesso do clique sobre o emoji da publicação, o sistema deve apresentar um contorno sobre o botão mostrando que o sistema registrou a seleção do emoji. Em caso de sucesso do clique sobre o “+” pra escolha de outro emoji, o sistema deve apresentar uma caixa de seleção para que o usuário escolha um entre todos os disponíveis.</p> <p>Alerta:</p>

	<p>01. <b>R4)</b> O sistema exibirá um alerta sobre a consequência de perder os dados já inseridos, caso ele esteja na última etapa e volte para a seleção de mídia. As alternativas apresentadas ao usuário serão Continuar na tela de edição e não perder os dados ou Voltar à tela anterior e descartar as informações inseridas.</p> <p><b>P5)</b> As informações a serem mostradas no alerta serão “Se voltar agora, perderá este rascunho” e as opções “Manter” e “Descartar”.</p> <p>02. <b>R4)</b> O sistema emitirá um alerta sobre a consequência de concluir uma publicação, caso essa tenha falhado. As alternativas apresentadas ao usuário serão Tentar novamente ou Cancelar o envio.</p> <p><b>P5)</b> As informações a serem mostradas no alerta serão “Falha ao realizar publicação” e as opções “Tentar novamente” e “Cancelar envio”.</p> <p>Feedback sobre o progresso:</p> <p><b>R5)</b> O sistema informará sobre o andamento da operação por meio de uma barra de progresso informando de 0 a 100% concluída.</p> <p><b>P6)</b> Ao concluir o processo, será exibido um feedback logo acima da publicação mais recente no feed, com a mensagem “Publicado!”.</p> <p>Desfazer:</p> <p><b>R6)</b> A ação de desfazer a publicação poderá ser desfeita logo após ter sua publicação efetivada, portanto, certifique-se que esta opção seja fornecida.</p> <p><b>R7)</b> A ação poderá ser cancelada durante sua execução, portanto, é necessário mecanismos de cancelamento para abortá-lo.</p> <p><b>P7)</b> A opção de desfazer a publicação será apresentada como a funcionalidade “Excluir publicação” e ficará localizada no menu dropdown de opções da publicação. Para desfazer/cancelar a publicação durante seu processamento, um botão com o ícone de “X” ficará localizado do lado esquerdo da mensagem de Carregamento na área de status.</p> <p>Cancelar:</p> <p><b>R9)</b> A ação poderá ser cancelada durante sua execução, portanto, é necessário mecanismos de cancelamento para abortá-lo.</p> <p><b>P9)</b> A opção de cancelamento será apresentada no botão de Voltar. Uma vez que o usuário esteja na última etapa para publicação (Legenda e Emoji), ele poderá Voltar duas vezes, à etapa de seleção de mídia e à tela home, respectivamente, efetivando o cancelamento.</p> <p>Voltar:</p> <p><b>R10)</b> A ação de compartilhar uma mídia exige duas etapas para serem executadas, portanto, forneça uma opção para voltar ao estado de seleção da mídia e a página inicial.</p> <p><b>R11)</b> A opção de voltar da seção de selecionar a foto ou vídeo para a página principal será fornecida.</p> <p><b>R11)</b> A opção de voltar da seção de legenda para a seleção de foto ou vídeo será fornecida.</p> <p><b>P10)</b> A opção de voltar será apresentada no formato de botão circular com ícone de seta para esquerda utilizando as cores da identidade visual e ficará localizada no canto superior esquerdo, e abaixo será exibido o texto “Galeria”.</p>
--	---

	<p>Entrada de Texto Estruturada:</p> <p><b>R12)</b> O dado equivalente a foto ou vídeo que será publicado será inserido pelo usuário em um dos seguintes formatos: PNG, JPG ou MP4. O dado equivalente à legenda da publicação será inserido pela persona em formato de texto, sendo permitido letras, números e caracteres especiais.</p> <p><b>P11)</b> A persona será orientada na introdução do dado ao apresentar uma caixa de texto em formato de balão de fala com a ponta direcionada para a publicação.</p> <p>Execução Passo a Passo:</p> <p><b>R13)</b> A ação de compartilhar uma mídia requer várias etapas a serem executadas. As etapas para essa ação são Selecionar a mídia (foto ou vídeo) e Personalizar.</p> <p><b>R14)</b> As informações a serem fornecidas em cada etapa são a escolha de uma mídia (etapa 1) e a definição de uma legenda e a escolha do emoji (etapa 2).</p> <p><b>P12)</b> As etapas serão representadas com um título identificador no topo da tela.</p> <p>Favoritos:</p> <p><b>R18)</b> Como usuário eu quero favoritar uma publicação que gostei para que eu possa encontrá-la facilmente em outro momento.</p> <p><b>P15)</b> A opção de favoritar uma publicação será apresentada em formato de botão com um ícone de “estrela”, alinhado com o nome de usuário do pet e à direita.</p> <p>Total: 28 requisitos de usabilidade na US01</p>
Confirmação	<p>Design de Interação e Organização da Informação:</p> <p><b>DI-01)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>01. Dado que estou na tela home quando clico no botão Nova publicação então a primeira tela de seleção de mídia é aberta.</li> <li>02. Dado que selecionei uma foto ou vídeo para postagem quando clico na Caixa de texto na tela de rascunho então o sistema deve permitir escrever uma legenda.</li> <li>03. Dado que estou na segunda etapa da publicação quando clico no botão Publicar então a publicação entra em andamento.</li> <li>04. Dado que estou na segunda etapa da publicação quando clico no botão Galeria então o sistema retorna à tela anterior de seleção de mídia.</li> <li>05. Dado que estou na segunda etapa da publicação quando clico no botão Galeria então o sistema retorna à tela anterior de seleção de mídia.</li> <li>06. Dado que estou na segunda etapa da publicação quando clico no botão “+” para escolha do emoji não visível então uma caixa de seleção é aberta para escolher um emoji entre todos os disponíveis.</li> </ol> <p><b>DI-02)</b></p>

	<p>01. Dado que estou na tela home e quero fazer uma publicação, quando eu clico no botão Nova publicação localizado no menu fixo inferior então eu sou direcionado para a tela onde posso escolher a mídia.</p> <p>02. Dado que escolhi a mídia quando eu clico em Avançar então eu sou direcionado para a tela onde eu posso escrever uma legenda e selecionar um emoji de pet.</p> <p>03. Dado que conclui a etapa de legenda e emoji de pet quando clico em Compartilhar então a publicação entra em andamento.</p> <p><b>DI-03)</b> Dado que quero escolher uma mídia do meu celular para publicar quando eu clico em Nova publicação então as fotos e vídeos são mostradas em formato de Galeria.</p> <p><b>DI-05)</b></p> <p>01. Dado que estou escolhendo a mídia para publicar quando eu seleciono a mídia correta então posso clicar em “avançar” para seguir para a etapa de escrita de legenda e emoji do pet.</p> <p>02. Dado que estou na etapa de escrita da legenda e seleção do emoji de pet quando eu quiser voltar para trocar a mídia então eu posso clicar em “Galeria” e retornar à tela anterior.</p> <p>03. Dado que estou na etapa de escrita da legenda e seleção do emoji de pet quando estiver tudo correto e eu quiser publicar então posso clicar em “Compartilhar” para a publicação entrar em andamento.</p> <p>04. Dado que iniciar o processo de fazer uma publicação quando eu quiser desistir dessa ação então eu posso retornar pelos botões indicados na parte superior até que chegue a tela home.</p> <p><b>DI-06)</b> Dado que estou realizando a publicação de uma foto/vídeo, quando eu clicar em Publicar e a ação for concluída com sucesso, então o aplicativo me direciona para a página inicial e a minha foto/vídeo será exibida no topo e outras publicações recentes em seguida.</p> <p>Elementos visuais:</p> <p><b>EV-01)</b></p> <p>01. Dado que estou na fase de escrita da legenda e seleção do emoji de pet quando clico no botão “Galeria” então eu retorno a tela anterior.</p> <p>02. Dado que estou na fase de escrita da legenda quando eu clico na caixa de texto então o teclado de texto do sistema operacional é exibido.</p> <p>03. Dado que estou na fase de escrita da legenda e seleção do emoji de pet quando clico no botão “Compartilhar” então minha publicação entra em andamento.</p> <p>04. Dado que estou na fase de escrita da legenda e seleção do emoji de pet quando clico no botão “+” então é aberta uma caixa de seleção com todos os emojis disponíveis.</p> <p><b>EV-02)</b></p> <p>01. Dado que estou na fase de escrita de legenda e seleção de emoji quando vou escolher o emoji, então as opções disponíveis são mostradas em um grid com duas colunas e três linhas ao lado da mídia escolhida.</p> <p>02. Dado que quero visualizar as últimas publicações quando eu acesso a página inicial então o conteúdo disponível é exibido em formato de lista com uma coluna.</p> <p><b>EV-03)</b></p>
--	--

	<p>01. Dado que existem arquivos de mídia em meu celular quando eu clico no botão Nova publicação no menu fixo então as fotos e vídeos do meu celular são exibidas.</p> <p>02. Dado que estou na tela "Nova publicação" quando seleciono a imagem ou vídeo que desejo publicar então a imagem ou thumbnail do vídeo abaixo do campo "Escreva uma legenda".</p> <p>03. Dado que estou na tela "Nova publicação" a imagem de perfil do meu pet deve ser exibida no topo de forma centralizada.</p> <p><b>EV-04)</b> Dado que estou na tela "Nova publicação" quando clico em "Publicar" então retorno a página inicial do aplicativo com a publicação feita no topo das outras publicações</p> <p><b>EV-06)</b> Dado que estou na tela "Nova publicação" quando clico em "Publicar" então retorno a página inicial do aplicativo com a publicação feita no topo das outras publicações</p> <p><b>EV-05)</b></p> <p>01. Dado que estou realizando uma publicação quando clico em "Publicar" então a legenda da foto é exibida na página inicial utilizando fonte "Poppins" tamanho 12.</p> <p>02. Dado que o botão de curtir está sendo exibido, quando clico nele, então sua cor deve ser alterada para rosa, considerando método repetitivo.</p> <p><b>EV-06)</b></p> <p>01. Dado que estou fazendo uma publicação quando estou na fase de escrita de legenda e seleção de emoji, então o fundo apresenta degradê nas cores e elementos da identidade visual, como mostra o protótipo.</p> <p>02. Dado que quero postar uma foto, quando clico no botão de Nova publicação então o fundo da página muda para um desenho pertencente a identidade visual do projeto.</p> <p><b>EV-09)</b></p> <p>01. Dado que estou fazendo uma publicação quando vou escolher o emoji de pet então as opções são exibidas em botões de cantos arredondados, de proporção 1:1 e mesmo tamanho.</p> <p>02. Dado que quero postar uma foto, quando eu escolher uma foto ou vídeo na seção de Galeria e avançar, então a foto/vídeo será exibida em formato quadrado ou retangular, de tamanho 500px, na tela de escrita da legenda.</p>
	Total: 32 critérios de aceite de UX na US01

HISTÓRIA DE USUÁRIO 02	
Cartão	<p>Como um usuário cadastrado</p> <p>Eu gostaria de curtir (reações) em uma publicação</p> <p>Para que possamos ter uma troca de interações amigáveis</p>



Conversa	<p>Status do sistema:</p> <p><b>R1)</b> Os status do sistema que devem ser relatados são de Sucesso ao reagir.</p> <p><b>R2)</b> O sistema precisará fornecer feedback sobre as falhas de conexão ou problemas técnicos que ocorrem nessa história de usuário.</p> <p><b>P2)</b> As informações relacionadas a falhas do sistema devem ser mostradas no formato destacado. Para essas informações, sugere-se que elas sejam destacadas, usando cores e sons ou movimentos diferentes, tamanhos, etc.</p> <p><b>P3)</b> Para a informação de Sucesso ao reagir, sugere-se que seja dado algum tipo de relevância no próprio botão de ação.</p> <p>Interação:</p> <p><b>R3)</b> O sistema responde aos eventos de interação clique sobre as reações da publicação. A resposta do sistema será feita em 0,1 milissegundos após a interação da persona. Em caso de sucesso, o sistema deve registrar a ação da reação e o usuário será informado visualmente. Em caso de insucesso, o sistema deve mostrar ao usuário que ocorreu uma falha e não pôde concluir a ação.</p> <p><b>P4)</b> Em caso de sucesso do clique sobre uma reação, o sistema deve mudar o ícone do botão para indicar sua mudança de status. Em caso de insucesso, o sistema deve notificar a falha por meio de uma mensagem destacada na área de status.</p> <p>Desfazer:</p> <p><b>R6)</b> A ação de reagir a uma publicação poderá ser desfeita, portanto, certifique-se de que uma opção de desfazer seja fornecida.</p> <p><b>P7)</b> A opção desfazer para a ação de reagir a uma publicação será apresentada no mesmo botão da reação, bastando clicar sobre o botão para remover a reação.</p> <p>Ajuda multinível:</p> <p><b>R20)</b> A ajuda para instruir como reagir à uma publicação será fornecida para o usuário iniciante, que está acessando o aplicativo pela primeira vez.</p> <p><b>P16)</b> A ajuda será apresentada em formato de guia interativo, no qual a tela do usuário ganhará um destaque visual no botão de reação de “coração” com movimentos de aumenta/diminui.</p> <p>Total: 10 requisitos de usabilidade na US02</p>
Confirmação	<p>Design de Interação e Organização da Informação:</p> <p><b>DI-01)</b></p> <p>01. Dado que estou visualizando uma publicação na tela principal quando clico em um botão de reação então a reação é registrada.</p> <p>02. Dado que curti uma publicação, quando clico no botão de curtir novamente, então a ação é desfeita.</p> <p><b>DI-02)</b> Dado que na página inicial curtindo publicações, quando eu fecho o aplicativo ou saio dessa tela e retorno, então as curtidas que eu realizei não são perdidas.</p> <p><b>DI-03)</b></p>

	<p>01. Dado que estou na tela principal quando eu visualizo uma publicação então as reações disponíveis são exibidas ao final do conteúdo da publicação.</p> <p>02. Dado que existem publicações do meu interesse quando eu curto/reajo em uma foto, então publicações semelhantes são exibidas.</p> <p><b>DI-06)</b> Dado que estou na tela principal quando eu visualizo uma publicação então o conteúdo exibido segue a seguinte ordem vertical das informações: Foto, nome do perfil e tempo de publicação; Foto ou vídeo postado; Legenda e Botões de Reação.</p> <p>Elementos visuais:</p> <p><b>EV-01)</b> Dado que estou visualizando uma publicação na tela principal quando clico em um dos botões de reação então eu envio a reação para a publicação.</p> <p><b>EV-02)</b> Dado que estou visualizando uma publicação na tela principal quando eu vejo uma publicação então os botões de reação disponíveis são exibidos lado a lado na parte inferior da publicação.</p> <p><b>EV-03)</b> Dado que estou visualizando uma publicação na tela principal quando eu quiser reagir a uma publicação então as reações terão ícones representativos ao mundo pet.</p> <p><b>EV-06)</b> Dado que estou visualizando uma publicação na tela principal quando eu vejo as reações disponíveis elas são exibidas dentro da paleta de cores e estilo de desenho da identidade visual do aplicativo.</p> <p><b>EV-08)</b> Dado que estou visualizando uma publicação na tela principal quando clico em uma reação então o botão ganha um contraste visual para mostrar que a ação foi efetivada.</p>
	<p>Total: 11 critérios de aceite de UX na US02</p>