

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA POLITÉCNICA  
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**UM PROCESSO PARA AUXILIAR  
NO DESENVOLVIMENTO DE  
SOFTWARE ACESSÍVEL EM  
PROJETOS SCRUM**

**MARINA MOREIRA  
THAÍS FERNANDES**

Trabalho de Conclusão II apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Sabrina dos Santos Marczak, PhD

**Porto Alegre  
2022**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos este trabalho a nossas famílias, amigos, professores e a nós mesmas.

“This is not just engineering and science. There is art, too.”  
(Steve Jobs)

## **AGRADECIMENTOS**

Antes de qualquer um, agradecemos à nossa orientadora, Sabrina Marczak, que a cada reunião nos lembrava de acreditarmos em nós mesmas e termos força em nossas palavras. Que há muito nos acolheu recém-chegadas na universidade para que iniciássemos nossa jornada acadêmica e desde então mantemos uma linda conexão. Também agradecemos aos nossos familiares que estiveram do nosso lado durante essa fase um tanto quanto caótica, assim como nossos colegas e amigos Arthur, Felipe, Rodrigo, Bruno, Henrique e Otávio. Também agradecemos a nossa amizade que se fortaleceu ainda mais. Sem ela, não teríamos chegado até aqui ainda com muito amor e orgulho uma da outra.

# UM PROCESSO PARA AUXILIAR NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE ACESSÍVEL EM PROJETOS SCRUM

## RESUMO

Em um mundo moderno onde a inclusão digital é cada vez mais discutida e promovida, produtos de software acessíveis são de suma importância. Todavia, devido a culturas empresariais engessadas, são escassas as soluções que consideram a necessidade da universalidade do acesso à informação. Para isso, este Trabalho de Conclusão de Curso propôs-se a definir um processo para auxiliar a implementação de acessibilidade no desenvolvimento de software utilizando como base o *framework* Scrum. Durante o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão I, confirmou-se o entendimento da necessidade desta proposta (definição de um processo), bem como a definição de seu escopo. Isto se deu a partir da combinação das abordagens *Challenge-based Learning* e *Design Thinking* no contexto de um curso de capacitação em desenvolvimento *mobile* utilizando iOS. Participaram da sessão de *Design Thinking* dezessete estudantes de graduação deste curso de capacitação complementar. Já no Trabalho de Conclusão de Curso II, refinou-se o processo definido a partir da análise mais detalhada dos dados coletados e de um melhor entendimento da técnica de modelagem utilizada. Também avaliou-se preliminarmente o processo em um grupo de foco. Portanto, o presente TCC apresenta a adaptação do processo Scrum para inclusão da diversidade durante o desenvolvimento de *software*, bem como a importância de consolidar esse requisito de sistema no início do processo. Dessa forma, espera-se que o resultado deste trabalho possa incentivar a discussão da temática de acessibilidade e uso nas atividades de equipes de desenvolvimento.

**Palavras-Chave:** Acessibilidade, desenvolvimento de software, scrum, processo.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 2.1 – Metodologia CBL. ....  | 17 |
| Figura 2.2 – Duplo Diamante. ....   | 20 |
| Figura 2.3 – Método Scrum. ....   | 23 |
| Figura 4.1 – Metodologia de desenvolvimento. ....   | 28 |
| Figura 5.1 – Roteiro da Sessão de <i>Design Thinking</i> . ....   | 34 |
| Figura 5.2 – Descrição do problema apresentado aos participantes da sessão ...                                      | 37 |
| Figura 5.3 – <i>Storyboard</i> de um dos participantes da sessão. ....  | 37 |
| Figura 5.4 – Destaques dos Storyboards apresentados pelo grupo G1. ....   | 38 |
| Figura 5.5 – Destaques dos Storyboards apresentados pelo grupo G2. ....   | 39 |
| Figura 5.6 – Destaques dos Storyboards apresentados pelo grupo G3. ....   | 40 |
| Figura 5.7 – Resultado do <i>Brainstorm</i> e <i>Dot Voting</i> do grupo G1. ....                                   | 41 |
| Figura 5.8 – Resultado do <i>Crazy 8's</i> de um dos participantes. ....  | 42 |
| Figura 5.9 – Solução proposta por um dos grupos. ....   | 43 |
| Figura 5.10 – Processos utilizados nas análises. ....   | 45 |
| Figura 5.11 – Parte dos resultados da atividade de <i>Storyboard</i> da primeira análise sobre a sessão de DT. .... | 46 |
| Figura 5.12 – Parte dos resultados da atividade de <i>Storyboard</i> da segunda análise sobre a sessão de DT. ....  | 46 |
| Figura 5.13 – Proposta de Processo. ....  | 50 |
| Figura 5.14 – Recorte detalhado da etapa de levantamento dos requisitos. ....                                       | 51 |
| Figura 5.15 – Recorte detalhado da etapa de <i>Sprint Planning</i> . ....   | 52 |
| Figura 5.16 – Recorte detalhado da execução de uma <i>Sprint</i> . ....   | 53 |
| Figura 5.17 – Recorte detalhado da <i>Sprint Review</i> e Retrospectiva. ....                                       | 54 |
| Figura 5.18 – Espaço para discussão na plataforma Figma. ....   | 56 |
| Figura 5.19 – Gráfico dos resultados para a Q1. ....  | 59 |
| Figura 5.20 – Gráfico dos resultados para a Q2. ....  | 61 |
| Figura 5.21 – Fase de pesquisa inicial. ....  | 63 |
| Figura 5.22 – Subprocesso de Refinamento do Problema. ....  | 63 |
| Figura 5.23 – Subprocesso de Definição do Problema. ....  | 64 |
| Figura 5.24 – Subprocesso de Levantamento de Requisitos de Acessibilidade. ....                                     | 64 |
| Figura 5.25 – Fase de planejamento. ....  | 65 |
| Figura 5.26 – Fase de desenvolvimento. ....   | 66 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 5.27 – Subprocesso de desenvolvimento . . . . .                     | 68 |
| Figura 5.28 – Fase de <i>Review</i> e Retrospectiva . . . . .              | 69 |
| Figura A.1 – Visão macro do processo final. . . . .                        | 75 |
| Figura C.1 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo Grupo 1 . . . . .  | 77 |
| Figura C.2 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P1 . . . . .       | 78 |
| Figura C.3 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P2 . . . . .       | 79 |
| Figura C.4 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P3 . . . . .       | 80 |
| Figura C.5 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P4 . . . . .       | 81 |
| Figura C.6 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P5 . . . . .       | 82 |
| Figura C.7 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo Grupo 2 . . . . .  | 83 |
| Figura C.8 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P6 . . . . .       | 84 |
| Figura C.9 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P7 . . . . .       | 85 |
| Figura C.10 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P8 . . . . .      | 86 |
| Figura C.11 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P9 . . . . .      | 86 |
| Figura C.12 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P10 . . . . .     | 87 |
| Figura C.13 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo Grupo 3 . . . . . | 88 |
| Figura C.14 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P11 . . . . .     | 89 |
| Figura C.15 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P12 . . . . .     | 90 |
| Figura C.16 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P13 . . . . .     | 91 |
| Figura C.17 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P14 . . . . .     | 92 |
| Figura C.18 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P15 . . . . .     | 92 |
| Figura C.19 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P16 . . . . .     | 93 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 2.1 – Tabela de escalas de medida para a Percepção de Utilidade. Fonte: Davis (1989) [Dav89]. . . . .         | 25 |
| Tabela 2.2 – Tabela de escalas de medida para a Percepção de Facilidade de Uso. Fonte: Davis (1989) [Dav89]. . . . . | 25 |
| Tabela 5.1 – Resultados <i>Engage</i> . . . . .  | 32 |
| Tabela 5.2 – <i>Guiding Questions</i> e <i>Guiding Activities</i> . . . . .  | 32 |
| Tabela 5.3 – Participantes . . . . .   | 35 |
| Tabela 5.4 – Grupos . . . . .  | 36 |
| Tabela 5.5 – <i>Brainstorming</i> 1: Problemas Identificados . . . . .   | 41 |
| Tabela 5.6 – <i>Brainstorming</i> 2: Soluções Propostas . . . . .  | 44 |
| Tabela 5.7 – Tópicos em comum identificados na primeira análise . . . . .  | 47 |
| Tabela 5.8 – Tópicos em comum identificados na segunda análise . . . . .   | 48 |
| Tabela 5.9 – Ideias gerais e atividades de processo. . . . .   | 49 |
| Tabela 5.10 – Distribuição de participantes no grupo de foco. . . . .  | 55 |
| Tabela 5.11 – Escalas de medidas de Davis (1989) [Dav89] transformadas em afirmações. . . . .                        | 59 |
| Tabela 5.12 – Distribuição das respostas para a Q1. . . . .  | 60 |
| Tabela 5.13 – Distribuição das respostas para a Q2. . . . .  | 61 |
| Tabela 5.14 – Plano de ação para melhoria do processo. . . . .   | 62 |
| Tabela B.1 – Cronograma de Atividades . . . . .  | 76 |



## LISTA DE SIGLAS

2D – *Double Diamond*

4D – *Discover, Define, Develop and Deliver*

BPMN – *Business Process Model Notation*

CBL – *Challenge-Based Learning*

CGI.BR – Comitê Gestor da Internet no Brasil

DT – *Design Thinking*

HIG – *Human Interface Guidelines*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MVP – *Minimum Viable Product*

ONU – Organização das Nações Unidas

PO – *Product Owner*

POC – Prova de Conceito

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

US – *User Story*

W3C – *World Wide Web Consortium*

WCAG – *Web Content Accessibility Guidelines*

# SUMÁRIO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>                                     | <b>12</b> |
| <b>2</b> | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>                            | <b>13</b> |
| 2.1      | ACESSIBILIDADE  | 13        |
| 2.2      | DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE                          | 14        |
| 2.2.1    | <i>WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES</i>           | 14        |
| 2.2.2    | <i>HUMAN INTERFACE GUIDELINES</i>                     | 15        |
| 2.3      | <i>CHALLENGE-BASED LEARNING</i>                       | 16        |
| 2.3.1    | FASES DO <i>CHALLENGE-BASED LEARNING</i>              | 16        |
| 2.4      | <i>DESIGN THINKING</i>                                | 18        |
| 2.4.1    | DUPLO DIAMANTE  | 19        |
| 2.4.2    | TÉCNICAS DE <i>DESIGN THINKING</i>                    | 21        |
| 2.5      | SCRUM   | 22        |
| 2.5.1    | <i>FRAMEWORK SCRUM</i>                                | 23        |
| 2.6      | MÉTODO DE AVALIAÇÃO <i>TECNOLOGY ACCEPTANCE MODEL</i> | 24        |
| <b>3</b> | <b>OBJETIVOS DO TRABALHO</b>                          | <b>26</b> |
| 3.1      | PROBLEMÁTICA  | 26        |
| 3.2      | OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS                | 27        |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIA DO TRABALHO</b>                        | <b>28</b> |
| 4.1      | <i>ENGAGE</i>   | 29        |
| 4.2      | <i>INVESTIGATE</i>                                    | 30        |
| 4.3      | <i>ACT</i>  | 31        |
| <b>5</b> | <b>DESENVOLVIMENTO</b>                                | <b>32</b> |
| 5.1      | <i>ENGAGE</i>   | 32        |
| 5.2      | <i>INVESTIGATE</i>                                    | 32        |
| 5.2.1    | PESQUISA <i>DESK</i>                                  | 33        |
| 5.2.2    | SESSÃO DE <i>DESIGN THINKING</i>                      | 33        |
| 5.2.3    | RESULTADO DA ANÁLISE                                  | 44        |
| 5.2.4    | REFINAMENTO DA IDEIA                                  | 48        |
| 5.3      | <i>ACT</i>  | 49        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 5.3.1    | PROPOSTA PRELIMINAR DO PROCESSO .....            | 50        |
| 5.3.2    | ATORES .....                                     | 53        |
| 5.3.3    | SESSÃO DE <i>DESIGN THINKING</i> .....           | 55        |
| 5.3.4    | AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO PROCESSO .....           | 58        |
| 5.3.5    | PROCESSO FINAL .....                             | 62        |
| <b>6</b> | <b>DISCUSSÃO</b> .....                           | <b>70</b> |
| <b>7</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                | <b>72</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b> .....                         | <b>73</b> |
|          | <b>ANEXO A</b> – Processo Completo .....         | <b>75</b> |
|          | <b>ANEXO B</b> – Cronograma das Atividades ..... | <b>76</b> |
|          | <b>ANEXO C</b> – Primeira sessão Sessão DT ..... | <b>77</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 [Min20], 23,9% da população possui alguma forma de deficiência. Apesar da porcentagem dar a falsa impressão de ser um número baixo, ela representa 45,6 milhões de cidadãos brasileiros. Atualmente, essas pessoas são amparadas pelo Estatuto da Pessoa com Deficiência [Bra15], que assegura e promove a inclusão e torna a acessibilidade uma responsabilidade de muitos, porém ainda não de todos.

Nesse contexto, a tecnologia pode servir como ferramenta para alcançar a acessibilidade em diversos aspectos. Todavia, as culturas empresariais arcaicas não priorizam a implementação de formas universais de acesso às suas informações. Isto é, são priorizados apenas casos que influenciem uma maioria, incentivando um pensamento excludente que retira a possibilidade de participação de grupos minoritários.

Dessa forma, tendo em mente o problema e pensando em formas de como mitigá-lo, o seguinte questionamento foi levantado: “Os desenvolvedores sabem onde encontrar recursos para apoiar a inclusão de aspectos de acessibilidade no desenvolvimento de um aplicativo iOS?”. O interesse nesse ecossistema, sobretudo, vem da área de atuação das autoras, as quais atuam como desenvolvedoras iOS. Portanto, a escolha do ecossistema de implementação de acessibilidade veio naturalmente ao decorrer do desenvolvimento desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), visto que é a área de conhecimento em comum.

Para isso, a metodologia de pesquisa desse projeto foi estruturada em três fases, conforme o *Challenge-based Learning* (CBL): *Engage*, *Investigate* e *Act*, explicadas na Seção 2.3. A primeira fase conta com a definição da área onde o tema se enquadra. Na segunda, foram aplicadas técnicas de *Design Thinking* (DT) para exploração, desenvolvimento do tema e confirmação da hipótese. Essas foram definidas na fase inicial e explicadas na Seção 2.4. Por fim, a última descreve a criação de uma proposta inicial de um processo com base nas informações adquiridas nas fases anteriores e um ciclo de melhoria utilizando sessões de *Design Thinking* para incremento e avaliação do processo.

O restante do volume deste TCC foi estruturado em sete capítulos, como segue: o capítulo Referencial Teórico, no qual são introduzidas e explicadas as principais áreas que o tema abrange com base em trabalhos prévios. Respectivamente, abrange-se: acessibilidade, diretrizes de acessibilidade, CBL e suas fases, *Design Thinking*, duplo diamante, técnicas de DT, Scrum e sua organização e avaliação. Logo, são apresentados os objetivos do trabalho e ambas a problemática e os objetivos são descritos. Somado a isso, tem-se a Metodologia do Trabalho, na qual são descritas as atividades que compõem as fases do *Engage*, *Investigate* e *Act*. Logo após é apresentado o cronograma seguido no TCC. Por fim, as últimas partes desse trabalho são, respectivamente, o capítulo de Discussão, Considerações Finais e as Referências usadas para embasamento teórico.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo tem como objetivo explicar a base dos conceitos-chave do trabalho de modo a embasar as decisões tomadas nele.

### 2.1 Acessibilidade

De modo geral, tem-se o conceito de acessibilidade comumente ligado a aspectos urbanos, como a arquitetura de uma cidade permitir que todos tenham a possibilidade de ir e vir. Todavia, a palavra traz consigo uma amplitude maior do que se vê. Segundo o Art. 3.º da Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015, a acessibilidade é definida como:

“Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida”. [Bra15]

Isto é, o conceito não tangencia apenas um aspecto, mas vários. Sasaki (2009), referência na área de acessibilidade no Brasil, a divide em seis dimensões [Sas09]:

- Arquitetônica: desprovida de barreiras físicas;
- Comunicacional: desprovida de barreiras na comunicação interpessoal;
- Metodológica: desprovida de barreiras nas metodologias e técnicas utilizadas em diversos aspectos da vida;
- Instrumental: desprovida de barreiras em instrumentos e afins;
- Programática: desprovida de barreiras no aspecto de políticas públicas e afins;
- Atitudinal: desprovida de preconceitos.

Pergunta-se, então, onde os Sistemas de Informação se encaixariam nessas dimensões? Segundo Sasaki (2009), as tecnologias permeiam todos os seis tópicos de forma a auxiliar a entrega da acessibilidade [Sas09].

Como um exemplo da tecnologia apoiando a dimensão comunicacional, existe o Art. 63 da Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. Esse tornou obrigatório a garantia de acesso à informação através da acessibilidade em *sites* de órgãos do governo e de empresas sediadas ou com representação comercial no país (Brasil, 2015). Isto é, torna necessária a participação da tecnologia para a entrega da informação. Outro exemplo são

aplicativos acessíveis, não só podendo apoiar a dimensão anterior, mas também a metodológica, dado que os *smartphones* vêm proporcionando à sociedade um novo estilo de vida ao qual todos devem ter acesso, prezando também pela inclusão digital.

Além disso, ainda antes da criação do Estatuto da Pessoa com Deficiência, em 2009, o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) publicou os “Princípios para a Governança e Uso da Internet no Brasil”. Dos dez tópicos apresentados no documento, o terceiro cita a necessidade de universalidade do acesso à internet como forma de inclusão [CGI09].

Todavia, é evidente que, no Brasil, o conceito da universalidade proposto pelo CGI.br não funciona tão bem, na prática. Considerando o escopo de acessibilidade, mais de dez anos após a publicação dos princípios, essa parte da população afetada ainda encontra barreiras de todos os seis tipos citados por Sasaki [Sas09].

## 2.2 Diretrizes de Acessibilidade

Diferentes organizações são responsáveis por documentos de diretrizes de acessibilidade na internet. Enquanto algumas, como a WCAG, tratam de conteúdos da web em geral, a HIG, da Apple Inc, trata da acessibilidade dentro de suas plataformas.

### 2.2.1 *Web Content Accessibility Guidelines*

Desenvolvido pela *World Wide Web Consortium (W3C)* – consórcio internacional regulamentador de conteúdos da internet, o *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* é um documento sobre como tornar os conteúdos para internet mais acessíveis para pessoas com deficiência. Por meio do *W3C Process* – metodologia de criação de *guidelines* – em colaboração com empresas e profissionais internacionais, as diretrizes são desenvolvidas visando atender as necessidades dos usuários, empresas e organizações [Acc14].

#### Princípios

As diretrizes propostas no WCAG são caracterizadas por quatro princípios: percepção, operação, compreensão e robustez. Esses princípios foram definidos a fim de garantir que qualquer pessoa, com ou sem deficiência, possa utilizar um conteúdo na internet [Acc14]:

- Percepção: o conteúdo deve ser perceptível aos usuários.
- Operação: a interface e sua navegação devem ser operáveis.

- Compreensão: as informações e operações da interface devem ser compreensíveis.
- Robustez: o conteúdo deve ser robusto de forma a ser interpretado por tecnologias assistivas ou diversos outros tipos de agentes.

### Critérios de Aceitação

Cada diretriz possui seus critérios de sucesso, como uma lista de controle que pode variar em sua completude conforme a implementação das especificações. Os itens dessa lista não devem depender de nenhuma tecnologia específica, a fim de serem neutros nesse aspecto. Os critérios também devem ser testáveis e para isso foram definidos de forma a serem ou verdadeiros, ou falsos. [Acc14].

Apesar do WCAG indicar uma diversidade de *guidelines* e seus critérios de aceitação, também é incentivada a revisão dos conteúdos com profissionais e a testagem deles com os usuários, incluindo pessoas com deficiência. Isso por que as diretrizes não são capazes sozinhas de abranger todas as possibilidades de acessibilidade necessárias [Acc14].

### Conformidade

Dado que uma diretriz possui critérios a serem alcançados para que a mesma seja implementada corretamente, a fim de medir a conformidade de uma página em relação a uma *guideline* foram definidos três níveis, sendo esses: A – menor nível –, AA – nível médio – e AAA – maior nível [Acc14]. Dessa forma, uma página com implementação completa e correta de uma diretriz, possui nível AAA na *guideline* em questão e assim por diante.

#### 2.2.2 *Human Interface Guidelines*

Desenvolvido pela própria Apple em 1987, o *Human Interface Guidelines* (HIG) é um documento feito para desenvolvedores e *designers* que procuram desenvolver aplicações nativas em iOS [App22]. Fundamentado nos princípios de *design*, as diretrizes abrangem desde os primórdios das interfaces gráficas até as mais novas tecnologias sendo usadas nos dispositivos atuais. O documento contém melhores práticas, exemplos e conteúdos explicativos de como tornar uma experiência de usuário mais acessível no ecossistema da Apple, porém com uma interface mais agradável e intuitiva.

Assim como o WCAG, o HIG não abrange conceitos apenas de acessibilidade para pessoas com deficiência, mas visa auxiliar na implementação de experiências inclusivas para todos. A documentação cita duas características resultantes de um design acessível: simplicidade e perceptibilidade. A primeira trata de utilizar interações consistentes para

facilitar ações ao usuário; e a segunda aborda sobre o conteúdo ser perceptível ao usuário independente do sentido – visão, audição ou toque – utilizado [App22].

## 2.3 *Challenge-based Learning*

Ao redor do mundo, o *framework Challenge-Based Learning* é amplamente utilizado em instituições de ensino. Foi na *Apple Inc.* que o CBL teve seu início, quando foi proposto em 2008 durante o projeto "*Apple Classrooms of Tomorrow-Today*", segundo Nichols, Cator e Torres (2016, p. 6). Sua estrutura foi criada como uma forma de promover que estudantes entendam e solucionem problemas através dos seus conhecimentos [NCT16].

Nichols, Cator e Torres (2016, p. 8–10) também trazem os princípios básicos para que o *framework* funcione. Para o escopo desse trabalho, destacam-se os seguintes:

- Todos os envolvidos no projeto são aprendizes, independente de serem alunos ou professores. Ambos papéis seguem tendo suas responsabilidades, todavia existe um espaço aberto de aprendizado onde a troca é constante e professores também podem aprender com estudantes, por exemplo;
- O escopo do projeto é definido desde o início, de modo a guiar o caminho de forma que os aprendizes tenham liberdade em relação a ele;
- O escopo do projeto deve estar sincronizado com as preferências dos aprendizes envolvidos, dado que o interesse é muito importante para um aprendizado eficaz;
- É importante que haja um espaço seguro para o pensamento criativo, isto é, sem barreiras críticas. Permitir a experimentação e a falha são essenciais para haver a iteração do processo através do aprendizado;
- Deve-se aproveitar o máximo do que a tecnologia oportuniza;
- O processo e o produto devem ser valorizados igualmente;
- Durante cada fase do projeto é importante documentar os artefatos recolhidos.

### 2.3.1 Fases do *Challenge-Based Learning*

O *Challenge-Based Learning* é um *framework* organizado em três fases: *Engage*, *Investigate* e *Act* – Envolvimento, Investigação e Ação, respectivamente. Cada fase tem um objetivo e, para alcançá-lo, possui atividades, como pode ser observado na Figura 2.1 Segundo sua documentação [The18], ele permite a reflexão entre suas etapas, existindo o espaço e flexibilidade para retornar a uma fase quando necessário.





Figura 2.1 – Metodologia CBL.  
 Fonte: Nichols, Cator e Torres, 2016, p. 11 [NCT16].

### Fase 1: *Engage*

A fase inicial visa a definição do escopo do projeto através da escolha de um tema e da conexão com esse. Ou seja, define-se uma *Big Ideia*, conecta-se com o tema através de *Essential Questions* e chega-se a um *Challenge* a ser resolvido:

- *Big Ideia*: Um tema amplo de interesse da equipe que possa ser explorado. No caso desse TCC, tem-se como exemplo a temática “Acessibilidade”.
- *Essential Questioning*: Forma de contextualizar e criar conexões com a *Big Ideia*. Podem ser criadas várias *Essential Questions* até que se chegue à pergunta final. Por exemplo: “Desenvolvedores sabem implementar experiências acessíveis?”.
- *Challenge*: Após a definição da *Essential Question*, é o que deve ser feito em relação a ela. Por exemplo: “Ajudar desenvolvedores a implementar experiências acessíveis”.

## Fase 2: *Investigate*

A segunda fase objetiva criar a base para a solução através da exploração do *Challenge* definido. Isto é, ir além do conhecimento em que foi baseada a escolha dele e buscar novos pontos de vista [NCT16]. Para isso, a fase possui as seguintes atividades:

- *Guiding Questions*: Criação de perguntas para esclarecer pontos desconhecidos e dúvidas do *Challenge* definido de modo a aprofundar o conhecimento sobre ele.
- *Guiding Activities*: Atividades que respondam as *Guiding Questions*. Por exemplo, pode-se responder algumas perguntas através de entrevistas, *surveys* e afins.
- *Analysis*: Análise dos dados recolhidos que visa transformá-los em informações úteis para o embasamento da solução. Aqui podem-se usar diversas ferramentas, por exemplo: o mapa de afinidades ou uma técnica de clusterização de dados.

## Fase 3: *Act*

A terceira e última fase visa o desenvolvimento, implementação e teste de uma solução baseada em evidências geradas nas fases anteriores. Pode ocorrer de uma solução ser concebida antes de todas as fases e deve haver o controle de que a escolha da equipe seja baseada em indícios recolhidos anteriormente e não em teorias subjetivas [NCT16].

- *Solution*: É definida através das informações acumuladas das fases anteriores, escolhida e então refinada através de prototipação, teste e refinamento.
- *Implementation*: Atividade que torna a solução palpável, visando colocá-la em prática.
- *Evaluation*: Forma de medir a efetividade da solução.

## 2.4 ***Design Thinking***

De acordo com Vianna *et al.* [VVA<sup>+</sup>12], *Design Thinking* é o processo de pensamento pouco convencional de um *designer*. Caracterizado pelo pensamento abduutivo, ele é o profissional que tende a pensar fora da caixa, na ideia mais impossível quando vista sob a perspectiva do cotidiano, mas que atenda às necessidades do usuário perfeitamente. Ainda segundo Vianna *et al.* [VVA<sup>+</sup>12], a característica desse pensamento é conceber provocações acerca do problema com base nas informações obtidas através da observação.

Todavia, segundo a visão de Brenner e Uebnickel [BU16], o DT pode ser visto sob três perspectivas: *mindset*, processos e caixa de ferramentas. A primeira explica que ele é composto de princípios-chave que afetam diretamente o sucesso do método. Esses

princípios, no que lhes concernem, são baseados na visão de centralização do usuário nos projetos, buscando entender suas necessidades. A segunda perspectiva defende que o *Design Thinking* seria composto de passos, os quais diferem entre si e são iterativos. Esses passos, então, seriam divididos em diferentes categorias, com diferentes propósitos durante o processo, como passos de ideação, prototipação, teste, entre outros. Por fim, a última visão sobre o DT defende que ele seria uma caixa de ferramentas, isto é, um conjunto de técnicas utilizadas para atingir os objetivos do projeto.

Por fim, conforme a visão de Brown [Bro09] — CEO da IDEO<sup>1</sup>, o DT seria fundamentalmente um processo exploratório. Devido a sua natureza exploratória, segundo ele esse seria a razão pela qual o *Design Thinking* é uma jornada não linear e iterativa. Além disso, Brown também define que ele poderia ser separado em três diferentes esferas, porém diferentemente de Brenner e Uebornickel [BU16] — os quais o definem como um *mindset*, um processo e uma caixa de ferramentas —, Brown separa-o em três diferentes espaços sobrepostos. O primeiro espaço é nomeado de inspiração, nesse seria identificado qual o problema ou oportunidade que motiva a busca de uma solução. O segundo, seria o espaço de ideação, no qual é o processo de geração, desenvolvimento e teste das ideias. O terceiro e último, seria definido como implementação e o espaço que guia o caminho para que o projeto saia das salas da empresa e entre para o mercado.

Ainda em seu livro, Brown apresenta as restrições pelas quais um projeto pode passar e as divide em três critérios que se sobrepõem, nomeados como viabilidade, sustentabilidade e desejabilidade. O primeiro diz respeito ao que é possível atingir em termos de funcionalidade dentro do prazo do projeto. O segundo diz respeito ao que seria sustentável sob a perspectiva de negócios. Enquanto o terceiro, define o quão desejável aquilo é para as pessoas. Segundo ele, esses critérios são vitais para o sucesso de uma ideia.

#### 2.4.1 Duplo Diamante

Outra característica importante a se mencionar do DT são os modelos de processo. A metodologia em si, abrange uma variedade deles, cada um com seus respectivos aspectos, vantagens e desvantagens. Para fins de objetividade deste capítulo, pois seria muito exaustivo apresentar todos os métodos, escolheu-se aquele comumente conhecido como duplo diamante (2D) ou descobrir, definir, desenvolver e entregar (4D). Outros exemplos de modelos podem ser vistos em [PPMC22].

---

<sup>1</sup>A IDEO é uma empresa de consultoria em *Design Thinking*. Oficialmente concretizada em 1991, IDEO é uma empresa global, a qual possui um extenso portfólio em projetos de *Design Thinking*. Site: <https://www.ideo.com>

Como exemplificado na Figura 2.2, o duplo diamante é um modelo de processo de *design* proposto pelo *Design Council* [Des12], no qual consiste em quatro etapas, respectivamente: Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar.

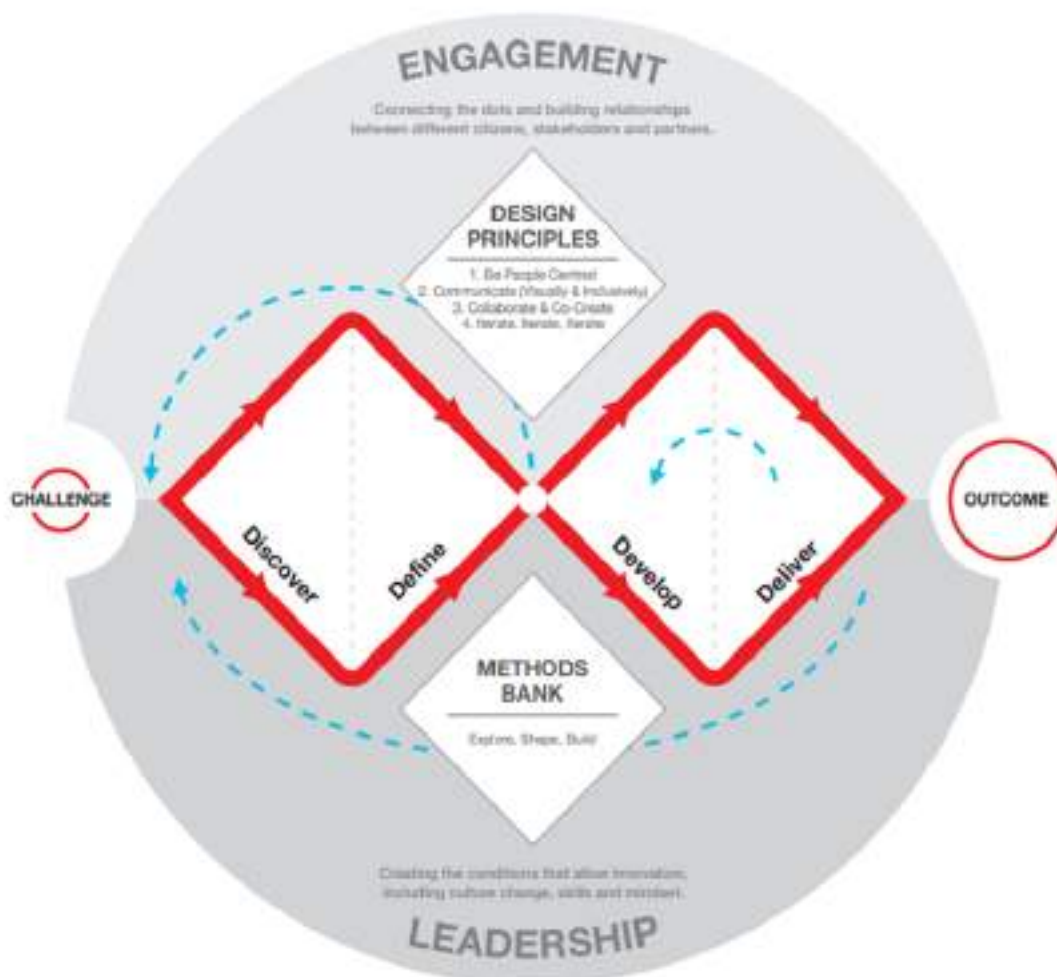


Figura 2.2 – Duplo Diamante  
Fonte: [designcouncil.org.uk](http://designcouncil.org.uk) [Scr22]

A primeira etapa — Descobrir ocorre no primeiro diamante, caracterizada como uma etapa divergente. É onde se entende o problema, ao invés de supor sobre ele. Em outras palavras, familiariza-se com a problemática, descobrem-se novas informações, oportunidades e *insights* sobre ela e seu contexto. A segunda etapa — Definir ainda se encontra no primeiro diamante, porém é caracterizada como uma etapa convergente. É nela que se reúnem todos os *insights* aprendidos durante a descoberta e aplica-se um filtro que visa reduzir o escopo da ideia para identificar-se o desafio a ser vencido. Normalmente, é no final dessa etapa, entre os dois diamantes, que se tem a redefinição do problema. Após a definição, entra-se no segundo diamante para terceira etapa — Desenvolver caracterizada como uma fase divergente. É na etapa de desenvolvimento que coletaremos diferentes respostas da equipe para responder o problema. Também, é a etapa em que protótipos e possíveis

soluções serão desenvolvidas. Por fim, a quarta e última etapa do segundo diamante é a etapa da Entrega, caracterizada como convergente. Ela consiste no teste e melhoria dos protótipos e soluções propostos anteriormente.

Assim sendo, o último ponto importante a se mencionar é sobre o DT ser usado como um conjunto de técnicas. Segundo Brenner e Uebernickel [BU16], como explicado anteriormente, o DT pode ser dividido em um *mindset*, um processo ou um conjunto de ferramentas. Quando se usa ele como um conjunto de técnicas, assume-se a terceira perspectiva como foco de interesse. Dessa forma, o DT deixa de ser aplicado como um modelo de processo de *Design* ou como uma cultura da equipe para ser um auxílio ferramental durante um projeto. Por questões de objetividade não se abordarão todas as técnicas que permeiam o DT, mas sim aquelas escolhidas para esse TCC, as quais são: *Brainstorming*, *Storyboarding*, *Dot Voting*, *Crazy 8s* e *Focus Group*.

#### 2.4.2 Técnicas de *Design Thinking*

As técnicas de *Design Thinking* têm como propósito auxiliar no objetivo de um projeto ou sessão. As técnicas citadas foram escolhidas visando o auxílio na sessão de ideação – Pesquisa *Desk*, *Storyboard*, *Brainstorming*, *Crazy 8's* e *Dot Voting* – e na de validação – *Focus group*. Ambas autoras já possuíam conhecimento de algumas delas e outras foram inspiradas pelos resultados de Parizi (2020) [PdSC+20].

- *Pesquisa Desk*: de acordo com Vianna *et al.* [VVA+12], consiste na obtenção de informações Por meio de quaisquer fontes que não sejam os próprios envolvidos com o projeto em questão. Pode ser aplicada durante qualquer etapa do projeto.
- *Storyboard*: representação visual de uma história dividida em quadros. Pode ser feita Por meio de desenhos, colagens, fotos e afins. Utilizada para entender um certo contexto de forma a criar empatia com os participantes.
- *Brainstorming*: visa a geração do maior número possível de ideias em um curto tempo.
- *Crazy 8's*: objetiva gerar ideias em um curto espaço de tempo, porém são delimitadas a oito ideias e cada uma deve ser gerada em um minuto.
- *Dot Voting*: votação Por meio de uma representação visual na opção escolhida, por exemplo: colar um adesivo em um *post-it* onde está escrita a ideia preferida.
- *Focus Group*: reunião de um grupo de pessoas, geralmente de 6 a 10, as quais possuem características em comum. Guiados por um mediador da sessão, o objetivo dessa técnica é gerar uma roda de conversa entre os participantes para que eles debatam suas opiniões e pensamentos sobre o assunto proposto.

## 2.5 Scrum

O Scrum é um *framework* que visa gerar soluções adaptativas para problemas complexos, segundo os co-criadores Schwaber e Sutherland (2020, p. 3) [SS20].

Isso é feito utilizando ciclos iterativos, isto é, que se repetem, sempre visando a melhoria da solução a cada iteração. Com foco na redução de desperdícios e no empirismo, a metodologia defende que o conhecimento parte da experiência. Os autores também propõem valores a serem seguidos para guiar a equipe à aplicação correta do *framework*, listados a seguir.

- **Comprometimento:** Começando pelo comprometimento, segundo o Scrum esse é o valor crucial para resolução de problemas complexos e para o desenvolvimento de equipes de alta desempenho. Quando os membros de uma equipe se comprometem para o sucesso do grupo e não individualmente, isso faz com que se crie um ambiente de segurança, confiança e alta produtividade entre eles.
- **Foco:** Após o comprometimento, tem-se o foco, outro valor essencial para o funcionamento de uma equipe ágil. Quando todos os membros de uma equipe concentram-se em resolver um problema em comum, isso faz com que se reduza o desperdício de trabalhos em andamento. Ao andar em bloco e completar um objetivo, a equipe pode continuar para o próximo problema estabelecido sem pendências.
- **Abertura:** Ao ter abertura dentro de uma equipe, não se tem julgamento sobre o que o colega do lado está trabalhando e isso faz com que a equipe se torne coeso. Um dos principais benefícios atingidos com isso, é a transparência sobre o progresso atingido e também a cultura de pedir ajuda quando preciso.
- **Respeito:** Por penúltimo, tem-se o respeito, outro valor essencial para o funcionamento de equipes ágeis. Quando se fala sobre ponto, ele não só é importante porque agrega diversidade de opiniões e perspectivas individuais dentro das equipes, mas também para permitir que as habilidades naturais de cada um não sejam limitadas.
- **Coragem:** Por fim, mas não menos importante, tem-se o valor da coragem. Para que uma equipe admita que o acordado não foi entregue para os *stakeholders* em uma reunião ou até mesmo reconhecer que não se tem domínio sobre algum assunto na hora do desenvolvimento, isso requer coragem e conforme a equipe desenvolve esse ponto ao longo do projeto, ela também supera o medo de tomar de decisões e atitudes.

### 2.5.1 Framework Scrum

O *framework* do Scrum consiste em artefatos, cerimônias e papéis. A Figura 2.3 ilustra como o ciclo com esses três componentes é organizado.

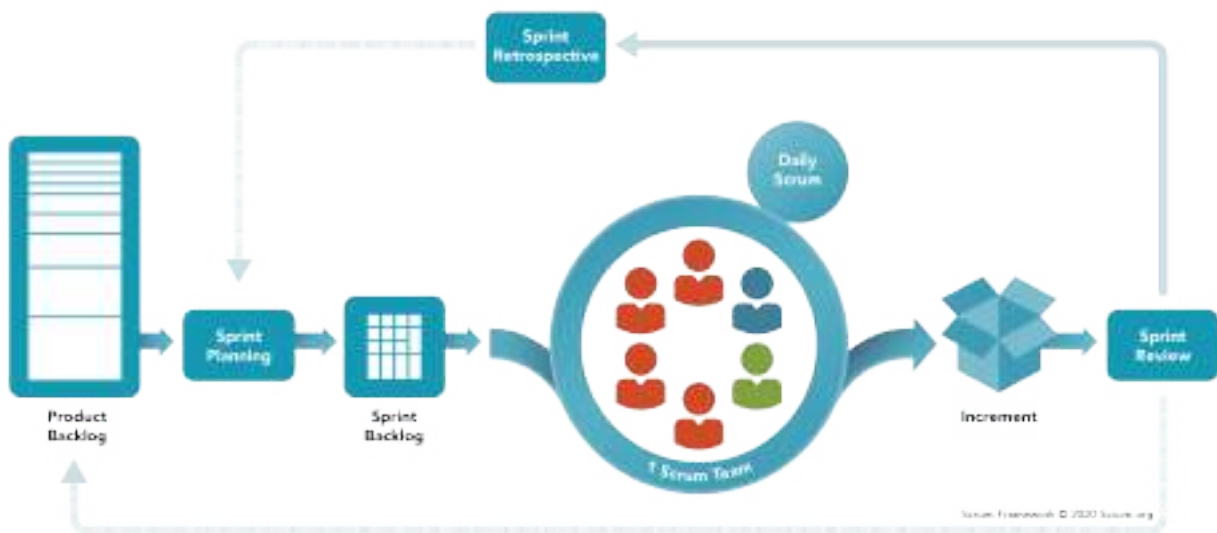


Figura 2.3 – Método Scrum.  
Fonte: Scrum.org [Scr22]

#### Artefatos

Cada artefato do Scrum deve possuir um *Commitment*, isto é, um estado-maior que deve ser alcançado e que permite a visualização do andamento de cada um:

- *Product Backlog*: Lista de melhorias necessárias do produto que define o que será feito pela equipe. Essa lista é definida através do *Commitment* chamado *Product Goal* que descreve o que se deseja do produto final.
- *Sprint Backlog*: É uma lista formada por itens do *Product Backlog* para serem feitos pelos desenvolvedores durante a *sprint*. Essa lista deve ir de encontro com o que é necessário para alcançar o *Sprint goal*, isto é, o estado desejado ao final da *sprint*.
- *Incremento*: Ao final de cada *sprint*, cada melhoria representa um incremento. Para ser considerada um incremento, uma melhoria deve alcançar a definição de pronta, isto é, alcançar os requisitos necessários para corresponder com o esperado.

## Cerimônias

As cerimônias do Scrum são responsáveis por proporcionar transparência e oportunidades de melhoria em um projeto. São elas:

- *Sprint*: Evento principal do Scrum com a duração de, no máximo, um mês. As demais cerimônias acontecem durante a *sprint*. Ao final de uma *sprint*, uma nova se inicia.
- *Sprint Planning*: Com duração de, no máximo, oito horas, nessa cerimônia são escolhidos e priorizados os itens do *Product Backlog* a serem desenvolvidos durante a *sprint*. A decisão é feita em conjunto com toda a equipe.
- *Daily*: Cerimônia diária de quinze minutos para que seja acompanhado o progresso da equipe conforme definido na *Sprint Backlog*.
- *Review*: Apresentação, de, no máximo, quatro horas, dos resultados da *sprint*. Nessa cerimônia é importante analisar o progresso da solução em relação ao *Product Goal* e se necessário, é possível modificar o *Product Backlog* para alcançar novos requisitos.
- *Retrospectiva*: Cerimônia importante para melhorar o trabalho para a próxima *sprint*. Em no máximo três horas, a equipe deve discutir pontos positivos e negativos da *sprint* e como eventuais problemas foram resolvidos.

## Papéis

Segundo seus co-criadores, uma equipe pequena é a unidade fundamental do Scrum [SS20]. Essa equipe deve ser formada pelos seguintes papéis:

- *Desenvolvedores*: Responsáveis pelo incremento de cada *sprint*.
- *Product Owner*: Responsável pelo produto de forma geral, pelo gerenciamento do *Product Backlog* e pela comunicação dos requisitos do produto.
- *Scrum Master*: Líder responsável por aplicar o método corretamente, como fora definido por Schwaber e Sutherland (2020).

## 2.6 Método de Avaliação *Technology Acceptance Model*

A fim de prever a aceitação dos usuários em relação a soluções computacionais, Davis (1989) [Dav89] propôs duas novas escalas de medida baseadas em duas variáveis: percepção de utilidade e percepção de facilidade de uso. A primeira, trata do quanto o



usuário acredita que utilizar um sistema melhoraria sua performance, enquanto a segunda, trata do quanto o usuário acredita que utilizar um sistema não necessitaria esforço [Dav89].

Davis (1989) definiu então algumas escalas de medida para as duas variáveis citadas, sendo a Tabela 2.1 relacionada a percepção de utilidade e a Tabela 2.2, a percepção de facilidade de uso.

Tabela 2.1 – Tabela de escalas de medida para a Percepção de Utilidade. Fonte: Davis (1989) [Dav89].

| Item | Descrição                                 |
|------|---|
| 1    | Dificuldade de trabalhar sem              |
| 2    | Controle sobre o trabalho                 |
| 3    | Desempenho no trabalho                    |
| 4    | Endereçamento de necessidades do trabalho |
| 5    | Economia de tempo no trabalho             |
| 6    | Rapidez no trabalho                       |
| 7    | Criticidade no trabalho                   |
| 8    | Realização de mais tarefas no trabalho    |
| 9    | Redução de tempo improdutivo no trabalho  |
| 10   | Eficácia no trabalho                      |
| 11   | Qualidade do trabalho                     |
| 12   | Aumento da produtividade do trabalho      |
| 13   | Facilidade no trabalho                    |
| 14   | Utilidade no trabalho                     |

Tabela 2.2 – Tabela de escalas de medida para a Percepção de Facilidade de Uso. Fonte: Davis (1989) [Dav89].

| Item | Descrição                                   |
|------|---|
| 1    | Confuso                                     |
| 2    | Propenso a erros                            |
| 3    | Frustrante                                  |
| 4    | Depende do manual                           |
| 5    | Esforço mental                              |
| 6    | Recuperação de erros                        |
| 7    | Rígido e inflexível                         |
| 8    | Controlável                                 |
| 9    | Comportamento inesperado                    |
| 10   | Incômodo                                    |
| 11   | Compreensível                               |
| 12   | Fácil de lembrar                            |
| 13   | Fornecer orientação                         |
| 14   | Fácil de usar                               |
| NA   | Fácil de aprender                           |
| NA   | Necessita esforço para se tornar habilidoso |

### 3. OBJETIVOS DO TRABALHO

Neste capítulo serão tratadas a problemática e os objetivos do trabalho.

#### 3.1 Problemática

Através de uma busca *ad-hoc online* no *browser* Google sobre como implementar acessibilidade em um software, perceberam-se vários resultados de caráter educativo, como tutoriais sobre algumas das principais diretrizes de acessibilidade para a *web*.

Em um mundo moderno, no qual a inclusão digital é cada vez mais discutida e promovida, reconhece-se a importância da acessibilidade na concepção de soluções e produtos de software. Assim, baseadas em suas experiências recentes, as autoras inicialmente trouxeram como hipótese deste TCC a existência da necessidade de uma plataforma ou ambiente *online* (por exemplo, um portal, um *site*) que centralize conteúdos e materiais de apoio sobre o assunto de forma facilitada, de modo a incentivar desenvolvedores a considerar acessibilidade em suas atividades e incorporá-la no software a ser desenvolvido.

Todavia, durante o desenvolvimento do trabalho, a exploração da hipótese empírica revelou que o problema antecede a implementação técnica da acessibilidade. Em outras palavras, notou-se que as equipes de desenvolvimento muitas vezes possuem o conhecimento e os meios para adquiri-lo, porém não sabem como aplicá-lo. Isso se traduz, então, na dificuldade de identificação dos requisitos para essa categoria de funcionalidade, além da medição dos resultados. Dessa forma, trocou-se a hipótese inicial para a necessidade de um processo que auxilie equipes de software a implementar acessibilidade em projetos Scrum, no contexto de desenvolvimento iOS, visando incentivar a inclusão dessas funcionalidades e facilitar a visibilidade do valor que elas podem trazer a um software.

Ainda, como norteadores dessa ideia, têm-se os conhecimentos prévios obtidos durante o Bacharelado em Sistemas de Informação, especialmente abordagens aprendidas nas disciplinas Integradora I, Integradora II e Empreendimentos Empresariais, como, por exemplo, o *Design Thinking* e o CBL, como *frameworks* para guiar o processo exploratório do entendimento de uma problemática e proposição de uma solução. Além disso, esta proposta de Trabalho de Conclusão de Curso também é inspirada em experiências pessoais e profissionais que expuseram as alunas à temática de acessibilidade, bem como a jornada trilhada em um estágio de desenvolvimento iOS, que reforçou a discussão sobre a importância da acessibilidade no desenvolvimento de software.

### 3.2 Objetivo Geral e Objetivos Específicos

O presente TCC teve por objetivo geral a proposição de um processo que possa apoiar equipes de desenvolvimento na implementação de acessibilidade em um software. Tem-se como visão que essa solução, junto a um detalhamento de boas práticas de cada atividade, oferecerá embasamento para trabalhar a temática de acessibilidade junto ao Scrum. Para atingir este objetivo, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

- Guiar o processo de desenvolvimento da solução através do *framework* CBL;
- Utilizar sessões de *Design Thinking* para validar hipóteses, idear soluções e validar soluções propostas junto a equipes de desenvolvimento de software;
- Entender o problema acerca de equipes de desenvolvimento de software e a implementação de acessibilidade em suas soluções;
- Criar uma proposta inicial de um processo para implementação de acessibilidade utilizando Scrum e, então, testá-lo com equipes de desenvolvimento de software e, por fim, refiná-lo iterativamente;
- Definir boas práticas para implementação de funcionalidades acessíveis em cada uma das atividades do processo definido.

## 4. METODOLOGIA DO TRABALHO

No que se refere a problemática do trabalho, inicialmente definiu-se como hipótese a dificuldade de implementação de acessibilidade em projetos de software. Isto devido às documentações densas e de difícil leitura, além da dispersão de materiais por entre diversas fontes, incluindo àquelas para o ecossistema da Apple. Assim sendo, fez-se necessário explorar esse entendimento e validar a proposta da solução inicial, a qual previa um ambiente *online* para apoiar o processo de busca deste material e formar uma comunidade em torno do tema. Todavia, a hipótese não se provou real, trazendo uma nova problemática: a dificuldade de identificação de requisitos de acessibilidade em equipes de desenvolvimento de software. Dessa forma, foi proposta a criação de um processo que auxilie equipes na implementação de acessibilidade utilizando Scrum no contexto de desenvolvimento iOS.

Para isso, utilizou-se a combinação das abordagens CBL e *Design Thinking*, as quais guiaram o processo de descoberta, definição, validação, desenvolvimento e o refinamento da solução. Além disso, como ilustrado na Figura 4.1 considerou-se a possibilidade de a hipótese inicial não ser confirmada e a necessidade de repensá-la, o que acabou por acontecer. Dessa maneira, fez-se necessário uma mudança na última fase da metodologia e, o que antes era um ciclo de Scrum, tornou-se um ciclo ainda iterativo, porém simplificado apenas com intuito de validação e melhoria da solução.

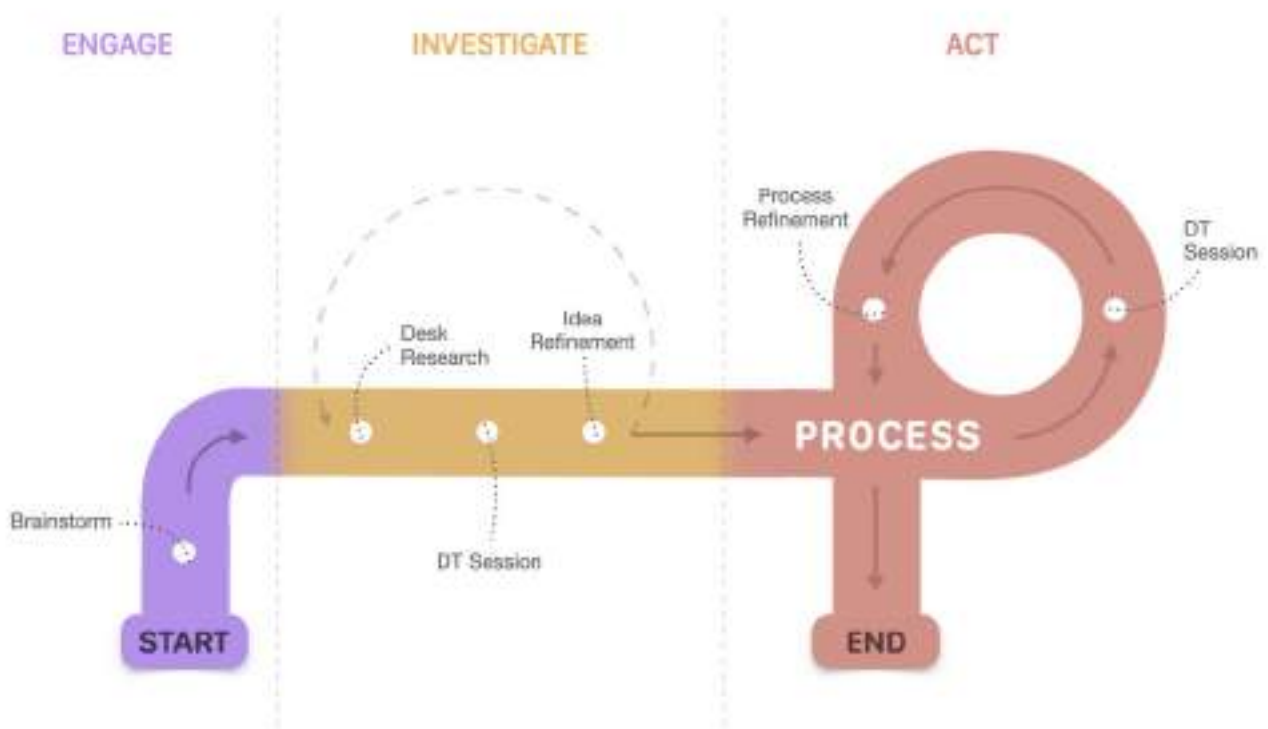


Figura 4.1 – Metodologia de desenvolvimento.  
Fonte: Elaborada pelas autoras.

De forma geral, o projeto utilizou o *framework Challenge-Based Learning* incorporando sessões de *Design Thinking* como ferramenta de ideação e validação. Com isso em mente, a primeira etapa do CBL denominada *Engage*, expandiu os conhecimentos e informações sobre a acessibilidade no desenvolvimento de software para se poder concluir a *Big Idea*, a *Essential Question* e o *Challenge*—elementos que compõem a definição da problemática investigada, conforme apresentado na Seção 4.1. Na segunda etapa — *Investigate*, investigou-se ainda mais a fundo o tópico, porém com o foco definido para a *Essential Question* e o *Challenge* na etapa anterior. Nessa etapa foram utilizadas sessões de *Design Thinking* como *Guiding Activities*. Então, com base nos *insights* e *feedbacks* das sessões de DT, gerou-se a solução ao final do *Investigate*. Por fim, na terceira etapa, denominada *Act*, deu-se início à iteração de avaliação e melhoria da proposta inicial do processo criado, de modo a torná-lo uma versão final.

Em relação às sessões de *Design Thinking*, realizou-se uma, proveniente da fase de *Investigate*, com profissionais de diferentes *backgrounds* tratando sobre acessibilidade no desenvolvimento de software, para analisar quais são suas emoções, dores e considerações ao aplicá-la, visando confirmar a hipótese inicial e entender melhor o problema. Todavia, houve mais uma sessão na etapa *Act*, com o mesmo público, porém com intuito de testar e recolher opiniões para melhoria da solução.

O roteiro do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso foi definido em 10 etapas (ou macro-atividades) conforme ilustrado na Figura 4.1.

## 4.1 *Engage*

A fase *Engage* trata-se da definição do escopo do presente trabalho. Ela foi dividida em duas atividades detalhadas a seguir.

### *Start*

Na etapa *Start* aconteceram as reuniões com a professora orientadora para apresentação da ideia inicial e objetivos almejados com o TCC. O objetivo dessa etapa é que haja a introdução da ideia abertamente, de modo que todos estejam nivelados sobre o assunto do projeto. Nessa etapa foi definida a *Big Idea* como “Acessibilidade”.

### *Brainstorming*

Na segunda etapa, foi realizado o *Brainstorming* para abranger ainda mais ideias e possibilidades para o trabalho. Durante essa etapa, foi conduzida uma reunião com três profissionais da indústria de desenvolvimento iOS, também professores de cursos de Compu-

tação na instituição de vínculo deste TCC, e um estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) com *background* em acessibilidade. Os quatro profissionais possuem vínculo com o tema de acessibilidade e desenvolvimento para o ecossistema da Apple.

Para realizar o *Brainstorming*, perguntou-se aos participantes da reunião quais eram suas opiniões sobre como a acessibilidade é tratada em relação ao desenvolvimento de aplicações iOS sob a perspectiva de quem não está aprendendo, mas de quem está apresentando e organizando o conteúdo. Além disso, conversou-se sobre os conceitos de acessibilidade e como isso pode impactar diretamente a concepção de produtos e soluções no momento em que se muda de perspectiva sobre o que esse conceito abrange.

Através dessa técnica, considerando o CBL, definiu-se a *Essential Question* como “Os desenvolvedores sabem onde encontrar recursos para implementação de acessibilidade para iOS?” e o *Challenge* como “Criar um espaço *online* desenvolvedores a encontrarem recursos para a implementação de acessibilidade”.

## 4.2 *Investigate*

A fase de *Investigate* trata da exploração do tema a fim de gerar uma ideia de solução. Para isto foram feitas três atividades.

### Pesquisa *Desk*

Ao concluir a etapa de *Brainstorming*, passou-se da fase de *Engage* para a fase de *Investigate*, nesse momento houve um aprofundamento do conhecimento sobre o desafio definido. Com isso em mente, a Pesquisa *Desk* entrou em ação como uma *Guiding Activity* para responder as principais perguntas emergentes relacionadas a acessibilidade e sua implementação. Logo, pôde-se, então, refinar os resultados das buscas com o objetivo de encontrar possíveis respostas para as lacunas que precisam ser fechadas.

### Sessão de *Design Thinking*

Nessa etapa houve a primeira sessão de DT proposta como *Guiding Activity*. Para que se possa entender o que os usuários precisam, é necessário compreender quais são suas dificuldades, considerações e necessidades para implementar acessibilidade no desenvolvimento de software. Sendo assim, foi conduzida uma sessão com 17 pessoas, sendo 5 *designers* e o restante desenvolvedores. Para isso, foram escolhidas as técnicas descritas na Seção 2.4.2 no Capítulo 2.

## Refinamento da Ideia

Nessa fase validou-se a hipótese atual conforme os resultados da sessão de *Design Thinking*. Caso a hipótese fosse invalidada e um novo problema fosse identificado seria possível, então, voltar a primeira etapa do *Engage* — a pesquisa *desk*, para estudar a nova questão. Caso contrário, segue-se para o *Act*.

### 4.3 **Act**

Na fase *Act*, a solução definida é então posta em prática através de três atividades.

#### Processo

Em suma, essa etapa consistiu na criação de um processo, todavia, ela poderia ter dois pontos de entrada: após o *Engage* ou após uma iteração da fase atual.

Após a sessão de *Design Thinking* do *Engage*, a fase teve como foco a criação de uma proposta inicial da solução baseado nos *insights* provenientes de um Mapa de Afinidades feito para identificar semelhanças entre os pontos levantados pelos participantes.

Já em caso de iteração, o foco torna-se a melhoria do processo existente. Isso foi feito por meio de *insights* gerados na fase de Refinamento do Processo, advindos de sugestões de potenciais usuários da solução.

#### Sessão de *Design Thinking*

Durante a etapa *Act*, as sessões de *Design Thinking* foram focadas no refinamento da solução, pensadas para testar e discutir com os participantes sobre o processo. Isso foi de suma importância para eles poderem ter um contato inicial do que poderá ser a solução final que poderá ser utilizada no futuro. Com essa sessão, foram arrecadados *feedbacks* que trouxeram ideias de melhorias fundamentais que apenas os usuários podem oferecer. Dessa forma, escolheu-se fazer um grupo de foco, visando o *brainstorming* dos participantes com relação ao processo proposto e suas experiências.

#### Refinamento do Processo

Nessa fase, os *feedbacks* recolhidos durante o grupo focal foram analisados e os resultados utilizados para melhorar o processo. Além disso, ele foi avaliado pelos participantes do grupo, utilizando a metodologia de Davis (1989) [Dav89], a fim de entender suas percepções em relação à utilidade e facilidade de uso do processo. Caso houvesse tempo e espaço para melhorias da solução, após essa fase, a etapa *Act* se repetiria.

## 5. DESENVOLVIMENTO

Por meio da metodologia definida na Figura 4.1, baseada no CBL, o desenvolvimento do trabalho foi dividido em três etapas: *Engage*, *Investigate* e *Act*. Começando pela primeira fase, definiu-se o escopo de “Acessibilidade” e uma hipótese de problema inicial. Na segunda, validou-se os dados da fase anterior, surgindo com uma nova e definitiva hipótese de problema. A última etapa, então, foi executada durante o TCC II. Fez-se um esboço de solução para o problema identificado e foram feitas iterações visando a melhoria dela.

### 5.1 *Engage*

Dada a partida do trabalho na fase *Start*, a *Big Idea* foi definida como “Acessibilidade”, um assunto de grande interesse das autoras. Com isso, para explorar possíveis problemas na área, uma reunião *online* foi marcada com quatro profissionais da indústria de desenvolvimento de software, como relatado em “*Brainstorming*” na Seção 4.1. Através dessa conversa foi possível mapear as duas questões restantes esperadas do *Engage* – *Essential Question* e *Challenge* – como é possível observar na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Resultados *Engage*

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b><i>Big Ideia</i></b>          | Acessibilidade  |
| <b><i>Essential Question</i></b> | Os desenvolvedores sabem onde encontrar recursos para o desenvolvimento de acessibilidade para o iOS? |
| <b><i>Challenge</i></b>          | Criar um espaço <i>online</i> para que os desenvolvedores iOS encontrem recursos de acessibilidade.   |

### 5.2 *Investigate*

Dando início às atividades de investigação do problema definido, foram definidas as *Guiding Questions* a serem respondidas e as *Guiding Activities* a serem executadas. As perguntas e suas respectivas atividades podem ser observadas na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – *Guiding Questions* e *Guiding Activities*

| <b><i>Guiding Question</i></b> |   | <b><i>Guiding Activity</i></b> |
|--------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>ID</b>                      | <b>Pergunta</b>   |                                |
| GQ1                            | Existe algum espaço <i>online</i> para os desenvolvedores encontrarem recursos de acessibilidade? | Pesquisa Desk                  |
| GQ2                            | Como começar a implementar acessibilidade?  |                                |
| GQ3                            | Como começar a implementar acessibilidade em iOS?   |                                |
| GQ4                            | Quais são os problemas que os desenvolvedores enfrentam ao trabalhar com acessibilidade?          | Sessão de DT (Ideação)         |
| GQ5                            | Quais funcionalidades os desenvolvedores precisam?  | Sessão de DT (Refinamento)     |
| GQ6                            | O que precisamos mudar?   |                                |



### 5.2.1 Pesquisa *Desk*

Através da pesquisa *desk* foram obtidos diversos resultados referentes a implementação de acessibilidade. Pesquisando na ferramenta de pesquisa Google por “Como começar a implementar acessibilidade?”, os principais resultados variam desde leituras rápidas, informais, até artigos, diretrizes e *sites* oficiais sobre o tema. A maioria parecia ser voltado a um público geral, não necessariamente desenvolvedores, mas usuários, *stakeholders* e afins. Os artigos mencionam os principais públicos-alvo de acessibilidade e então replicam em passos curtos as *guidelines* e recomendações mais conhecidas, majoritariamente da WCAG. Destaca-se que a maioria do conteúdo menciona desenvolvimento *web*, deixando de lado soluções *mobile* nativas.

Pesquisando sobre a GQ3 “Como começar a implementar acessibilidade em iOS?”, diferentemente da GQ2 (Como começar a implementar acessibilidade?), obtém-se resultados especificamente sobre soluções nativas iOS. Todavia, essa pesquisa trouxe majoritariamente resultados aplicados no desenvolvimento de aplicativos e não tanto em diretrizes e guias, como ocorreu na anterior. Para a GQ3 (Como começar a implementar acessibilidade em iOS?), a maioria dos resultados trouxe indicações de boas práticas e quase todas possuindo um tutorial com exemplo de implementação de acessibilidade. Um dos primeiros resultados foi a documentação *Apple Developer*, oficial da empresa, que menciona *guidelines* e recomendações de acessibilidade do seu sistema operacional.

Procurando responder a GQ1 (Existe algum espaço *online* para os desenvolvedores encontrarem recursos de acessibilidade?) também se pesquisou por “Guias de acessibilidade”, que resultou, principalmente, em *checklists* de conformidade de acessibilidade e guias de boas práticas. Todavia, um resultado em especial destacou-se: “*The A11y Project*” [The22]. Além de transformar as *guidelines* da WCAG em uma lista de afazeres, o projeto traz postagens e um senso de comunidade e compartilhamento de conhecimento. Isso nos deixa como resposta à GQ1 que sim, existem espaços para que desenvolvedores *web* encontrem recursos de acessibilidade. Todavia, algo similar ao projeto “A11y”, não parece existir para aqueles que trabalham no ecossistema iOS.

### 5.2.2 Sessão de *Design Thinking*

Os preparativos que antecederam a execução dessa etapa foram finalizados com sucesso. Tendo em mente a hipótese de que desenvolvedores iOS não teriam um espaço *online* para encontrar recursos de acessibilidade, em uma reunião de aproximadamente uma hora a sessão foi planejada, conforme pode-se observar na Figura 5.1.

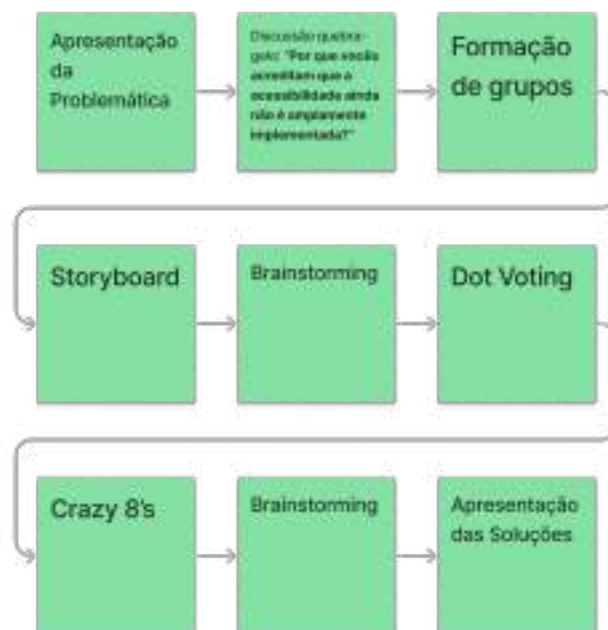


Figura 5.1 – Roteiro da Sessão de *Design Thinking*.  
Fonte: Elaborada pelas autoras.

O público escolhido para a sessão foi composto por pessoas de diversos níveis de experiência em desenvolvimento iOS. Isso resultou em dezessete participantes, em que cinco ocupavam cargos de *design* e o restante de desenvolvimento. A distribuição dos participantes e seus respectivos cargos, pode ser observada na Tabela 5.3.

A sessão de DT ocorreu no dia 9 de maio de 2022 às 16 horas no Tecnopuc e teve duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos. No encontro executaram-se algumas técnicas como *Storyboard* – para entender a jornada do participante ao trabalhar com acessibilidade –, múltiplos *brainstormings* – para compartilhamento de jornadas e ideias em grupo –, além de *dot voting* – para que os participantes votem nas melhores ideias do seu grupo –, *Crazy 8's* – para cada participante gerar oito ideias – e um quebra-gelo inicial para engajar os participantes com o tema, como pode-se observar na Figura 5.1.

Primeiramente, com base no resultado da etapa de *Engage*, a concepção e montagem da sessão de DT guiou-se com base na seguinte *Essential Question*: “Os desenvolvedores sabem onde encontrar recursos para o desenvolvimento de acessibilidade para o iOS?”. Dessa forma, todas as técnicas, metodologias e dinâmicas usadas durante a sessão foram escolhidas com finalidade de ajudar a responder essa pergunta.

Inicialmente, a sessão foi dividida em três partes, sendo a primeira uma breve introdução sobre o presente TCC, *background* e problemática do tema. A segunda parte, baseada no problema, onde os participantes foram incentivados a explorar, analisar e com-

Tabela 5.3 – Participantes

| <b>Participante</b> | <b>Experiência</b>              |
|---------------------|---------------------------------|
| P1                  | <i>Design</i> e Desenvolvimento |
| P2                  | Desenvolvimento                 |
| P3                  | Desenvolvimento                 |
| P4                  | Desenvolvimento                 |
| P5                  | Desenvolvimento                 |
| P6                  | <i>Design</i>                   |
| P7                  | <i>Design</i>                   |
| P8                  | Desenvolvimento                 |
| P9                  | <i>Design</i>                   |
| P10                 | <i>Design</i> e Desenvolvimento |
| P11                 | Desenvolvimento                 |
| P12                 | Desenvolvimento                 |
| P13                 | Desenvolvimento                 |
| P14                 | Desenvolvimento                 |
| P15                 | Desenvolvimento                 |
| P16                 | Desenvolvimento                 |

partilhar seus pensamentos sobre a problemática do tema. Por fim, a terceira e última etapa da sessão: a solução, na qual os usuários foram convidados a elaborar uma solução com base na problemática apresentada.

Devido ao grande número de participantes, decidiu-se dividi-los em pequenos grupos. Durante todas as etapas, eles foram observados de forma presencial por uma das autoras e de forma remota por outra.

### Quebra-Gelo

Visando identificar que os participantes entenderam o objetivo do trabalho e da sessão, logo após introduzi-los às barreiras de acessibilidade na tecnologia, fez-se um quebra-gelo para deixá-los confortáveis a discorrer sobre o tema. Assim, foi-lhes apresentada a seguinte pergunta: “Por que vocês acreditam que a acessibilidade ainda não é amplamente implementada?”. Logo os participantes começaram a interagir.

O primeiro participante (P11) começou o debate com a seguinte afirmação – “*Eu acho que as barreiras existem porque para superar essas barreiras existe um custo. Por que eu empresa farei se tem um custo?*” e complementou com a seguinte frase – “*Como não fica claro quem ganha o retorno, faltam empresas que façam software, estudos (...).As empresas não são obrigadas. Vai avançar quando for obrigatório.*”. A partir dessa fala, a qual serviu de estímulo às pessoas ao redor, outros participantes sentiram-se mais confortáveis e começaram a contribuir com o debate. O próximo (P10) acrescentou com a seguinte fala – “*Eu acho que a questão social de preconceito e desvalorização é mais latente. Há leis de acessibilidade e [as empresas] fazem isso mais porque existe fiscalização. Um exem-*

*plo disso é a indústria de estética: por que se gastam milhões para entrar no padrão [de beleza] e não se gasta milhões para incluir as pessoas?’. A partir desses dois participantes, percebe-se que as barreiras de acessibilidade não estão erguidas somente devido a questões de custo, mas também suportadas por uma raiz cultural da sociedade.*

Em seguida, P1 corroborou com a questão levantada pelo P10 afirmando – *“Acessibilidade é um gasto e não um investimento.”*. Logo, o P12 contribuiu com outra perspectiva, tal qual – *“As pessoas tendem a fazer coisas com as quais elas se identificam. A gente sabe que a maioria das pessoas que desenvolvem não possuem essas necessidades, falta conhecimento delas saberem porque isso faria diferença.”*. Logo, o P4 concordou com a fala anterior e acrescentou – *“O que eu vou perguntar para o usuário para colocar de feature?”*.

Por fim, além da questão de conhecimento, o participante P6 contribuiu com a seguinte fala – *“É viés de entender a acessibilidade como um custo e não entender como tu estar agregando, mesmo ela não sendo economicamente ativa. Tu querer o bem das pessoas. O viés é que ninguém se importa, um viés cultural, uma empresa com um sistema bem desenvolvido, se mexer na arquitetura pode custar muito mesmo, mas aqui no local onde trabalhamos poderia valer acrescentar em novos produtos. Mas isso demora para vir para pessoas porque não tem uma vivência própria. Falta consciência cultural, econômica e o viés de mercado. A questão de obrigatoriedade, nos países onde tem funciona.”*. Com base nisso, conclui-se que as barreiras relacionadas a acessibilidade não estão apenas atreladas a questões financeiras e técnicas, mas também a vieses sistemáticos.

### *Storyboard*

Após o quebra-gelo, a primeira dinâmica a ser feita foi um *storyboard*. Para isso, pediu-se que formassem grupos de até seis pessoas – a distribuição pode ser observada na Tabela 5.4 – e um cenário hipotético lhes foi apresentado. Logo, eles foram convidados a se inserirem em um projeto onde a tarefa designada era estudar como implementar acessibilidade em uma dada tela de aplicativo já existente. A primeira dinâmica durou por volta de quinze minutos e o objetivo com *storyboarding* foi descobrir as principais dores, dificuldades e pontos em comum dos quais os participantes passam com a implementação de acessibilidade nos projetos. Apesar de já estarem em grupos, essa atividade foi individual, para analisar a experiência de cada participante. A descrição da tarefa pode ser vista conforme a Figura 5.2 e o entregável de um dos participantes pode ser observado na Figura 5.3. O restante dos artefatos produzidos durante a sessão, podem ser encontrados no Anexo C.

Tabela 5.4 – Grupos

| <b>Grupo</b> | <b>Participantes</b>          |
|--------------|-------------------------------|
| G1           | P1, P2, P3, P4 e P5           |
| G2           | P6, P7, P8, P9 e P10          |
| G3           | P11, P12, P13, P14, P15 e P16 |



### Contexto:

- Equipe sem conhecimento em acessibilidade;
- O projeto não possui acessibilidade implementada.

#### To-Do

TK001 - Study how to make Lists Screen Accessible

Figura 5.2 – Descrição do problema apresentado aos participantes da sessão

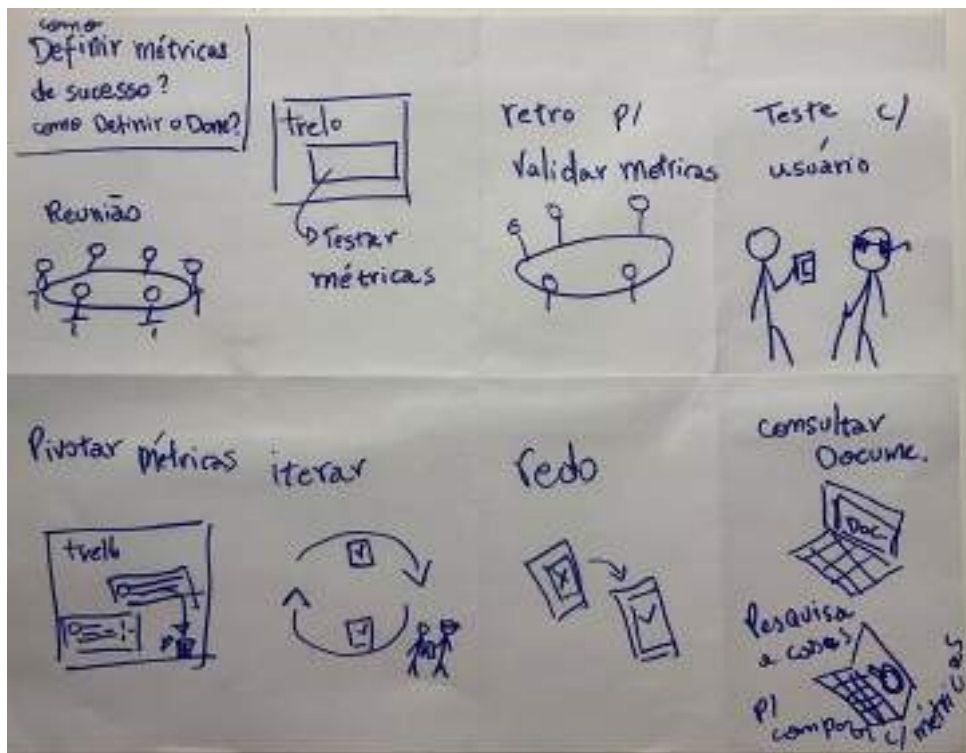


Figura 5.3 – *Storyboard* de um dos participantes da sessão.

A começar pelo primeiro grupo G1 – composto pelos participantes P1, P2, P3, P4 e P5, parte de seus resultados podem ser observados na Figura 5.4. Destacaram-se alguns pontos como: pesquisas (P1.1, P2.1, P3.4, P4.1 e P5.2) e testes com o usuário (P1.4, P2.5, P2.6, P4.7 e P5.5), levantamento de requisitos (P1.1, P2.1, P4.2, P5.2) e tipos de acessibilidade (P1.1, P2.1 e P4.1), bem como *benchmarking* (P3.3) e documentação de projeto (P1.2, P4.5, P4.6).

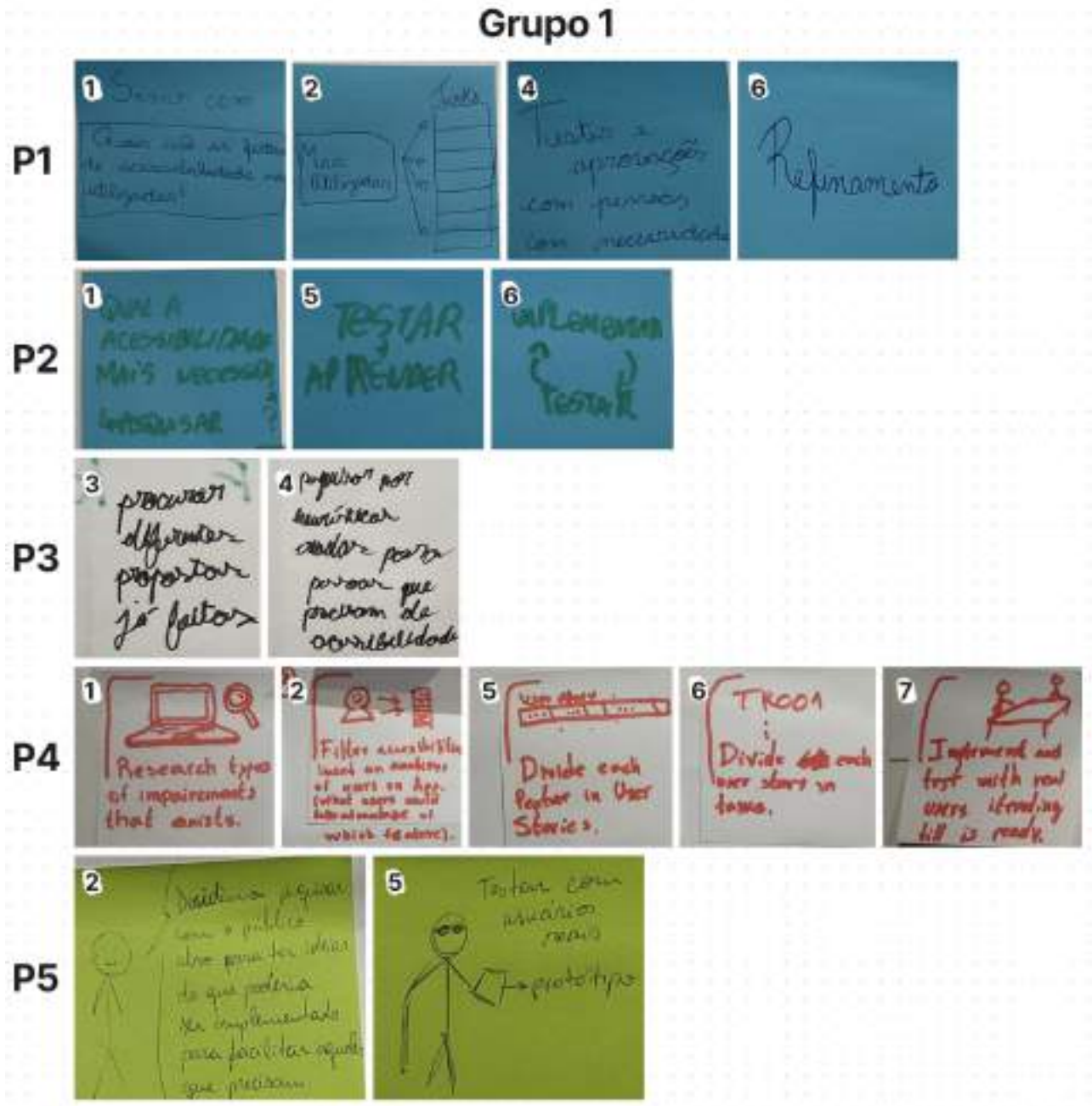


Figura 5.4 – Destaques dos Storyboards apresentados pelo grupo G1.

No que tange o grupo G2, o qual foi composto pelos participantes P6, P7, P8, P9, P10, parte de seus resultados podem ser vistos na Figura 5.5. Esse foi o grupo que tanto enfatizou algumas das ideias já apresentadas pelo G1 — pesquisas (P6.4, P7.1-5, P10.6), testes com usuário (P7.7, P9, P10.4), levantamento de requisitos (P6.1, P8.1), tipos de acessibilidade (P7.1) e *benchmarking* (P6.3, P8.3) — quanto apresentaram novas propostas. Algumas dessas incluem mostrar valor agregado (P6.5), isto é, mostrar que o esforço aplicado no quesito de acessibilidade está trazendo retornos ao projeto. Além disso, outras ideias incluem a definição e manutenção de métricas (P10), bem como *Definition of Done* de tarefas (P10.1) e o estudo de documentações e tecnologias (P6.2, P8.2).



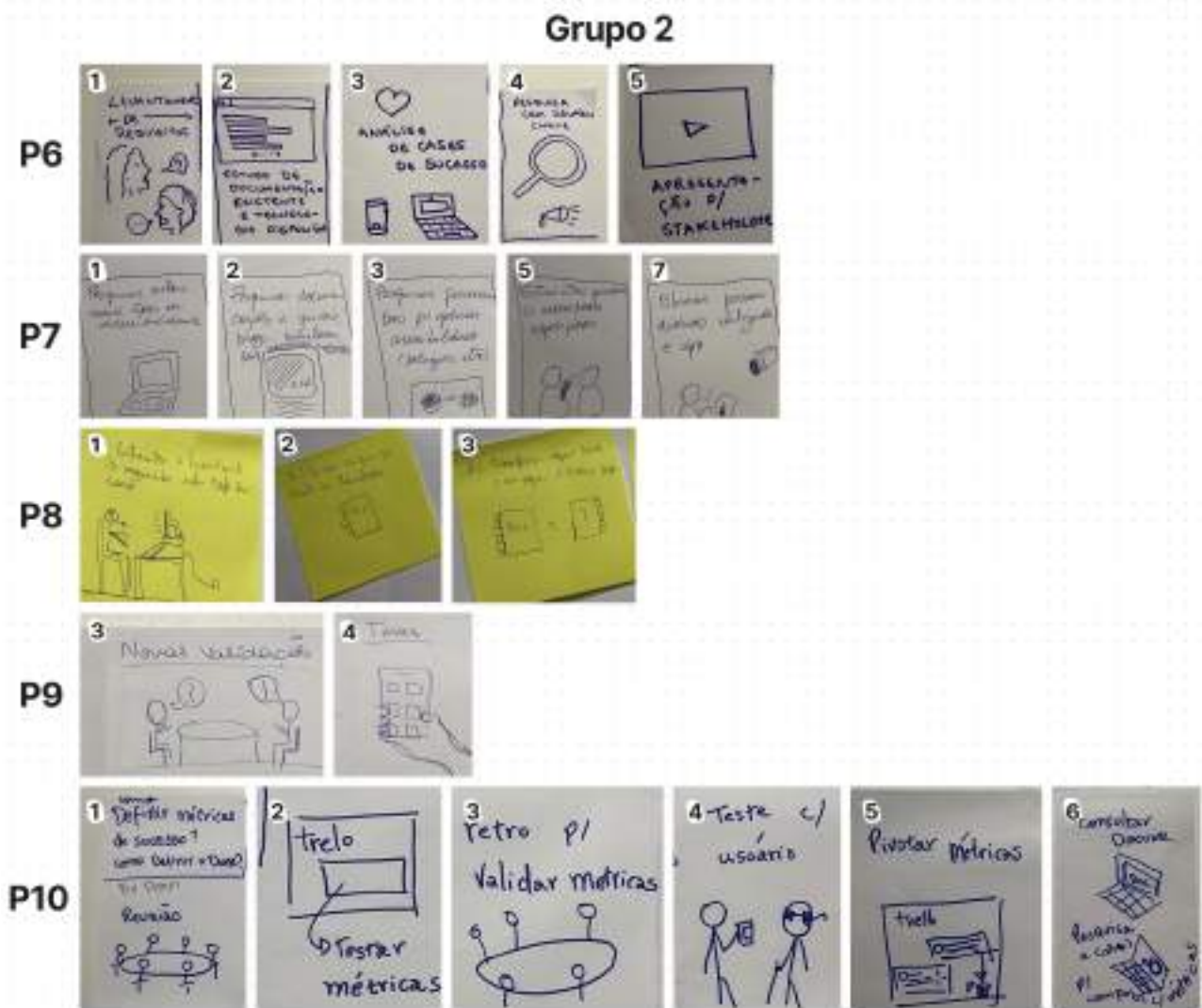


Figura 5.5 – Destaques dos Storyboards apresentados pelo grupo G2.

Por conseguinte, o último grupo (G3), composto pelos integrantes de P11 ao P16, trouxe alguns pontos importantes e diferentes que podem ser observados na Figura 5.6, tais como: documentação de projeto (P12.2, P12.4), testes funcionais (P13.6), entrevistas (P11.1, P16.1-2), *soft skills* (P15.2) e ciclicidade de software (P12, P15). No que diz respeito ao último, é fazer com que o processo de implementação de acessibilidade seja integrado no ciclo de vida do projeto. Em relação aos tópicos identificados nos *storyboards* dos grupos anteriores, também é possível identificar os seguintes pontos no grupo G3: pesquisas (P11.3, P12.1, P12.3, P13.1, P15.3), testes com o usuário (P11.4-5, P12.7, P15.5), levantamento de requisitos (P11.1, P12.3, P16.1-2), tipos de acessibilidade (P12.1), *benchmarking* (P11.3, P16.3) e estudo de documentações e tecnologias (P12.5, P13.5, P16.4)

Por fim, é importante ressaltar que apesar de os três grupos trazerem ideias diferentes uns dos outros, todos eles reforçaram a importância que o usuário tem nesse processo. De tal maneira, que se faz nítida a necessidade de incorporar o usuário com

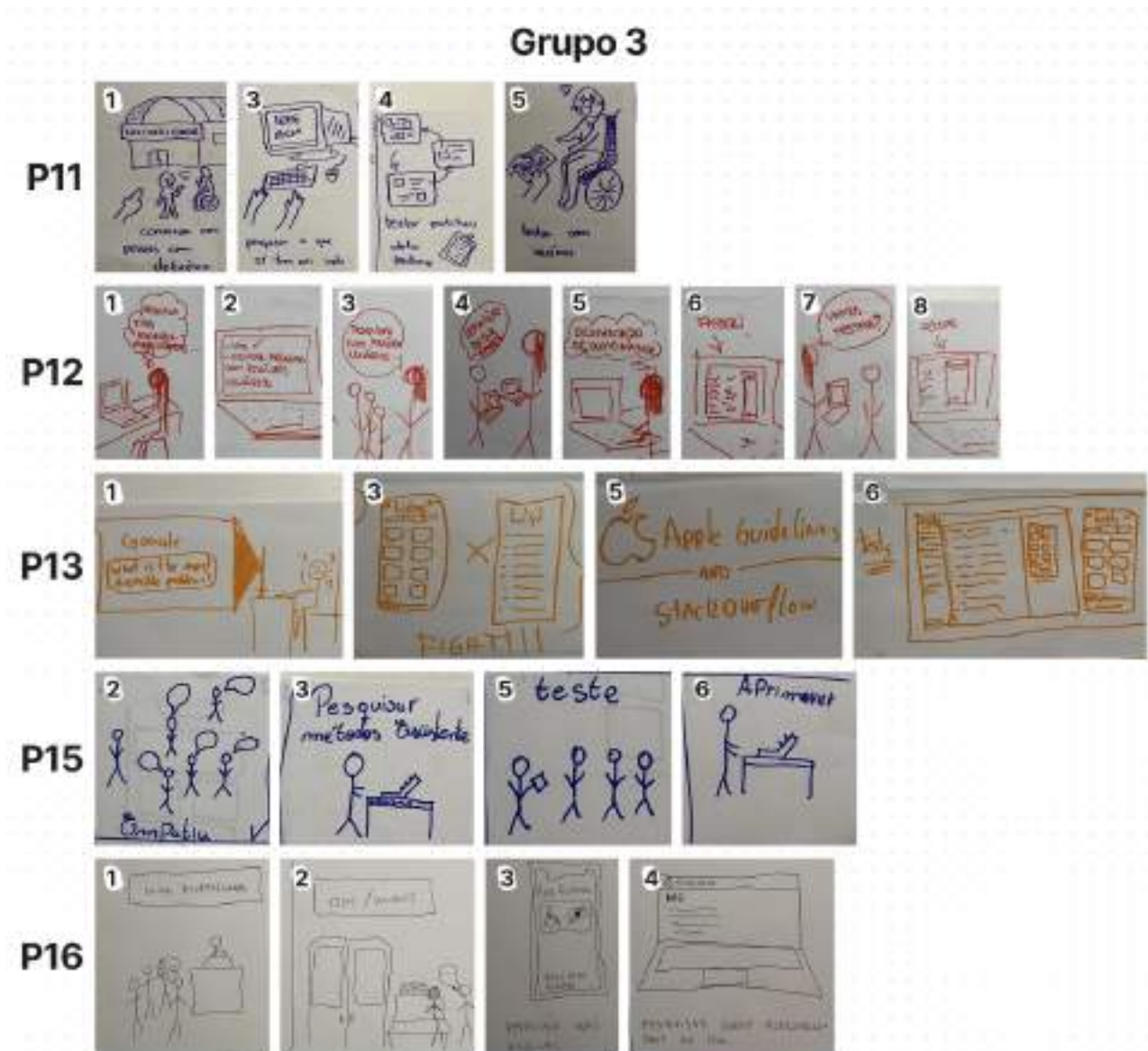


Figura 5.6 – Destaques dos Storyboards apresentados pelo grupo G3.

acessibilidade como uma das partes interessadas e fazê-lo parte desse processo cíclico para que ele tenha mais contato com a equipe de *design* e desenvolvimento.

### *Brainstorming* 1

Seguindo o cronograma da sessão, após a atividade individual de *storyboard*, os participantes foram convidados a um *brainstorming* de quinze minutos com os membros de seus respectivos grupos. O intuito dessa atividade foi proporcionar um debate construtivo, fazendo com que os grupos apontassem as principais atividades em comum listadas pelos integrantes e então identificassem problemas a serem resolvidos em suas jornadas. Os resultados dessa atividade podem ser observados na Tabela 5.5.



Tabela 5.5 – *Brainstorming* 1: Problemas Identificados

| Grupo | Problemas identificados |  |
|-------|-------------------------|--|
| G1    | PI1                     | Identificar as <i>features</i> mais necessárias baseadas na opinião de usuários reais.             |
|       | PI2                     | Encontrar pessoas que necessitam de acessibilidade para testar (protótipos e testes)               |
|       | PI3                     | Entender como funcionam as <i>features</i> de acessibilidade e como elas são implementadas         |
| G2    | PI4                     | <i>Definition of done</i>  |
|       | PI5                     | Pesquisa com: Profissional especialista, público alvo, <i>desk research</i> , <i>field study</i> . |
|       | PI6                     | Mostrar o valor para os investidores através de <i>cases</i> de sucesso                            |
|       | PI7                     | Tempo e verba  |
|       | PI8                     | Prototipagem e teste   |
|       | PI9                     | Dificuldade de encontrar público alvo  |
| G3    | PI10                    | Pesquisa sobre tipos de acessibilidade   |
|       | PI11                    | Como elencar as prioridades de acessibilidade  |
|       | PI12                    | Encontrar a documentação adequada  |
|       | PI13                    | Como catalogar os tipos de acessibilidade  |
|       | PI14                    | Como aplicar acessibilidade em um <i>app</i> já existente  |
|       | PI15                    | Testes com usuários  |
|       | PI16                    | Encontrar os usuários  |
|       | PI17                    | Como nós podemos ir testando durante o desenvolvimento   |

### Dot Voting

Na segunda etapa da sessão, focou-se na solução. Os grupos foram convidados a priorizar os problemas concebidos na atividade anterior, por meio da técnica *Dot Voting*, possibilitando focar nos problemas que cada grupo achou essencial. É possível ver um exemplo da dinâmica na Figura 5.7. O grupo G1 escolheu o PI1 (Identificar as *features* mais necessárias baseadas na opinião de usuários reais), o G2 escolheu o PI4 (*Definition of done*) e o G3, o PI14 (Como aplicar acessibilidade em um aplicativo já existente). Nessa etapa, cada grupo teve dez minutos para votar individualmente em suas preferências.

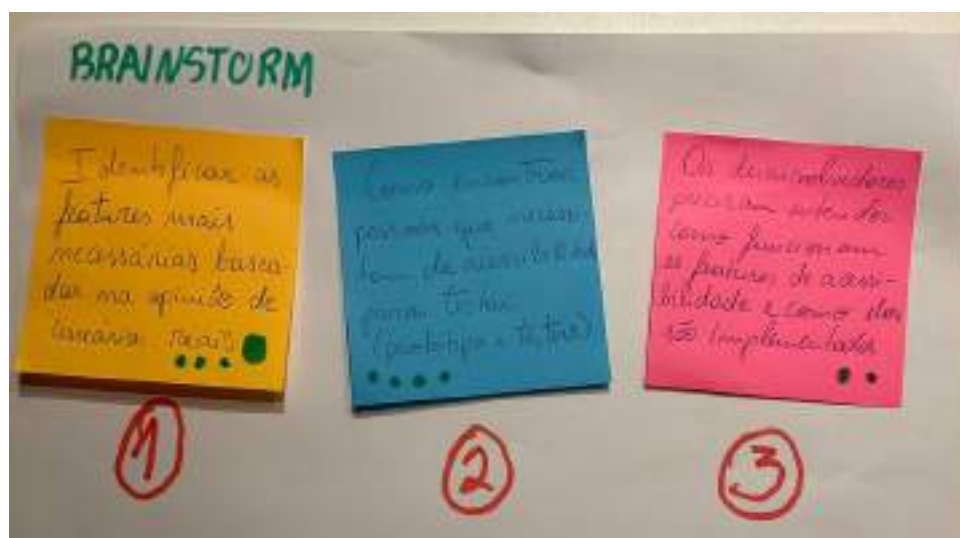


Figura 5.7 – Resultado do *Brainstorm* e *Dot Voting* do grupo G1.

## Crazy 8's

A seguir, com os principais problemas filtrados por prioridade de cada grupo, foi solicitado que cada integrante pensasse em uma possível ideia para solucionar o problema através da técnica de *Crazy 8's*. Cada participante recebeu uma folha em branco, a qual foi dividida em oito quadrantes e todos tiveram oito minutos para gerar ideias, cada uma dentro de um minuto. Com o uso dessa técnica, teve-se uma grande geração de ideias, nas quais variaram desde processos e metodologias de pesquisa, até aspectos técnicos de desenvolvimento. Um exemplo dessa atividade pode ser observado na Figura 5.8. Os demais artefatos produzidos pelos participantes se encontram no Anexo C.

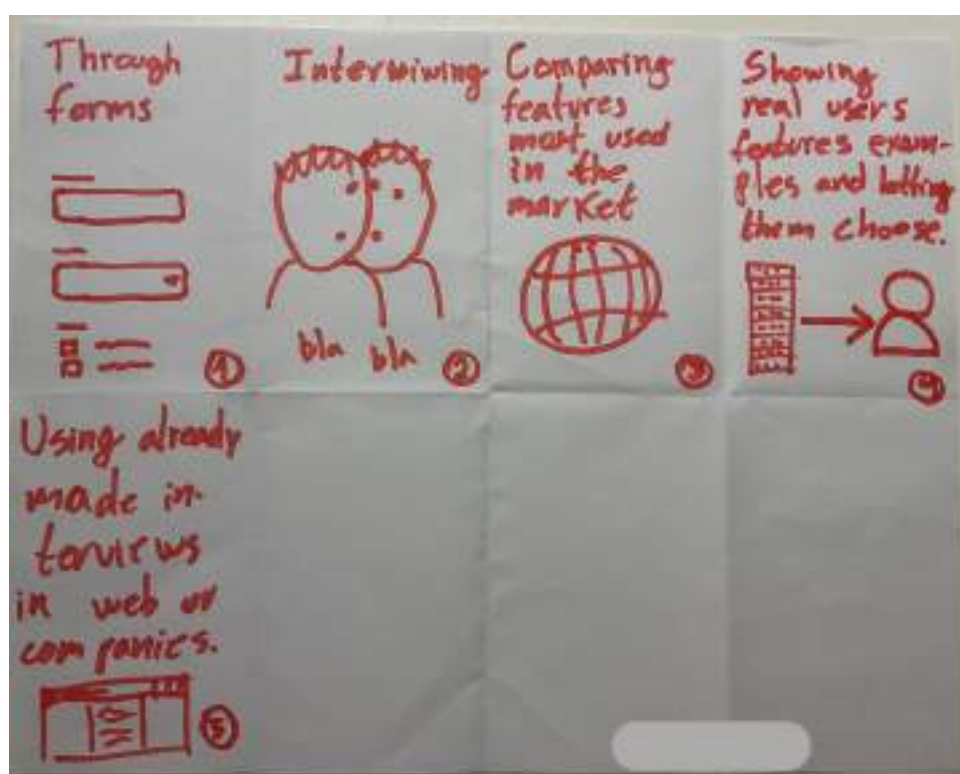


Figura 5.8 – Resultado do *Crazy 8's* de um dos participantes.

Iniciando pelo grupo G1, tendo em mente que escolheram o PI1 – Identificar as features mais necessárias baseadas na opinião de usuários reais – como seu principal problema a ser resolvido, as ideias geradas incluem pesquisas e validações diretamente com usuários, diversificação de equipes por meio de inclusão de PCD das quais possam ajudar a equipe no desenvolvimento por meio da contribuição de suas experiências de vida.

Seguido pelo grupo G2, que traz como principal dor o PI4, que trata do conceito de Scrum *Definition of Done*, porém suas propostas de solução abrangem todos os problemas elencados durante o *Brainstorming* anterior, que pode ser visto na Tabela 5.5. As ideias incluem o uso constante de testes com usuários, pesquisas de *benchmarking*, cultura de *feedbacks*, uso de métricas e avaliações, uso de um processo de desenvolvimento

de software – como o *Double Diamond*, explorado no Capítulo 2.4 –, compartilhamento de conhecimento através de *wikis* e levantamento de requisitos.

Por fim, o último grupo G3, com seu problema definido em "Como aplicar acessibilidade em um *app* já existente", introduziu as ideias de gamificar o processo de implementação de acessibilidade a fim de incentivar àqueles que não acham o tópico importante. Além disso, citaram o levantamento de requisitos, a ciclicidade de software, isto é, a iteratividade das *sprints*, testes e as ideias de desenvolvimento planejado ou remediado.

### Brainstorming 2

Por fim, os grupos fizeram novamente um *brainstorming* para debaterem suas ideias, compartilharem seus resultados, criarem ideias a partir daquelas geradas e escolherem uma solução para apresentarem a todos. Na Figura 5.9 é possível observar uma delas e na Tabela 5.6 estão listadas as soluções propostas por cada grupo.

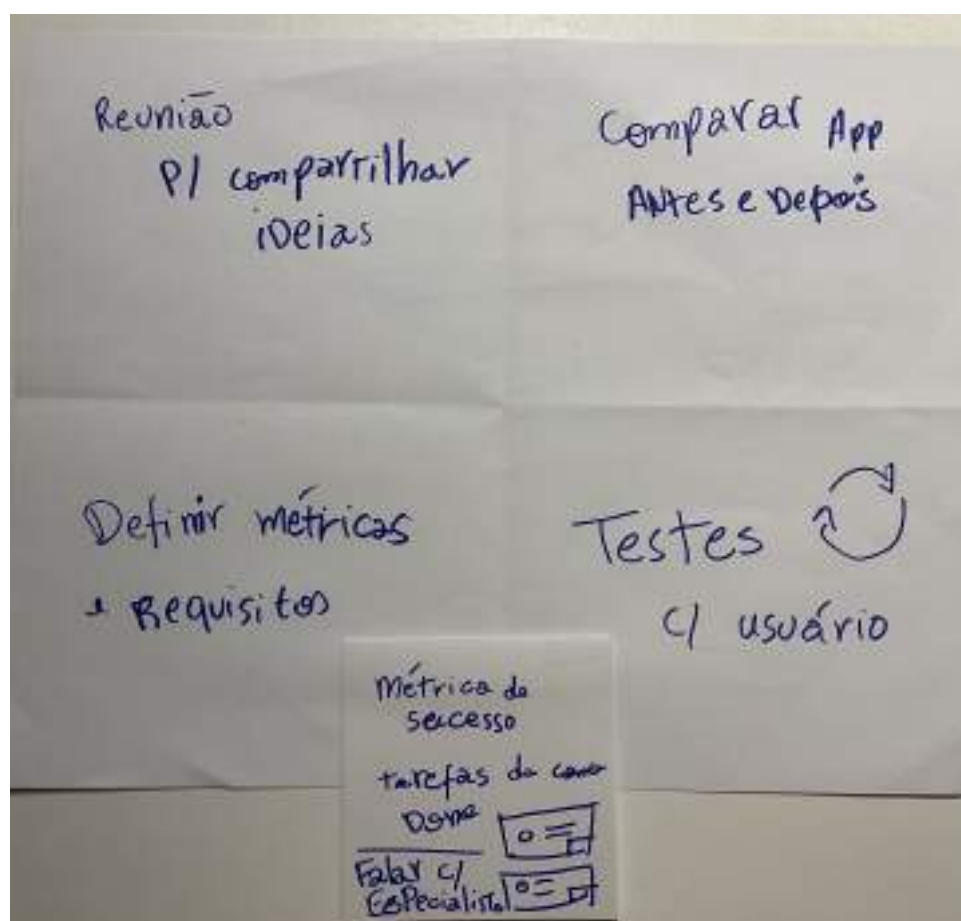


Figura 5.9 – Solução proposta por um dos grupos.

<sup>1</sup> *VoiceOver*: ferramenta assistiva de leitura de tela nativa de dispositivos do ecossistema Apple como iPhone, iPad, MacBook e iMac. Com o *VoiceOver*, é possível facilitar a interação entre esses dispositivos e usuários com incapacidades visuais e motoras. Site: [https://www.apple.com/pt/voiceover/info/guide/\\_1121.html](https://www.apple.com/pt/voiceover/info/guide/_1121.html)

Tabela 5.6 – *Brainstorming 2*: Soluções Propostas

| Grupo | Soluções Propostas |   |
|-------|--------------------|---|
| G1    | SP1                | Contratar pessoas com deficiência.  |
|       | SP2                | Disponibilizar <i>build</i> .   |
|       | SP3                | Perguntar no <i>app</i> se a pessoa tem alguma deficiência.   |
| G2    | SP4                | Reuniões para compartilhar ideias.  |
|       | SP5                | Comparar <i>app</i> antes e depois da acessibilidade.   |
|       | SP6                | Definir métricas e requisitos.  |
|       | SP7                | Testes com usuários a cada iteração.  |
|       | SP8                | Métrica de sucesso.   |
|       | SP9                | Falar com especialista.   |
| G3    | SP10               | Desenvolvimento remediado: Implementar <i>Voice Over</i> <sup>1</sup> no que já existe do aplicativo. |

### 5.2.3 Resultado da Análise

Ainda na etapa de *Investigate*, após a execução da sessão de DT, deu-se início a etapa da análise dos resultados. O objetivo dessa etapa é que seja possível extrair informações e *insights* a partir das respostas e entradas dos participantes da sessão. Com base nessa análise, é possível entender e simpatizar com suas dores e identificar quais os pontos críticos no processo de implementação de acessibilidade em softwares foram apontados.

Com isso, optou-se pela divisão da análise em duas perspectivas para que, no fim, as análises pudessem ser comparadas e discutidas sobre os pontos divergentes e comuns. Enquanto uma autora analisou os artefatos do ponto de vista das atividades, outra dos grupos. A Figura 5.10 é uma demonstração visual dos passos executados nas análises.

A primeira análise juntou os três grupos em um maior e separou os resultados dos artefatos produzidos, ora pela atividade de *Storyboard*, ora pelo *Crazy 8's*. A partir dessa divisão, agrupamentos de ideias e atividades que fazem parte do processo foram emergindo com base nos resultados. Por fim, um grande número de pequenos grupos composto por várias ideias dos participantes tomou forma. A representação visual dessa análise é ilustrada com base na Figura 5.11. Os tópicos identificados podem ser vistos na Tabela 5.7.

A segunda análise, por sua vez, tomou uma abordagem diferente da primeira, de modo que a observação foi separada pelos grupos. Assim, foi possível obter uma perspectiva individual sobre os agrupamentos de ideias de cada grupo. Cada grupo, então, foi separado pelos artefatos produzidos durante a dinâmica de *Storyboard* e *Crazy 8's* e dentro de cada atividade foi observado novamente a formação de ideias por afinidade e similaridade. Uma representação visual disso pode ser vista conforme a Figura 5.12. Os tópicos identificados podem ser visualizados na Tabela 5.8

No que tange os resultados gerados a partir das análises, percebem-se várias características e pontos em comuns entre todos os grupos. A começar pelo fato de que ambas análises mostraram pontos fortes, como pesquisas e testes com usuários, além

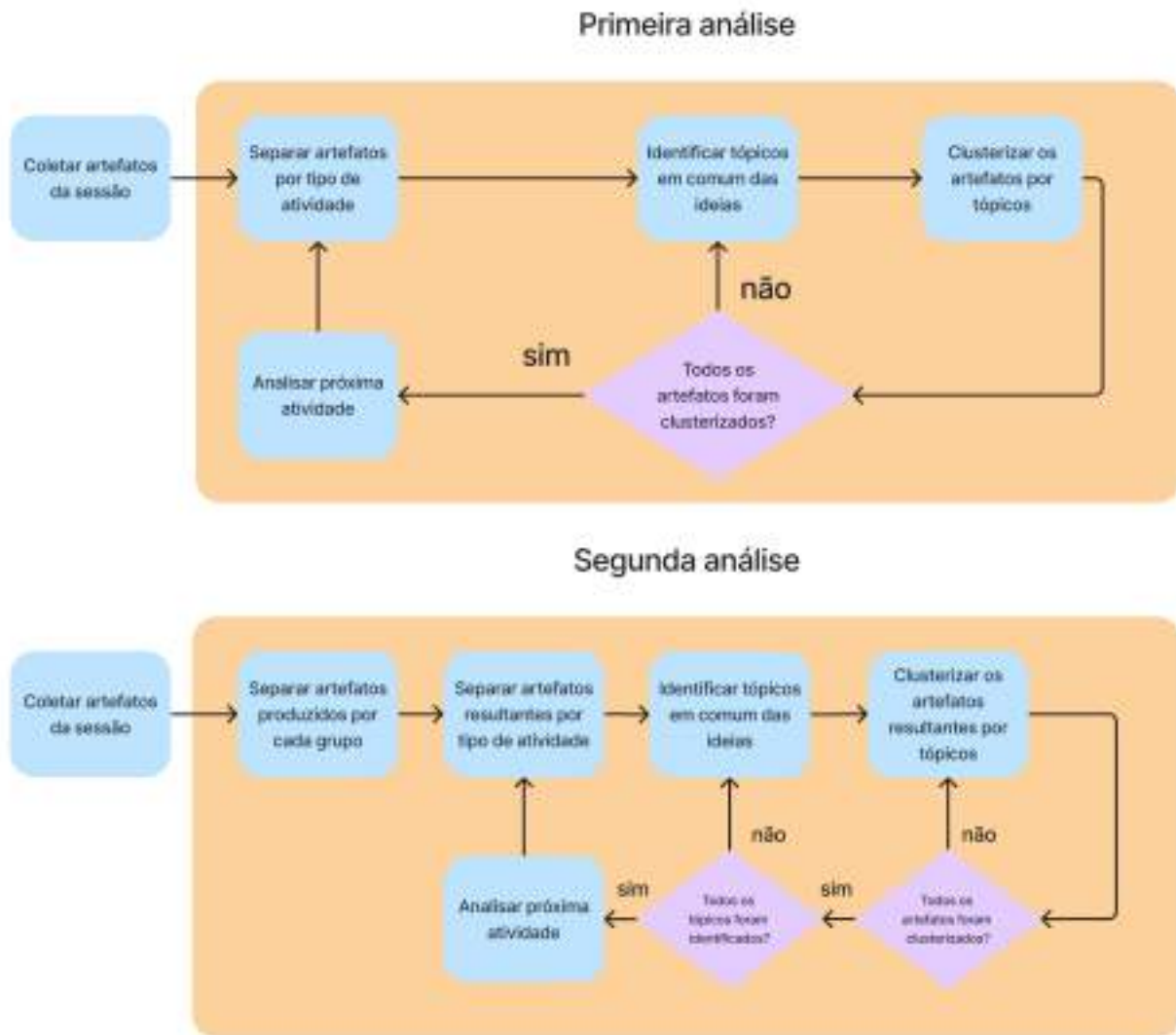


Figura 5.10 – Processos utilizados nas análises

de testes de código. Isso mostra que o campo da implementação de acessibilidade em software pode ser um processo nebuloso para desenvolvedores e *designers* que não fazem parte da comunidade PCD, visto que eles não têm o conhecimento de uma implementação assertiva.

Outros *insights* importantes referem-se a processos da Engenharia de Software. Como apontado por vários participantes e identificado nas duas análises, alguns exemplos são: ajustes, refinamento, documentação, priorização, levantamento de requisitos, iteratividade de software e valor agregado. A partir desses dados, é possível interpretar que a implementação de acessibilidade precisa ser incluída como uma das etapas de desenvolvimento de software, ao contrário do que é feito hoje, onde é vista como uma característica secundária do produto ou até mesmo esquecida em muitos casos.

Por conseguinte, além dos principais pontos observados das respostas dos participantes, têm-se outras características não menos relevantes, mas que surgiram em meno-





Figura 5.11 – Parte dos resultados da atividade de *Storyboard* da primeira análise sobre a sessão de DT

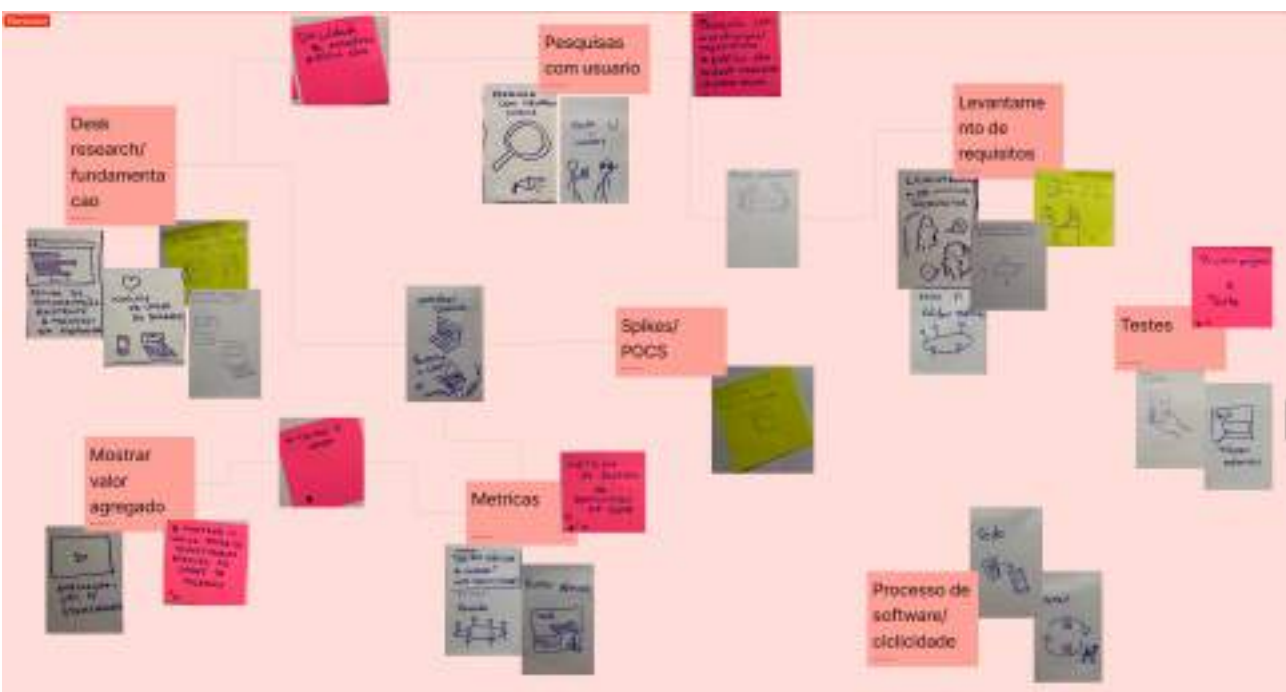


Figura 5.12 – Parte dos resultados da atividade de *Storyboard* da segunda análise sobre a sessão de DT

Tabela 5.7 – Tópicos em comum identificados na primeira análise

| Atividade         | Tópicos identificados   |
|-------------------|---|
| <b>Storyboard</b> | <i>Tasks</i> : Necessidade de definição de atividades a serem feitas  |
|                   | Documentação: Procura por fontes relacionadas a acessibilidade  |
|                   | Tipos de Acessibilidade: Pesquisa sobre os tipos de acessibilidade existentes.  |
|                   | Testes funcionais: Implementação de testes funcionais   |
|                   | <i>Benchmarking</i> : Procura e análise de casos de sucesso relacionados a acessibilidade                                 |
|                   | Requisitos: Levantamento de requisitos  |
|                   | Pesquisa sobre implementação: Pesquisar e estudar formas de implementar funcionalidades acessíveis                        |
|                   | Priorização: Organização de atividades a serem feitas conforme a viabilidade e valor agregado                             |
|                   | Implementação: Implementar funcionalidades acessíveis   |
|                   | Pesquisa com usuário: Exploração do contexto com o público alvo   |
|                   | Conversas: Priorização de reuniões de equipe e decisões tomadas em conjunto   |
|                   | Ajustes e refinamento: Ciclo de desenvolvimento iterativo   |
|                   | Testes com usuário: Testar <i>features</i> de acessibilidade com usuários   |
| <b>Crazy 8's</b>  | Contato com PCDs: Incluir pessoas com deficiência tanto no processo, quanto na equipe de desenvolvimento                  |
|                   | Pesquisas com usuários: Entrevistas ou pesquisas para entender a necessidade dos usuários                                 |
|                   | <i>Benchmarking</i> : Pesquisar soluções já existentes para ter como base   |
|                   | Testes com usuários: Incluir testes de acessibilidade no processo   |
|                   | Testes funcionais: Utilização de testes funcionais para garantir a qualidade técnica da solução                           |
|                   | <i>Networking</i> : Conversas com colegas de trabalho e profissionais de referência na área de acessibilidade             |
|                   | Comunidade: Criar uma comunidade para compartilhamento de ideias com os usuários PCDs                                     |
|                   | <i>Feedbacks</i> : Considerar feedbacks e implementar apontamentos  |
|                   | Testes constantes: Testar constantemente para angariar novos feedbacks  |
|                   | Métricas: Utilizar métricas para documentar o valor agregado da implementação de acessibilidade                           |
|                   | Desenvolvimento planejado: Mudar a solução para se ajustar a todas as necessidades  |
|                   | Desenvolvimento remediado: Aplicar somente a feature que auxilia a maioria dos usuários                                   |
|                   | Pesquisas: Estudar sobre tipos de deficiências, acessibilidade e documentações  |
|                   | Priorização: Priorizar <i>features</i> com mais usuários ou que custem menos tempo de desenvolvimento                     |
|                   | Incentivo: Criar estímulos que despertem o interesse de colaboradores a considerar a acessibilidade em seus projetos      |
|                   | Valor agregado: Apresentar aos superiores artefatos capazes de provar o valor agregado da implementação de acessibilidade |

Tabela 5.8 – Tópicos em comum identificados na segunda análise

| Grupos  | Tópicos Identificados   |
|---|---|
| G1  | Pesquisa e análise: pesquisar sobre o assunto e analisar informações encontradas a partir da pesquisa.  |
|   | Processo de software: incorporar as práticas executadas dentro do ciclo de desenvolvimento de software  |
|   | Testes com usuário: testar <i>features</i> de acessibilidade com usuários.  |
|   | Prototipação: criar possíveis soluções funcionais e de baixa fidelidade para atender o problema corrente  |
| G2  | Requisitos: levantamento de requisitos.   |
|   | Pesquisa e análise: pesquisar sobre o assunto e analisar informações encontradas a partir da pesquisa.  |
|   | Pesquisa com usuário: exploração do contexto com o público alvo.  |
|   | Requisitos: levantamento de requisitos  |
|   | Testes com usuário: testar <i>features</i> de acessibilidade com usuários.  |
|   | Agregação de valor: mostrar quais os benefícios advindos de tal prática com base em casos de sucesso.   |
|   | Métricas: necessidade de definir indicadores de sucesso como o <i>Definition of Done</i>  |
| POC: <i>Proof of Concept</i> técnica usada para provar a viabilidade de um método ou uma ideia. |   |
| G3  | Processo de software: incorporar as práticas executadas dentro do ciclo de desenvolvimento de software  |
|   | Testes com usuário: testar <i>features</i> de acessibilidade com usuários.  |
|   | Feedback: receber avaliações de pontos positivos e pontos a melhorar em relação ao que esta sendo feito.  |
|   | Métricas: necessidade de definir indicadores de sucesso como o <i>Definition of Done</i>  |
|   | Processo de software: incorporar as práticas executadas dentro do ciclo de desenvolvimento de software  |
|   | Entrevistas com usuário: entrevistar pessoas-chave das quais se encaixam no público alvo e possam contribuir para o desenvolvimento do projeto com opiniões e experiências de vida. |
|   | Pesquisa e análise: pesquisar sobre o assunto e analisar informações encontradas a partir da pesquisa.  |
| Documentação: procura por fontes relacionadas a acessibilidade.                                 |   |

res números. Um desses exemplos de um dos grupos inclui a ideia de métricas no projeto, abrangendo conceitos como *Definition of Done* e *Definition of Ready*. Com isso é possível compreender a tangibilidade quando se implementa acessibilidade nos projetos, como um ponto de partida e chegada para se ter de referência. Por outro lado, outra ideia apresentada por um dos grupos envolve a diversificação nas equipes de desenvolvimento, com a inclusão de PCD. Assim, além da própria equipe possuir uma fonte de conhecimento para o projeto, maior diversidade agrega mais empatia dos próprios colegas de trabalho.

Por fim, mesmo que as duas abordagens de análise da sessão sejam semelhantes em certos pontos, isso não se tornou um fator de limitação, visto que foi possível extrair uma vasta quantidade de ideias e de fatores que fazem parte do processo de implementação de acessibilidade em software. Cada análise proporcionou diferentes aspectos a partir da sessão, tornando os resultados positivos em termos quantitativos e qualitativos.

#### 5.2.4 Refinamento da Ideia

Com a análise da sessão finalizada, percebeu-se a necessidade de pivotar<sup>2</sup> o projeto. Inicialmente, a proposta baseou-se no desenvolvimento de uma solução para auxiliar desenvolvedores na implementação de acessibilidade e a criação de uma comunidade acerca do assunto. Contudo, com base na análise dos resultados da sessão de *Design*

<sup>2</sup>Pivotar: Termo criado por Eric Ries em seu livro *Lean Startup* (2011) [Rie11] para definir a mudança de eixo no desenvolvimento de um produto.



*Thinking*, notou-se uma maior necessidade dos participantes voltada para o processo de implementação, do que para uma ferramenta auxiliar de desenvolvimento.

### 5.3 Act

Considerando as etapas anteriores, a partir dos resultados obtidos da sessão de DT, percebeu-se a necessidade de integrar a acessibilidade junto ao processo de desenvolvimento de software. Como visto anteriormente, uma grande parte dos participantes demonstraram incertezas e falta de clareza no que tange ao desenvolvimento de software e/ou funcionalidades acessíveis. Além disso, os resultados demonstram vários pontos em comum, dos quais ora integram o ciclo de desenvolvimento, ora são ideias do processo. Assim, concebeu-se uma classificação dessas características divididas em três categorias: aquelas que servem como ferramentas, as que caracterizam a cultura de uma equipe e as que são atividades do processo de desenvolvimento de software.

Tabela 5.9 – Ideias gerais e atividades de processo.

| Tipos                    | Descrição   |
|--------------------------|---|
| Atividades               | <i>Benchmarking</i>   |
|                          | Pesquisa com usuários PCDs e não PCDs (Pesquisas, entrevista, <i>surveys</i> )              |
|                          | Pesquisa <i>desk</i> sobre acessibilidade (Pesquisa e contato com profissionais referência) |
|                          | Pesquisa sobre implementação de acessibilidade (Estudo de documentações)                    |
|                          | Priorização de tarefas  |
|                          | Implementar <i>features</i> conforme requisitos de acessibilidade                           |
|                          | Testes com usuários   |
|                          | Implementar melhorias advindas dos testes com usuários                                      |
|                          | Recolher métricas   |
|                          | Analisar métricas   |
|                          | Ferramentas   |
| Provas de Conceito       |   |
| Métricas                 |   |
| Documentação de projeto  |   |
| <i>Tasks</i>             |   |
| <i>User Stories</i>      |   |
| Testes funcionais        |   |
| <i>Double Diamond</i>    |   |
| <i>Wiki</i> <sup>3</sup> |   |
| Cultura                  | Empatia com o usuário   |
|                          | Entendimento dos tipos de acessibilidade  |
|                          | Escuta ativa  |
|                          | Equipes diversificadas - inclusão de PCDs   |
|                          | Inclusão do usuário no processo   |
|                          | Uso de métricas e avaliações  |
|                          | Compartilhamento de conhecimento  |
|                          | Estimular interesse pela acessibilidade nos colaboradores                                   |

<sup>3</sup> *Wiki*: Com base na etimologia do termo, "*Wiki*" vem do havaiano *wiki-wiki*, que significa "rápido". Dessa forma, esse nome foi escolhido por caracterizar uma ferramenta muito dinâmica para a consolidação de con-

### 5.3.1 Proposta Preliminar do Processo

A partir da análise das principais atividades identificadas foi possível a criação de uma proposta de processo. Dada a quantidade de conceitos provenientes da metodologia Scrum que foram citados nos resultados da sessão e a experiência das autoras com o *framework*, decidiu-se por uma solução pensada para ser adicionada ao *workflow* da metodologia. Assim, conforme a notação *Business Process Model Notation*<sup>4</sup> (BPMN), a proposta é ilustrada na Figura 5.13. O processo é detalhado a seguir junto à sua modelagem.

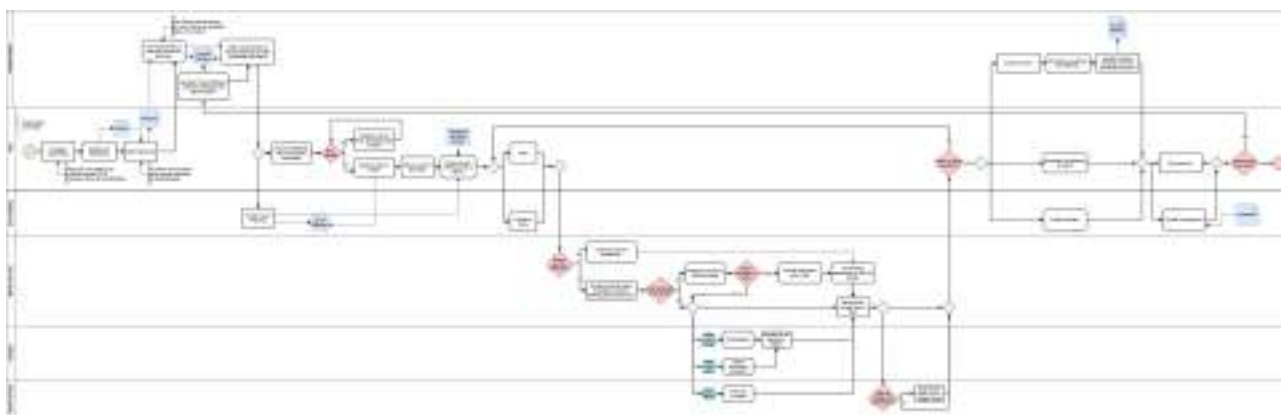


Figura 5.13 – Proposta de Processo

Primeiramente, o processo inicial provê a proposta de um modelo de *sprint* do Scrum que inclui tarefas relacionadas a acessibilidade. Visto que o processo segue as regras do BPMN, é possível ter ambas visões macro e micro conforme a necessidade de cada membro da equipe. Por um lado, se olhado por completo, o modelo proposto abrange desde o começo até o fim de uma *sprint* dando uma visão geral do que deve ser feito durante a execução do ciclo atual. Por outro lado, se olhado detalhadamente, o processo pode ser separado conforme as funções que cada membro da equipe desempenha, possibilitando um entendimento ao nível de quais tarefas deve ser executadas.

Começando pela primeira etapa, se definem os requisitos do produto a ser desenvolvido. Nesse momento, considerando que seja a primeira iteração da equipe, são feitas as pesquisas com público-alvo PCD incluso e concepção das personas. Por fim, a partir das personas criadas serão definidas as *User Stories* que servirão de insumo para fomentar o *Product Backlog*. Caso a equipe já venha de uma iteração, a única tarefa a ser realizada é a atualização do *Product Backlog* com base nos retornos da *sprint* anterior. A etapa do levantamento de requisitos pode ser melhor visualizada conforme a Figura 5.14

Seguido pelo levantamento de requisitos, tem-se a etapa inicial de um ciclo de desenvolvimento segundo o Scrum: a *Sprint Planning*. Nessa etapa, os esforços direcionam-

teúdo. Uma *Wiki* é, portanto, um repositório de conhecimento mantido por um coletivo de pessoas, para que elas possam ter rápido acesso à informação. Fonte: <http://www.sbgc.org.br/wiki.html>

<sup>4</sup>BPMN: notação utilizada para representar diversos tipos de processos de negócio.

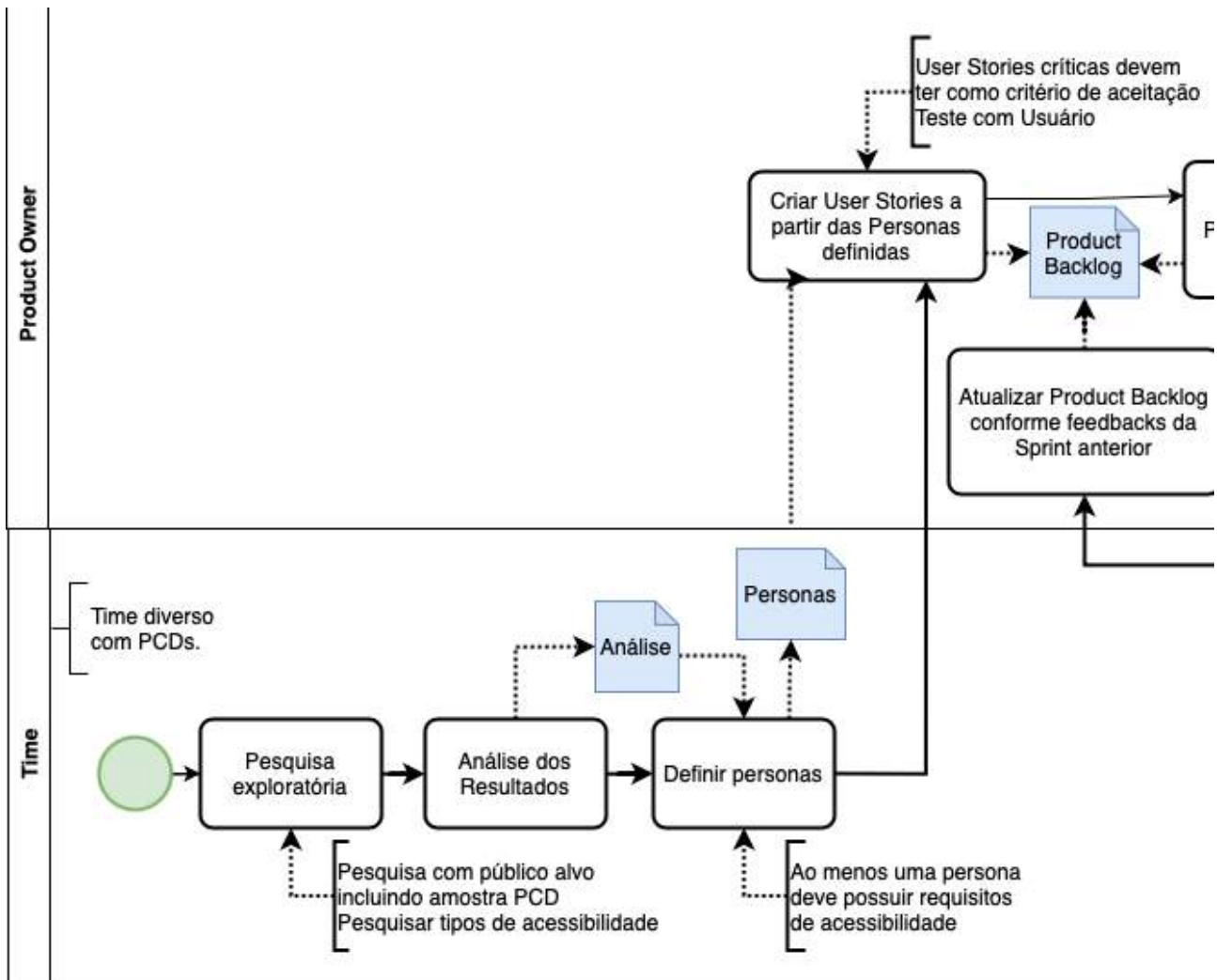


Figura 5.14 – Recorte detalhado da etapa de levantamento dos requisitos

se inteiramente para o planejamento da *sprint*, tentando diminuir ao máximo que empecilhos e outras interrupções surjam durante a execução dela, para não atrapalhar o fluxo de desenvolvimento da equipe. Dentre os participantes dessa etapa, incluem-se o *Product Owner*, *Scrum Master* e os membros restantes da equipe. O planejamento começa com o *Product Owner* definindo quais *User Stories* entram na *sprint* com base nas prioridades. A partir disso, o *Scrum Master* passa a atuar para guiar a cerimônia e a equipe discute a viabilidade das histórias do usuário escolhidas. Caso elas não sejam viáveis, faz-se a redefinição de quais sejam mais prioritárias para a *sprint*. Caso contrário, as *User Stories* serão decompostas em tarefas e, por fim, terão seu esforço estimado pela equipe. Uma visão mais detalhada da *Sprint Planning* pode ser visualizada conforme a Figura 5.15

Com o planejamento da *sprint* definido, a equipe está pronta para começar o desenvolvimento das tarefas escolhidas. Dentro do processo, então, a primeira atividade definida é a facilitação da *daily* pelo *Scrum Master*. Em resumo, essa cerimônia ocorre para que a equipe se reúna e compartilhe o andamento de suas tarefas de ontem, hoje e possíveis impedimentos. O calendário prevê a realização da *daily* em todos os dias da *sprint*,

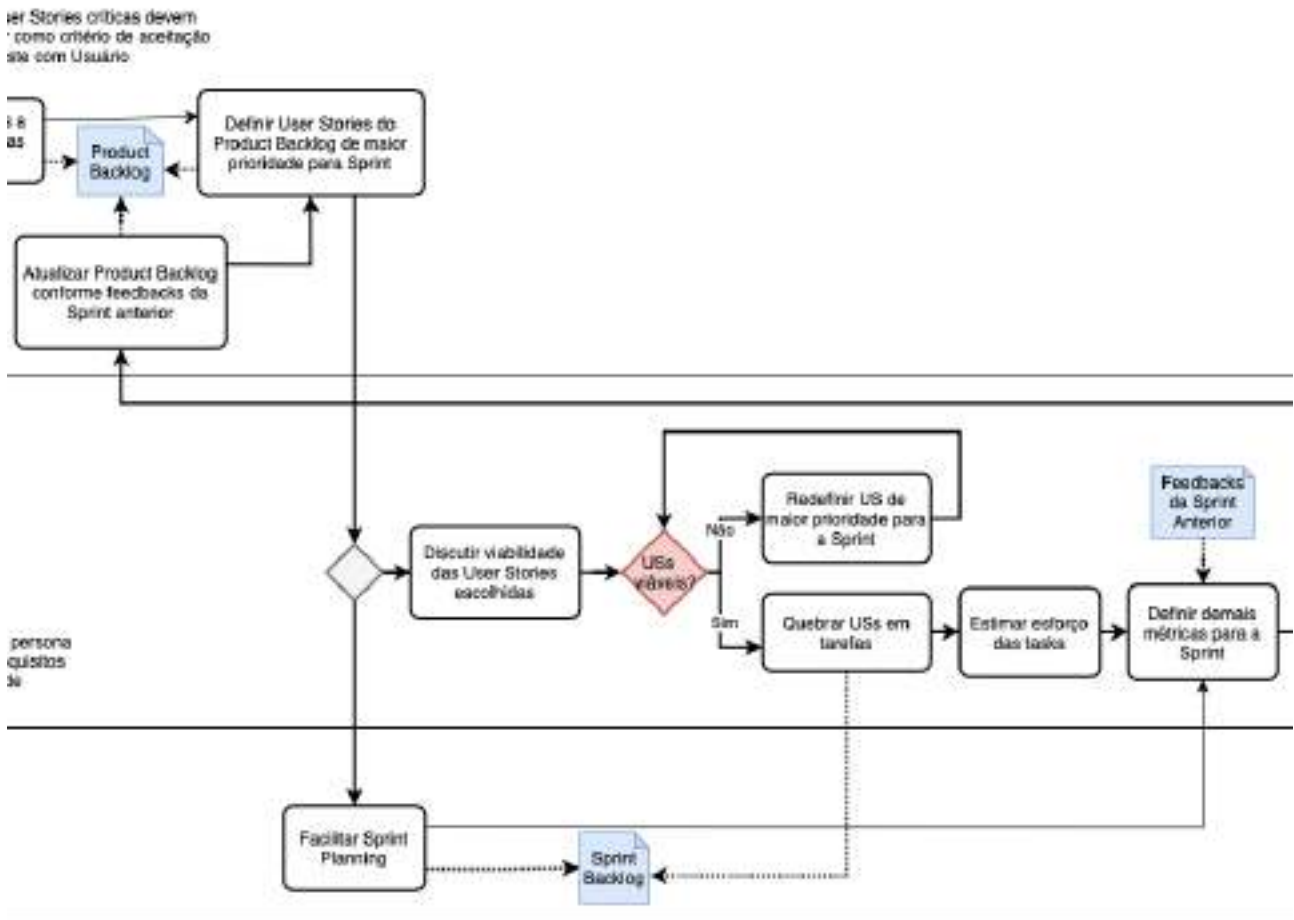


Figura 5.15 – Recorte detalhado da etapa de *Sprint Planning*

exceto aqueles em que ocorrem o planejamento, *Review* e Retrospectiva. Após a mediação da *daily*, se algum membro possui uma tarefa em andamento, finaliza-se essa tarefa até o fim da *sprint*. Caso contrário, escolhe-se uma nova tarefa de maior prioridade do *Sprint Backlog*. Ao escolher um novo afazer, verifica-se se essa tarefa precisa de pesquisa técnica para realizá-la. Caso precise, deve-se consultar a *wiki* do projeto para a existência de algum registro sobre o tópico. Se a *wiki* não possuir algum registro sobre o assunto, faz-se a pesquisa, documentação e desenvolvimento da tarefa. Do contrário, se a tarefa não necessita de pesquisas técnicas ou precise, mas já se tem registros sobre o tópico na *wiki*, então deve-se realizar o desenvolvimento da tarefa. Por fim, caso a *task* seja de código e não experimental, desenvolvem-se a solução e novos testes unitários para a mesma. Já, caso seja uma tarefa de teste de usabilidade, é necessária a criação de roteiro, preparação de ambiente acessível e dos materiais necessários. Esse ciclo de execução da *sprint* é feito até que todas as *tasks* ou a própria *sprint* acabe. Conforme mostrado na Figura 5.16, tem-se uma visualização mais detalhada dessa etapa.

Por fim, caracterizadas como etapas finais do processo, tem-se a *Sprint Review* e *Sprint Retrospective*. Respectivamente, a primeira cerimônia é onde a equipe de desenvol-



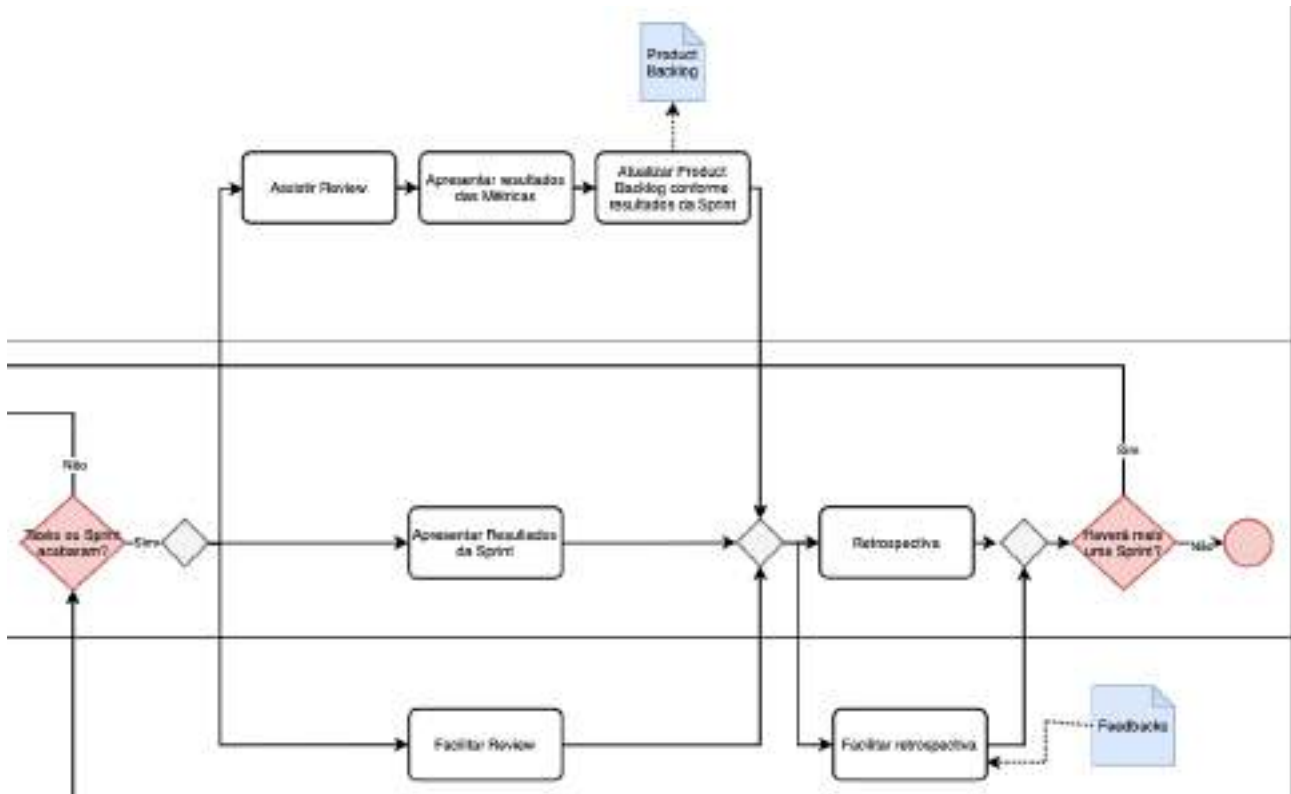


Figura 5.17 – Recorte detalhado da *Sprint Review* e Retrospectiva

no que tange ao processo proposto, são elas: apresentar o valor agregado do que está sendo desenvolvido para os *stakeholders*; definir as *User Stories* com base nas personas; priorização do *Product Backlog* e facilitação da *Sprint Review*.

## Time

Esse papel tem como propósito representar a equipe como um todo: desenvolvedores, *designers*, *Product Owner* e *Scrum Master*. Isso porque toda a equipe deve ter propriedade da solução e a pesquisa inicial oportuniza, dentre muitas coisas, a empatia com usuário, que se provou essencial para o processo de implementação de acessibilidade.

## Scrum Master

Também, tem-se o *Scrum Master*. Literalmente denominado o Mestre do Scrum, esse é o profissional responsável pela condução das cerimônias desse *framework* ágil. Assim, a principal responsabilidade deste papel é garantir que as cerimônias sejam executadas corretamente, bem como facilitar todos os integrantes da equipe de desenvolvimento dentro delas. Dessa forma, cabe ao *Scrum Master* as demais responsabilidades dentro do processo proposto: facilitar a *Sprint Planning*; definir junto a equipe quais tarefas serão derivadas das USs da *Sprint* atual e facilitar a *Sprint Retrospective*.

### *Desenvolvedor*

Os desenvolvedores integram a maioria da equipe e estão distribuídos em graus de conhecimento e senioridade na área. Responsáveis em maior parte pelo desenvolvimento do software, cabe a eles a implementação do código-fonte a partir dos requisitos e tarefas definidas. Dentro do proposto, suas responsabilidades são: desenvolver testes de código.

### *User Experience Designers*

Esses são os responsáveis pelo contato mais próximo com usuário. Isto é, além da criação dos fluxos e *design* de um produto, são responsáveis pelos testes de usabilidade do mesmo. Esses são de extrema valia para garantir, antes ou depois da implementação de uma ideia, que a mesma é válida.

### 5.3.3 Sessão de *Design Thinking*

Uma vez que o processo foi proposto levando em conta as principais ideias advindas da sessão de *Design Thinking*, marcou-se outra sessão, agora um grupo de foco para o refinamento do processo. A dinâmica contou com doze participantes, sendo que nove deles participaram da primeira sessão – a distribuição dos participantes em relação à sessão anterior pode ser observada na Tabela 5.10. Criaram-se dois grupos que foram moderados por uma pessoa, observando e tirando dúvidas dos participantes. Devido à incompatibilidade das agendas dos participantes, decidiu-se por um encontro remoto através do aplicativo Discord, para que mais pessoas pudessem participar. A atividade foi roteirizada da seguinte forma: contextualização, apresentação do processo, discussão, formulário de avaliação do processo e fechamento.

Tabela 5.10 – Distribuição de participantes no grupo de foco.

| <b>Participantes</b> | <b>Sessão de DT 1</b> |
|----------------------|-----------------------|
| P1                   | Grupo 1               |
| P2                   |                       |
| P3                   |                       |
| P4                   | Grupo 2               |
| P5                   |                       |
| P6                   |                       |
| P7                   | Grupo 3               |
| P8                   |                       |
| P9                   |                       |
| P10                  | Não participou        |
| P11                  |                       |
| P12                  |                       |

A sessão foi iniciada relembando a problemática do trabalho e contextualizando o grupo sobre o andamento dele após a última atividade. Então, apresentou-se o processo preliminar, explicado na Subseção 5.3.1. Logo então, os doze participantes foram divididos em dois grupos para analisarem e opinarem sobre ele. Cada um recebeu uma cópia do processo e a discussão tomou forma em um quadro compartilhado e interativo na plataforma Figma. Uma visão macro do quadro pode ser observada na Figura 5.18, onde os itens coloridos são as contribuições dos participantes.

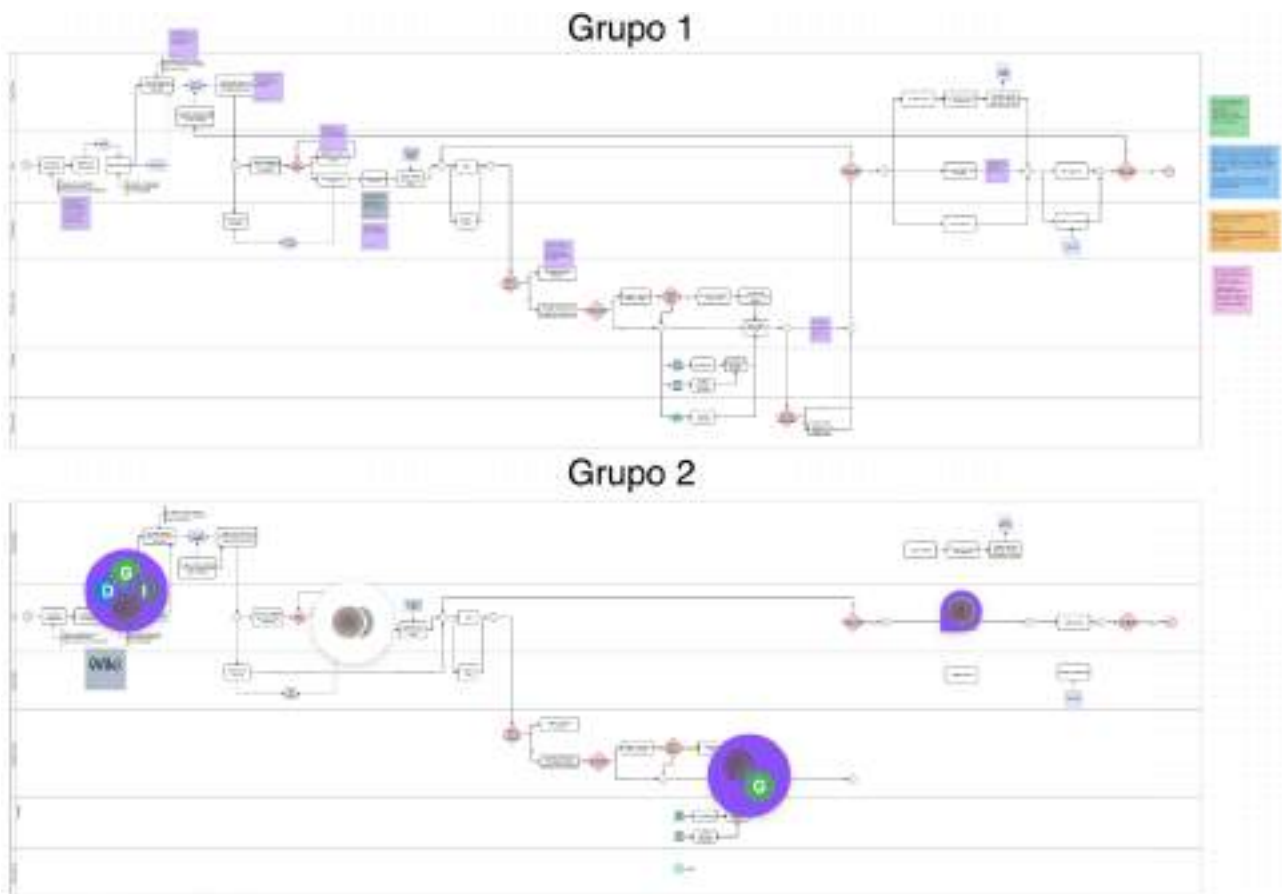


Figura 5.18 – Espaço para discussão na plataforma Figma.

Inicialmente as contribuições aconteceram de forma orgânica, através de dúvidas e apontamentos e, então, após se familiarizarem com o processo, cada grupo decidiu sua forma de trabalhar. O grupo 1 agiu de forma mais individual, cada participante opinou sobre o processo e após todos terem o feito, discutiram em grupo sobre os pontos levantados. Diferentemente, o grupo 2 analisava individualmente e debatia em conjunto cada atividade, tentando chegar a um consenso sobre elas.

Referente a primeira parte do processo, que pode ser observada na Figura 5.14 o participante P4 do grupo 1 iniciou complementando a atividade de pesquisa exploratória. Ele sugeriu a busca de dados em diversas fontes, como através de formulários, entrevistas com público alvo, documentação on-line, livros, vídeos, *benchmarking* e contato com especialistas no assunto. Já em relação a atividade de criar *user stories*, o mesmo participante



sugeriu que a acessibilidade seja parte dos critérios de aceitação de uma US. Isto é, uma US não pode ser dada como pronta, se não estiver acessível.

Os participantes do grupo 2 iniciaram sugerindo especificar se o problema a ser resolvido já havia sido definido ou não, ao invés de iniciar o processo na pesquisa exploratória. Além disso, questionaram para onde iriam se fosse necessário pivotar e sugeriram a estruturação de procura e definição de problema e solução antes de partir para pesquisa exploratória e criação de personas. Os participantes também acreditam ser importante a documentação das atividades na *wiki* do projeto desde o início. Seguindo o fluxo, P10 sugere uma atividade de definição das regras de negócios antes das *User Stories*. No que tange o critério de aceitação sugerido no processo preliminar – USs críticas devem ter como critério de aceitação testes com usuário –, P12 e P13 apontam a dificuldade de encontrar usuários PCD para testagem e que isso criaria um gargalo em funcionalidades importantes.

Em relação a segunda parte do processo, ilustrada na Figura 5.15, o participante P4 sugeriu a definição de requisitos mínimos de acessibilidade, como um *Minimum Viable Product (MVP)*<sup>5</sup>. Também, na atividade de redefinir *User Stories* de maior prioridade, P4 citou a importância de avaliar esforço sobre recompensa a fim de balancear as USs escolhidas para uma *sprint*. Em relação a estimativa de esforço das tarefas, P4 sugere a utilização da técnica *Planning Poker* e P6 sugere avaliar complexidade das tarefas para diminuir a possibilidade de criar USs desnecessárias. Já no grupo 2, o participante P7 sugere que as métricas sejam definidas antes da divisão de *User Stories* em tarefas. Isso por que a estimativa depende de uma métrica, logo é preciso definir as métricas da *sprint* para que as tarefas possam ser estimadas.

No que tange a fase de desenvolvimento no processo preliminar, que pode ser observado na Figura 5.16, houve comentários do grupo 1 no início e no fim do mesmo, respectivamente. Na atividade de continuação de *task* em andamento, P4 alerta para a possibilidade de casos de bloqueios em tarefas. No final, sugere a testagem da solução e documentação dos resultados, indicando que podem ser necessários diversos tipos de testes, como para acessibilidade sonora, motora ou visual. No grupo 2, P7 e P13 questionaram sobre o caminho a ser tomado caso uma pesquisa para a *wiki* não retorne insumos. O participante P12 sugere que não apenas sejam feitos testes unitários no final do desenvolvimento de uma tarefa, mas que também avalie-se o resultado com os *designers* da equipe e se a *definition of done* foi alcançada – incluindo especialmente acessibilidade.

Alguns participantes preferiram opinar de forma geral no processo, especialmente o grupo 2. O participante P13 do grupo 1, comentou sentir falta de uma fase de prototipação para validar ideias antes delas precisarem ser implementadas. Do segundo grupo, P6 sugeriu fazer testes de usabilidade após a implementação de uma funcionalidade para validá-la. P2 aponta sobre a possibilidade de criar uma única US para requisitos de acessibilidade,

---

<sup>5</sup>MVP: Em português Mínimo Produto Viável, conceito apresentado por Eric Ries (2011) [Rie11] que representa um produto com o mínimo de funcionalidades necessárias para entregar valor aos seus usuários.

para que fossem feitas após as funcionalidades principais estarem concluídas e testadas. Isto é, para reduzir o tempo de validação e evitar gastar tempo a mais de desenvolvimento em funcionalidades que os usuários não veem valor. O participante P1 propõe um fluxo: a US está acessível? Se sim, dar como pronta; se não, criar uma *user story* de acessibilidade para a funcionalidade. Já P5 acredita que planejar a acessibilidade desde a primeira *sprint* seja o ideal, para evitar aumento na complexidade e manutenção do código.

Após a discussão, para o fechamento da atividade, foi pedido para que cada um presente respondesse um questionário de avaliação sobre o processo. Os resultados são relatados a seguir.

#### 5.3.4 Avaliação Preliminar do Processo

Para avaliar o processo, utilizou-se o método proposto por Davis (1989), explicado na Seção 2.6. Após o grupo de foco relatado na Subseção 5.3.3, pediu-se aos participantes que respondessem um questionário de trinta perguntas rápidas, relacionadas ao processo. Apesar da sessão ter contado com doze participantes, onze responderam às perguntas.

O questionário continha uma série de afirmações para serem respondidas conforme a escala de Likert, isso é entre 1, discordo totalmente e 5, concordo totalmente. Para tal, as escalas de medidas propostas por Davis (1898) [Dav89] foram transformadas em afirmações, como pode ser observado na Tabela 5.11.

#### Percepção de Utilidade

O tópico da percepção de utilidade foi abordado com o seguinte enunciado: “Dado o contexto de desenvolvimento de software implementando acessibilidade, opine sobre as afirmações a seguir relacionadas a percepção de utilidade do processo” (Q1). Na Figura 5.19 é possível observar um gráfico gerado a partir das respostas recebidas.

Dado o gráfico da Figura 5.19 e a distribuição de respostas na Tabela 5.12 é possível perceber a predominância da concordância em relação às afirmações. Todavia, alguns pontos a serem observados na solução são a rapidez proporcionada no trabalho, dado que a maior parte das respostas foi neutra. Também, a criticidade do processo no trabalho, dado que 4 das respostas ficaram abaixo do nível de concordância parcial, dividindo-se entre a resposta neutra e a discordância parcial. Apesar do primeiro ponto ter um possível plano de ação, visando tornar o processo mais enxuto, o segundo ponto parece depender da cultura do projeto. Isto é, um processo que engloba Scrum e acessibilidade provavelmente não será crítico para o trabalho de uma empresa que não valoriza a acessibilidade.

Agora aos pontos positivos, a utilidade do processo no trabalho recebeu 11 respostas em concordância total. Dividindo-se entre concordar parcial e totalmente, os par-

Tabela 5.11 – Escalas de medidas de Davis (1989) [Dav89] transformadas em afirmações.

| Variável                          | Medidas                                   | Afirmação   |
|-----------------------------------|---|---|
| Percepção de Utilidade            | Dificuldade de trabalhar sem              | É difícil trabalhar sem esse processo                       |
|                                   | Controle sobre o trabalho                 | O processo proporciona controle sobre o trabalho            |
|                                   | Desempenho no trabalho                    | O processo melhora o desempenho no trabalho                 |
|                                   | Endereçamento de necessidades do trabalho | O processo endereça as necessidades do trabalho             |
|                                   | Economia de tempo no trabalho             | O processo economiza tempo de trabalho                      |
|                                   | Rapidez no trabalho                       | O processo torna o trabalho mais rápido                     |
|                                   | Criticidade no trabalho                   | O processo é crítico para o trabalho                        |
|                                   | Realização de mais tarefas no trabalho    | O processo permite a realização de mais tarefas no trabalho |
|                                   | Redução de tempo improdutivo no trabalho  | O processo reduz o tempo improdutivo no trabalho            |
|                                   | Eficácia no trabalho                      | O processo torna o trabalho mais eficaz                     |
|                                   | Qualidade do trabalho                     | O processo proporciona qualidade no trabalho                |
|                                   | Aumento da produtividade do trabalho      | O processo aumenta a produtividade no trabalho              |
|                                   | Facilidade no trabalho                    | O processo facilita o trabalho                              |
|                                   | Utilidade no trabalho                     | O processo é útil no trabalho                               |
| Percepção de Facilidade de uso    | Confuso                                   | O processo é confuso  |
|                                   | Propenso a erros                          | O processo é propenso a erros                               |
|                                   | Frustrante                                | O processo causa frustração                                 |
|                                   | Depende do manual                         | A utilização do processo depende de um guia                 |
|                                   | Esforço mental                            | A utilização do processo requer esforço mental              |
|                                   | Recuperação de erros                      | O processo permite recuperação quando ocorrem erros         |
|                                   | Rígido e inflexível                       | O processo é rígido e inflexível                            |
|                                   | Controlável                               | O processo é controlável                                    |
|                                   | Comportamento inesperado                  | O processo possui comportamentos inesperados                |
|                                   | Incômodo                                  | A utilização do processo é incômoda                         |
|                                   | Compreensível                             | O processo é compreensível                                  |
|                                   | Fácil de lembrar                          | O processo é fácil de lembrar                               |
|                                   | Fornecer orientação                       | O processo fornece orientação                               |
|                                   | Fácil de usar                             | O processo é fácil de utilizar                              |
|                                   | Fácil de aprender                         | O processo é fácil de aprender                              |
| Esforço para se tornar habilidoso | O processo exige esforço para dominá-lo   |   |

Q1 - Dado o contexto de desenvolvimento de software implementando acessibilidade, opine sobre as afirmações a seguir relacionadas a percepção de utilidade do processo:

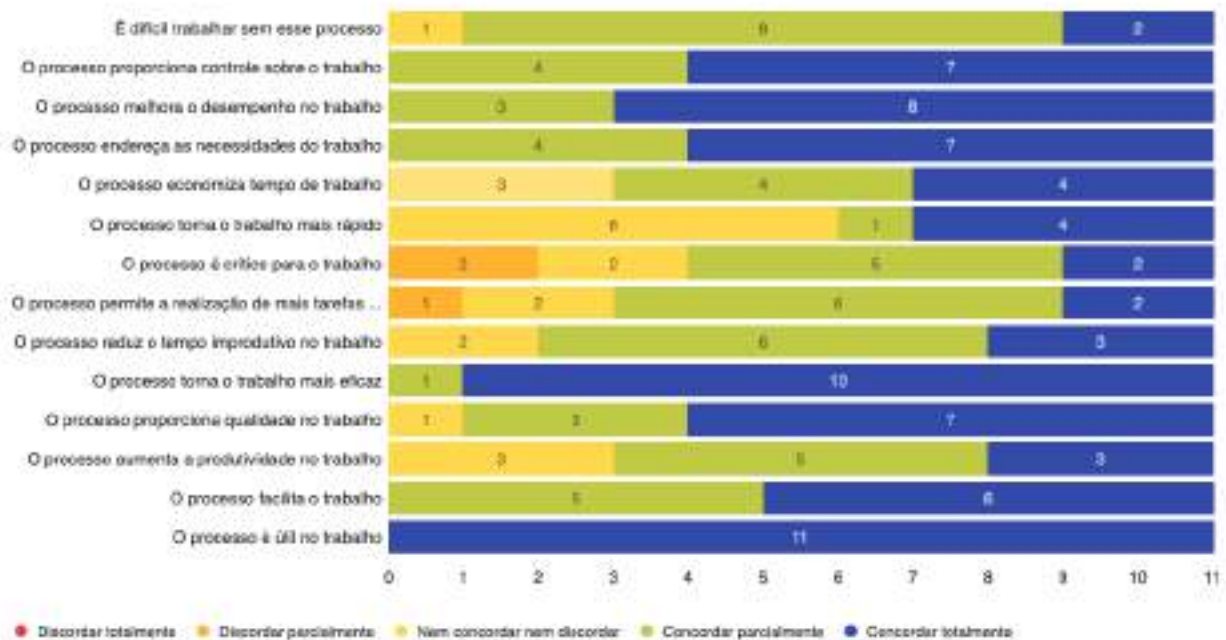


Figura 5.19 – Gráfico dos resultados para a Q1.

Fonte: Qualtrics.

Tabela 5.12 – Distribuição das respostas para a Q1.

| Variável               | Afirmação   | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Não concordo, nem discordo | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|------------------------|---|---------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| Percepção de Utilidade | É difícil trabalhar sem esse processo                       | 0                   | 0                     | 1                          | 8                     | 2                   |
|                        | O processo proporciona controle sobre o trabalho            | 0                   | 0                     | 0                          | 4                     | 7                   |
|                        | O processo melhora o desempenho no trabalho                 | 0                   | 0                     | 0                          | 3                     | 8                   |
|                        | O processo endereça as necessidades do trabalho             | 0                   | 0                     | 0                          | 4                     | 7                   |
|                        | O processo economiza tempo de trabalho                      | 0                   | 0                     | 3                          | 4                     | 4                   |
|                        | O processo torna o trabalho mais rápido                     | 0                   | 0                     | 6                          | 1                     | 4                   |
|                        | O processo é crítico para o trabalho                        | 0                   | 2                     | 2                          | 5                     | 2                   |
|                        | O processo permite a realização de mais tarefas no trabalho | 0                   | 1                     | 2                          | 6                     | 2                   |
|                        | O processo reduz o tempo improdutivo no trabalho            | 0                   | 0                     | 2                          | 6                     | 3                   |
|                        | O processo torna o trabalho mais eficaz                     | 0                   | 0                     | 0                          | 1                     | 10                  |
|                        | O processo proporciona qualidade no trabalho                | 0                   | 0                     | 1                          | 3                     | 7                   |
|                        | O processo aumenta a produtividade no trabalho              | 0                   | 0                     | 3                          | 5                     | 3                   |
|                        | O processo facilita o trabalho                              | 0                   | 0                     | 0                          | 5                     | 6                   |
|                        | O processo é útil no trabalho                               | 0                   | 0                     | 0                          | 0                     | 11                  |

participantes acreditam que o processo pode tornar o trabalho mais fácil. Também, 10 dos respondentes concordam totalmente que o processo pode tornar o trabalho mais eficaz e também que seria difícil trabalhar sem ele.

### Percepção de Facilidade de Uso

Para a segunda variável, utilizou-se o seguinte enunciado: “Dado o contexto de desenvolvimento de software implementando acessibilidade, opine sobre as afirmações a seguir relacionadas a percepção de facilidade de uso do processo” (Q2). O gráfico resultante das respostas pode ser visto na Figura 5.20, onde se pode perceber a predominância de respostas em concordância parcial, diferentemente da primeira variável.

Com base na distribuição de respostas da Tabela 5.13, é possível perceber uma variação de respostas, diferentemente da Percepção de Utilidade. O esforço para dominar o processo foi um dos tópicos que dividiu os participantes, tendo 5 das respostas concordantes e 4 contrárias, além de 2 neutros. Já as opiniões relacionadas ao processo possuir comportamentos inesperados, obtiveram os mesmos resultados do tópico anterior, apenas invertendo os valores de concordância e discordância. Isto é, ainda que os números sejam muito próximos, a maioria dos participantes discorda que o processo possua comportamentos inesperados. Além disso, houve um empate relacionado a propensão a erros advindos do processo. Nesse, uma pessoa manteve-se neutra e tanto dos discordantes quanto dos concordantes, uma pessoa posicionou-se de forma totalitária, concordando ou não totalmente com a afirmação. Além disso, as afirmações de teor negativo – que afetam o trabalho negativamente – com maior porcentagem de concordância foram a necessidade de esforço mental e da dependência de um guia para utilizar o processo.

Visando as afirmações de teor positivo – que afetam o trabalho positivamente –, o processo foi considerado flexível e compreensível pelos 11 respondentes. Sendo assim, 7 participantes não consideram o processo confuso. Também, 6 o consideram cômodo e 9 concordam que o mesmo possui formas de se recuperar de erros. Curiosamente, 9 acreditam que o processo fornece orientação, ao passo que 6 acreditam que o processo

Q2 - Dado o contexto de desenvolvimento de software implementando acessibilidade, opine de 1 a 5 sobre as afirmações a seguir relacionadas a percepção de facilidade de uso do processo:

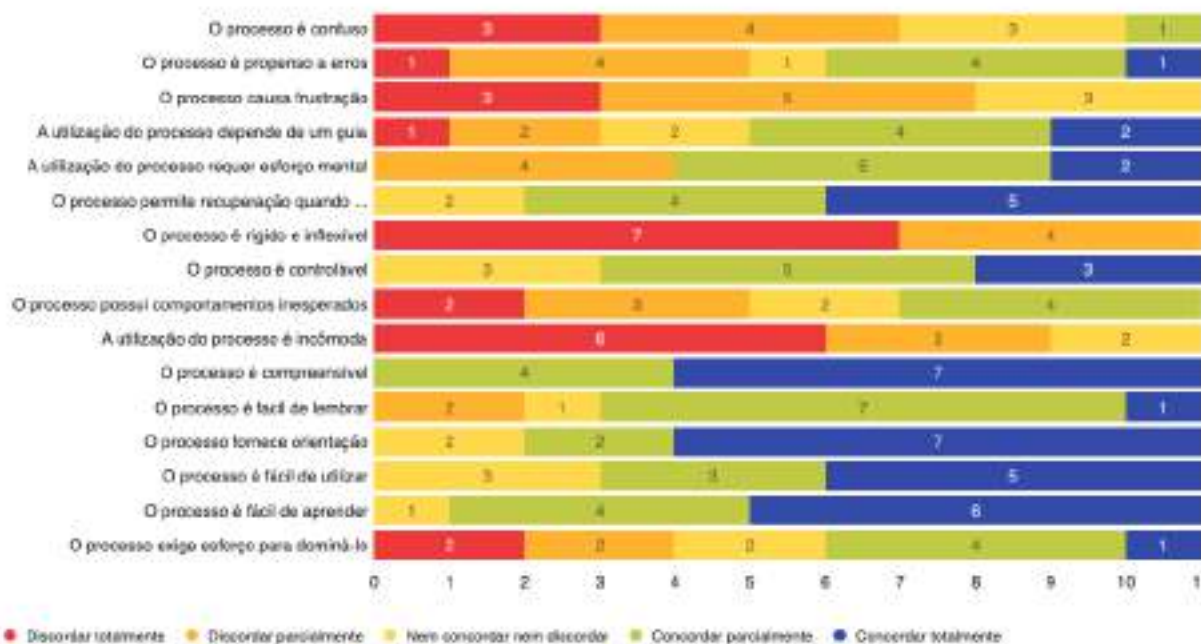


Figura 5.20 – Gráfico dos resultados para a Q2.

Fonte: Qualtrics.

Tabela 5.13 – Distribuição das respostas para a Q2.

| Variável                                | Afirmação   | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Não concordo, nem discordo | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|---|---------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| Percepção de Facilidade de uso          | O processo é confuso                                | 3                   | 4                     | 3                          | 1                     | 0                   |
|   | O processo é propenso a erros                       | 1                   | 4                     | 1                          | 4                     | 1                   |
|   | O processo causa frustração                         | 3                   | 5                     | 3                          | 0                     | 0                   |
|   | A utilização do processo depende de um guia         | 1                   | 2                     | 2                          | 4                     | 2                   |
|   | A utilização do processo requer esforço mental      | 0                   | 4                     | 0                          | 5                     | 2                   |
|   | O processo permite recuperação quando ocorrem erros | 0                   | 0                     | 2                          | 4                     | 5                   |
|   | O processo é rígido e inflexível                    | 7                   | 4                     | 0                          | 0                     | 0                   |
|   | O processo é controlável                            | 0                   | 0                     | 3                          | 5                     | 3                   |
|   | O processo possui comportamentos inesperados        | 2                   | 3                     | 2                          | 4                     | 0                   |
|   | A utilização do processo é incômoda                 | 6                   | 3                     | 2                          | 0                     | 0                   |
|   | O processo é compreensível                          | 0                   | 0                     | 0                          | 4                     | 7                   |
|   | O processo é fácil de lembrar                       | 0                   | 2                     | 1                          | 7                     | 1                   |
|   | O processo fornece orientação                       | 0                   | 0                     | 2                          | 2                     | 7                   |
|   | O processo é fácil de utilizar                      | 0                   | 0                     | 3                          | 3                     | 5                   |
|   | O processo é fácil de aprender                      | 0                   | 0                     | 1                          | 4                     | 6                   |
| O processo exige esforço para dominá-lo | 2   | 2                   | 2                     | 4                          | 1                     |                     |

depende de um guia para ser utilizado. A maior parte dos respondentes negou que o processo cause frustração e o considerou controlável, fácil de lembrar e utilizar.

## Resultados

As respostas do questionário trazem certezas e pontos de melhoria ao processo. Através delas, a percepção sob o processo demonstrou-se útil aos respondentes, ao mesmo passo que deve facilitar e tornar o trabalho mais eficaz. Além disso, se mostrou flexível,

compreensível, livre de frustrações e controlável para aplicação. Quanto as possibilidades de melhoria, são em maioria relacionadas a estruturação do processo. Por exemplo, otimizar o processo, devido às respostas negativas quanto a sua rapidez. Além disso, acrescentar e melhorar comentários explicativos durante o processo resolveriam as questões de propensão a erros, esforço mental e dependência de um guia para aplicar o processo.

### 5.3.5 Processo Final

Através do grupo de foco e dos resultados da avaliação do processo, mapeou-se um plano de ação para melhoria dele. Esse plano pode ser visto na Tabela 5.14, incluindo os participantes que sugeriram. Já uma visão macro do processo remodelado pode ser observado na Figura A.1 localizada no Anexo A.

Tabela 5.14 – Plano de ação para melhoria do processo.

| Id  | Ações   | Sugestão de   |
|-----|---|---------------|
| A1  | Incluir atividades de pesquisa de Big Idea  | P7            |
| A2  | Entendimento e definição do problema  | P10           |
| A3  | Definição de solução  | P10           |
| A4  | Permitir pivotar na parte de pesquisa inicial   | P7            |
| A5  | Incluir wiki em todas as atividades que gerem insumos   | P7, P10 e P12 |
| A6  | Criação de regras de negócio  | P12           |
| A7  | Modificar sugestão da atividade de criação de <i>User Stories</i> tendo em mente que testagem com PCDs não são triviais | P4, P12 e P13 |
| A8  | Acrescentar sugestões de ferramentas  | P4            |
| A9  | Modificar definição das métricas para antes da quebra de USs  | P7            |
| A10 | Acrescentar atividade caso não haja insumos advindos da atividade de pesquisa para uma tarefa                           | P7            |
| A11 | Incluir testes de usabilidade antes e depois da implementação de uma funcionalidade                                     | P4 e P6       |
| A12 | Compartilhar resultados com toda a equipe   | P12           |

Primeiramente, a etapa inicial prevista no processo final se dá pela etapa de pesquisa. Sua visão macro pode ser observada na Figura 5.21. É nessa fase, então, que a equipe irá focar seus esforços para definir ou refinar os escopos de problemas, soluções e requisitos. Assim sendo, se o projeto já possui escopos definidos, dá-se início ao subprocesso de refinamento do problema, apresentado na Figura 5.22. Caso contrário, é necessário que a equipe explore a problemática prevista no subprocesso de definição do problema que pode ser observado na Figura 5.23. Após passar por alguma dessas etapas, a equipe passa pela atividade de *brainstorming* de possíveis soluções a partir do problema gerado da fase anterior. A seguir, com as opções geradas pela técnica, chega o momento de definir qual solução será escolhida para ser desenvolvida e, posteriormente, fazer o levantamento de requisitos gerais e de acessibilidade. Para os requisitos acessíveis, um subprocesso é

proposto, podendo ser visto na Figura 5.24. Por fim, a última atividade proposta seria a concepção das Personas do produto e com a conclusão dessa tarefa, todos os insumos gerados da fase de pesquisa servem como entrada para a *wiki* do projeto. Outro ponto importante a se mencionar, é que quaisquer tarefas previstas dentro dessa fase são abertas a iteratividade conforme a necessidade das equipes.

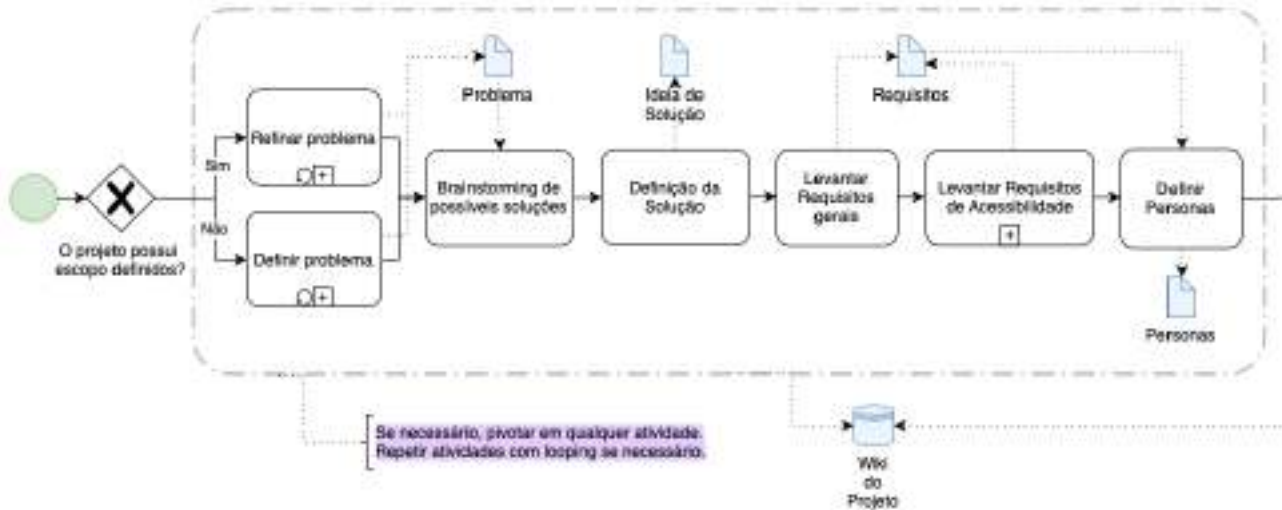


Figura 5.21 – Fase de pesquisa inicial

Dado que o escopo do projeto já esteja definido, inicia-se o subprocesso de refinamento do problema, ilustrado na Figura 5.22. A primeira tarefa a ser realizada é a pesquisa exploratória com o público alvo, incluindo PCDs. A partir dela, analisam-se os resultados e, então, problema é refinado a partir da síntese gerada anteriormente.

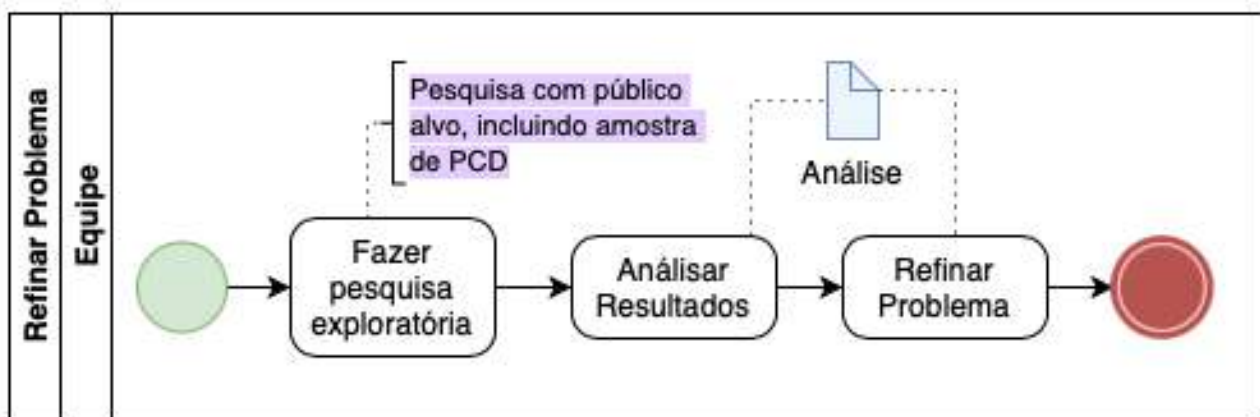


Figura 5.22 – Subprocesso de Refinamento do Problema

Partindo de um escopo que não esteja definido no projeto, no subprocesso de definição do problema, ilustrado na Figura 5.23, é necessário que a equipe comece pelo *brainstorming* de *big ideas* e posteriormente escolha uma das opções levantadas. Logo, com a *big ideia* definida, faz-se a pesquisa exploratória sobre o assunto para levantamento



de dados e alinhamento de conhecimentos dos membros da equipe. Com os resultados em mãos, é necessário que a equipe faça a análise dessas informações para que, então, a partir da síntese gerada possa se definir um problema a ser resolvido.

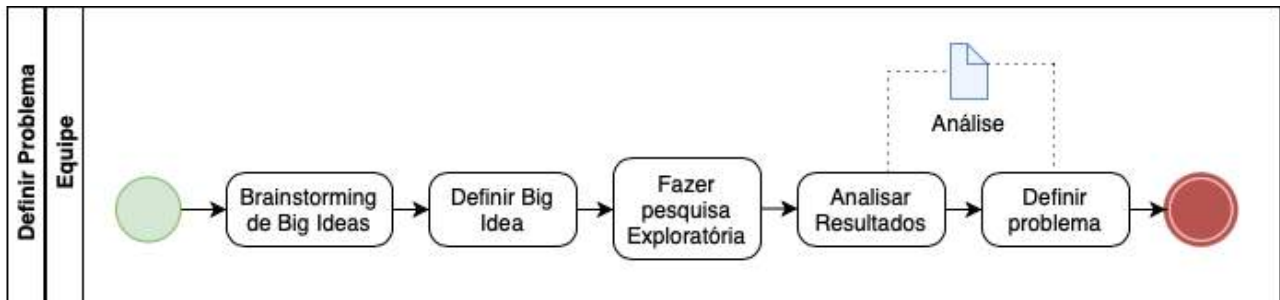


Figura 5.23 – Subprocesso de Definição do Problema

No que tange o subprocesso de levantamento de requisitos de acessibilidade, exposto na Figura 5.24, com uma ideia de solução definida, é necessário que a equipe identifique possíveis oportunidades de acessibilidade. Isto é, identificar se a solução terá sons, leitura ou exija certos movimentos do usuário, por exemplo, e conseqüentemente, precisará ser acessível. Tendo isso identificado, indica-se pesquisar sobre esses diferentes tipos de necessidades para então mapear corretamente os requisitos.

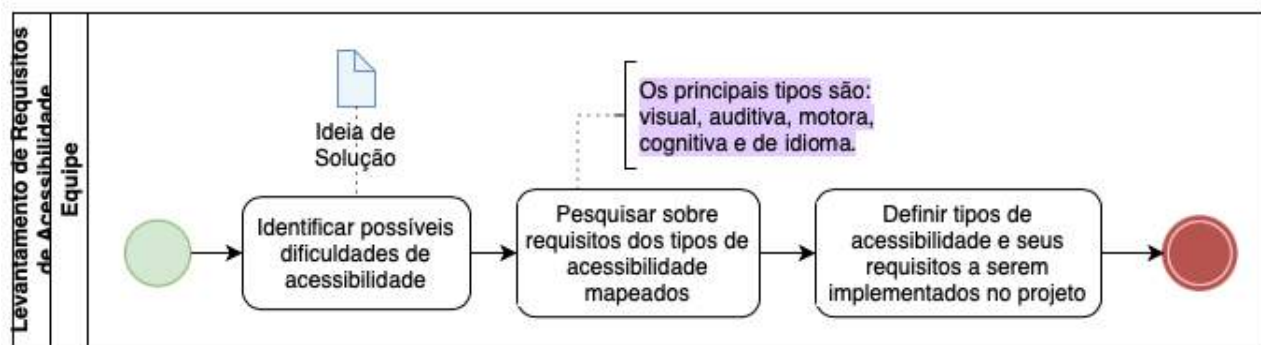


Figura 5.24 – Subprocesso de Levantamento de Requisitos de Acessibilidade

Durante a fase de planejamento, representada na Figura 5.25, o *Product Owner* entra em ação, inicialmente definindo regras de negócio, caso elas já não tenham sido feitas pelo cliente. Com isso em mãos, o PO inicia a composição das *User Stories*, considerando os requisitos levantados pela equipe durante a pesquisa e as regras de negócio, compondo assim o *Product Backlog*. Após as USs terem sido compostas, o PO deve priorizá-las e definir métricas para serem colhidas durante a *sprint* e servirem de insumo para as próximas tomadas de decisão do projeto. Enquanto isso, os membros da equipe procuram por pessoas dispostas a fazerem parte de um “banco de testadores”, a fim de tornar o processo de testagem menos complicado. Nessa atividade é importante convidar pessoas que representem o público alvo, pessoas com deficiência e intérpretes para garantir o entendimento de pessoas surdas caso a equipe não tenha membros fluentes em Libras.



Após a definição das *User Stories* por parte do PO, o *Scrum Master* inicia e facilita a cerimônia de planejamento. Nessa fase, a equipe discute a viabilidade de desenvolvimento das USs priorizadas pelo *Product Owner* dentro do tempo de *sprint* estipulado. Caso seja necessário, sempre é possível repriorizar o *Product Backlog*. Logo com as *User Stories* priorizadas elas devem ser divididas em tarefas menores e então estimá-las a fim de gerar o *Sprint Backlog*. Para tomar melhores decisões indica-se o uso da matriz esforço *versus* impacto para utilizar o tempo de *sprint* da forma mais otimizada possível. Nessa fase, assim como nas anteriores, os insumos gerados alimentam a *wiki* do projeto.

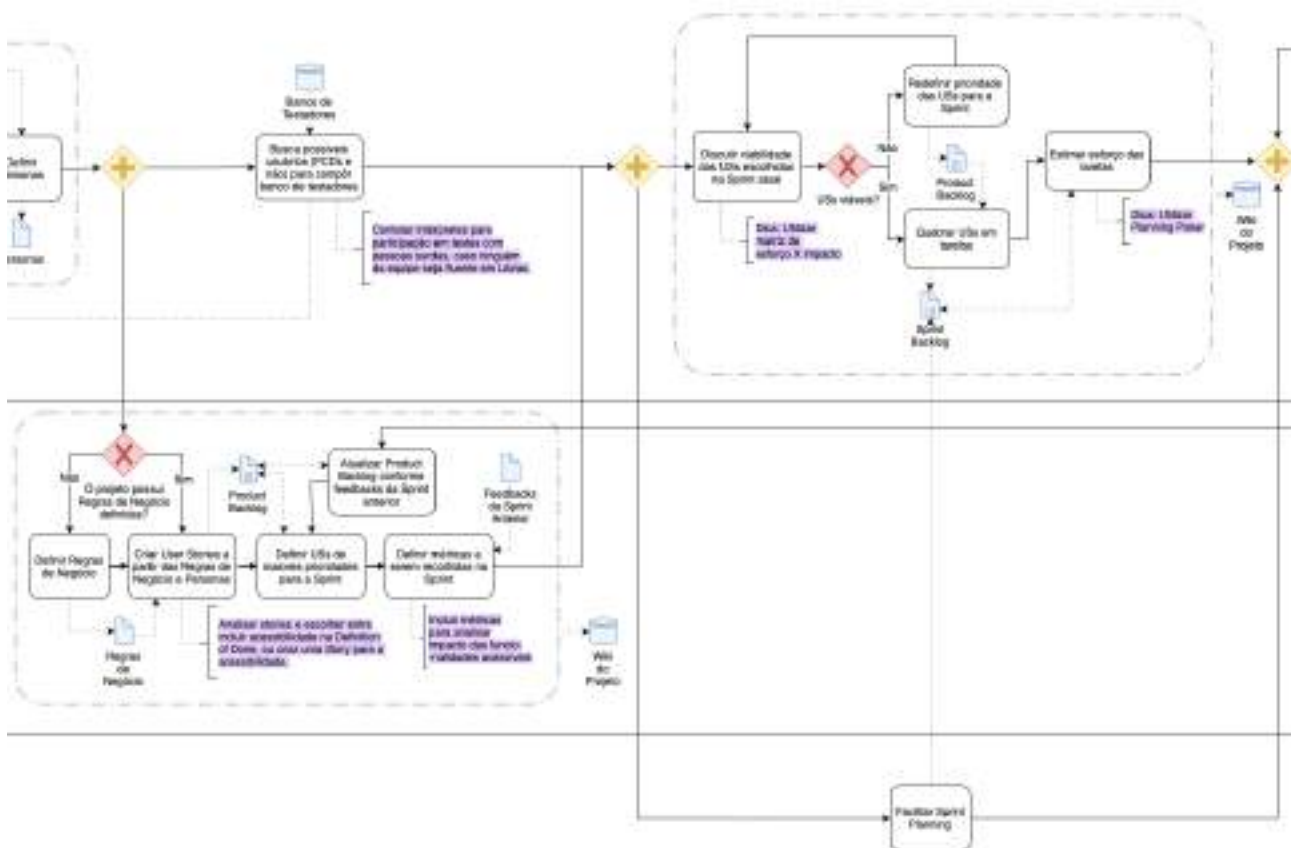


Figura 5.25 – Fase de planejamento

Partindo para a etapa de desenvolvimento, ilustrada na Figura 5.26, é onde a execução da *sprint* ocorre. A primeira tarefa prevista é a *daily*, na qual o *Scrum Master* facilita paralelamente a participação do restante da equipe. Durante esse rito, se o membro de vez da fala possui alguma *task* em andamento, ele relata o andamento dela. Caso contrário, é definida qual atividade será delegada a ele e relatar a equipe sobre ela.

Após a realização da *daily*, caso a tarefa escolhida não precise de pesquisa, segue-se para o desenvolvimento dela – ilustrado pela Figura 5.27. Caso contrário, é recomendado que se procure na *wiki* do projeto e, existindo alguma resposta, pula-se para o desenvolvimento da tarefa. Se a *wiki* não possui respostas, consulta-se um colega e se fazem pesquisas sobre a dúvida. Se as dúvidas forem sanadas, documenta-se isso na *wiki* do projeto e se parte para o desenvolvimento da tarefa. Por outro lado, se o parceiro atual não

possui respostas, consulta-se um de maior senioridade. Vale ressaltar que ambas essas tarefas são iterativas, isto é, recorre-se a quantos colegas e pesquisas forem necessárias.

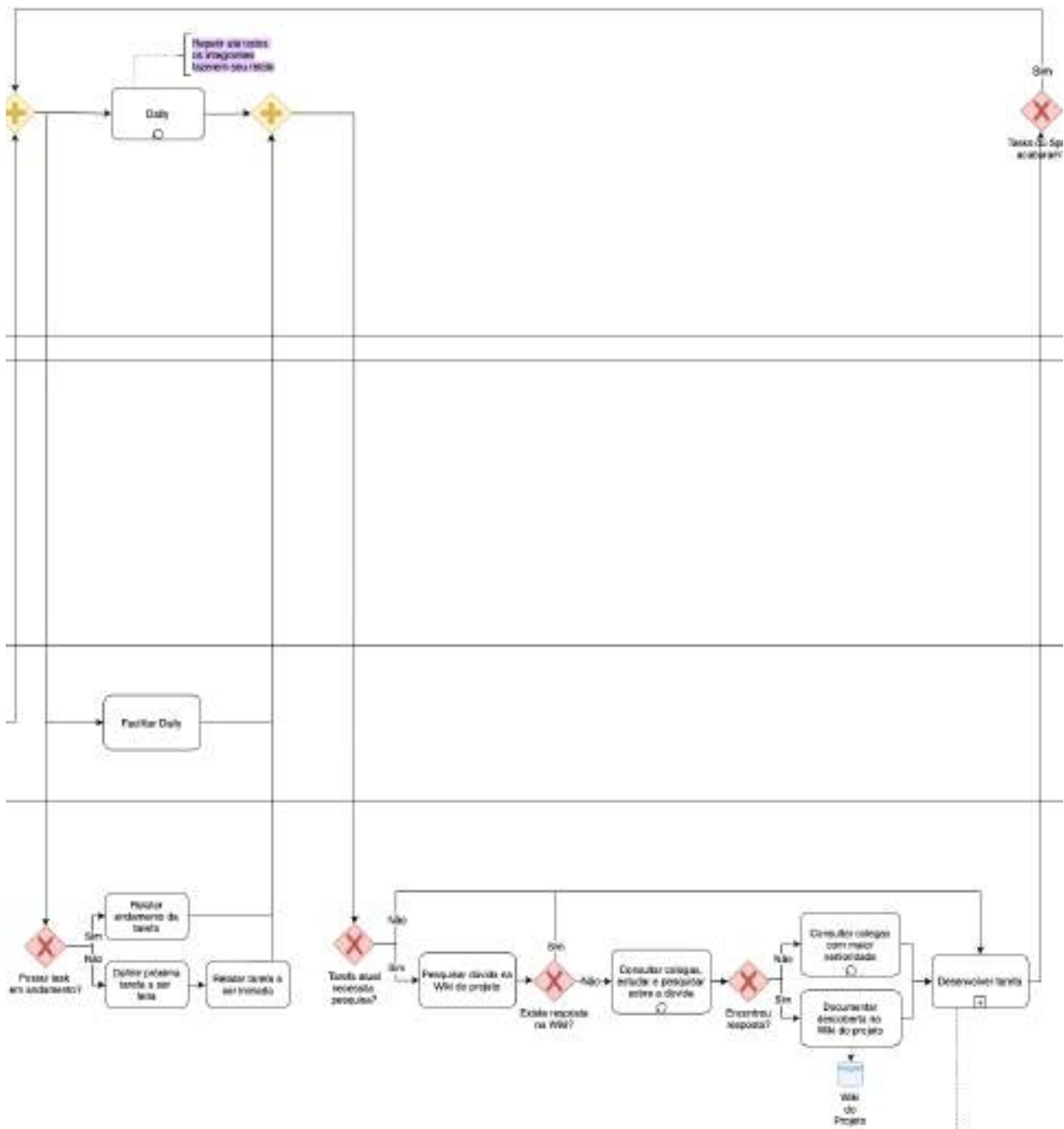


Figura 5.26 – Fase de desenvolvimento

O subprocesso de desenvolvimento de uma tarefa, representado na Figura 5.27, é um detalhamento das possibilidades de tarefas em um processo de desenvolvimento de software. Caso a tarefa delegada ao componente da equipe seja de *design* haverá cinco possibilidades de atividade: criação de fluxo, teste *low-fi* (baixa fidelidade), teste *hi-fi* (alta fidelidade), teste pós-implementação e outros. O caminho para criação de fluxo depende se já houve ou não um teste *low-fi*. Caso tenha, parte-se para a atividade de analisar os

*feedbacks* recebidos e aplicar em um novo protótipo *low-fi*. Caso contrário, inicia-se com uma pesquisa de *benchmarking* a fim de encontrar inspirações para então iniciar o protótipo de baixa fidelidade. Logo, parte-se para o protótipo de alta fidelidade e, então, valida-se a solução com a equipe e itera-se até que todos estejam de acordo.

Em relação às tarefas de teste de usabilidade no papel de *Designer*, todas seguem a mesma estrutura. Inicialmente, cada uma depende de um tipo de ferramenta, por exemplo: teste de baixa fidelidade, um protótipo de papel; de alta fidelidade, um protótipo navegável; e o pós-implementação, da aplicação gerada pelos desenvolvedores. Tendo isso, o teste deve ser roteirizado considerando o que se deseja extrair dele, então contatar usuários da base populada na fase anterior para convidá-los. Após o teste, as entradas por parte dos usuários testados devem ser analisadas e documentadas visando a melhoria da solução.

Caso a tarefa seja de desenvolvimento de software, existem três caminhos: implementação de funcionalidade, prova de conceito e outro. No primeiro caso, deve-se implementar o requisitado e então tornar a solução acessível. Após isso, deve-se validar a solução com o restante da equipe, especialmente com os *designers*, e iterar até que todos concordem. Com a funcionalidade seguindo os requisitos, deve-se fazer testes unitários para garantir a integridade técnica da solução. Caso a tarefa seja uma prova de conceito, deve-se seguir o mesmo fluxo, todavia sem implementação de testes. Isto por que uma prova de conceito (POC) tem propósito apenas de testagem rápida e pode ser descartada, logo fazer testes podem ser em vão caso a hipótese que gerou a POC seja negada.

Por fim, como cerimônia final do Scrum, tem-se a *Review* e Retrospectiva, descritas na Figura 5.28. A primeira, rito na qual a equipe todo se reúne, geralmente com os *stakeholders*, para mostrar o progresso feito durante a última *sprint*. Assim, enquanto o *Scrum Master* facilita a cerimônia, o *Product Owner* assiste a *Review* e apresenta o resultado das métricas previamente definidas. Em segundo lugar, realiza-se a Retrospectiva. Também facilitada pelo *Scrum Master*, a equipe passa a apontar os pontos positivos, negativos e melhorias para próximas *sprints*. Ao final, caso haja mais desenvolvimento, o processo retoma a partir da fase de planejamento. Caso contrário, encerra-se após a Retrospectiva.

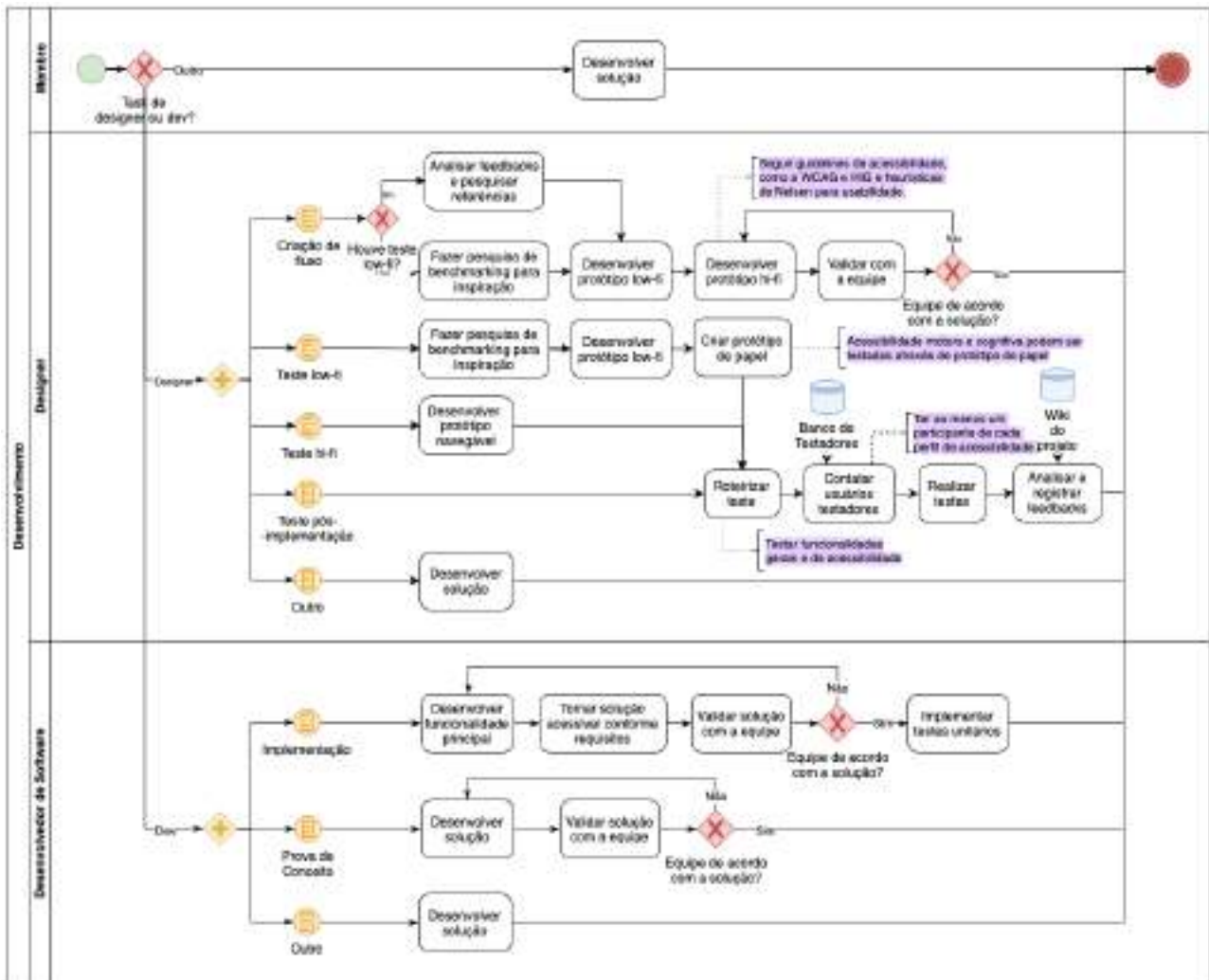


Figura 5.27 – Subprocesso de desenvolvimento

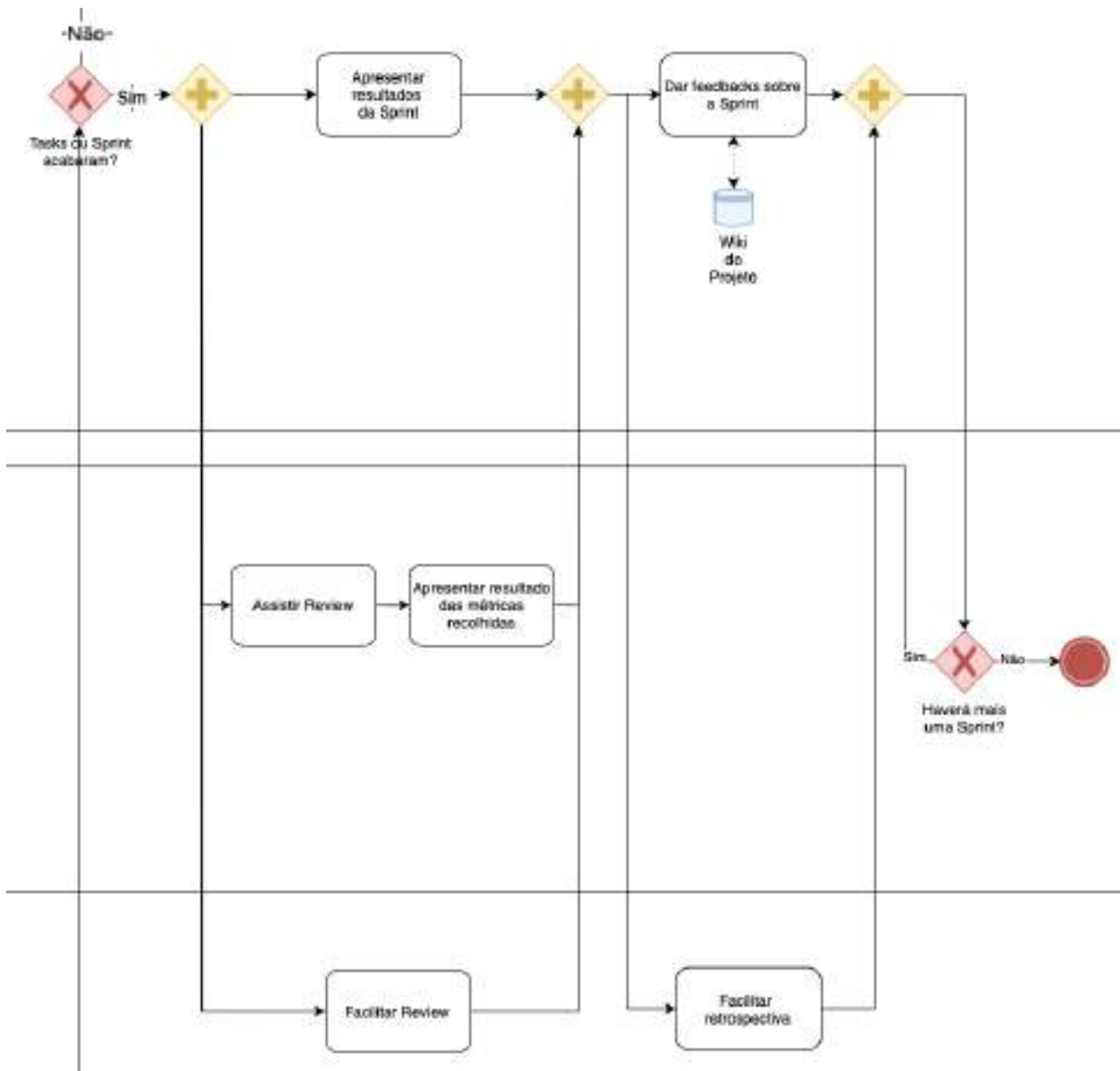


Figura 5.28 – Fase de *Review* e Retrospectiva

## 6. DISCUSSÃO

O processo proposto como parte deste Trabalho de Conclusão de Curso busca auxiliar a integração de acessibilidade para as equipes de desenvolvimento de software com base no Scrum. Para que a discussão desse trabalho se torne possível, resultante da *Essential Question* proposta – "Os desenvolvedores sabem onde encontrar recursos para implementação de acessibilidade para iOS?", listam-se alguns pontos importantes levantados durante o desenvolvimento do presente TCC:

- Com base na invalidação da *Essential Question*, percebeu-se que a necessidade real dos usuários não depende de ferramentas que auxiliem a construção do código-fonte. Eles sabem como codificar essas funcionalidades e, caso contrário, não seria por falta de tutoriais pela internet que não saberiam. Porém, a real dificuldade se apresenta em quando e como aplicar isso dentro do processo de desenvolvimento.
- Apesar do *Design Thinking* ter servido de grande valia para o desenvolvimento do projeto, a conclusão do processo não seria possível sem as opiniões e avaliações do grupo de foco. A concepção do processo por completo foi construída com base nos *feedbacks* dos usuários e, por conseguinte, uma avaliação vinda deles foi de extrema importância para concluir o objetivo do trabalho.
- Além de servir um grande propósito, o processo proposto auxilia as equipes de desenvolvimento de uma maneira suave e natural na aplicabilidade no dia a dia, fazendo com que, a inclusão das novas atividades dentro do Scrum não seja abrupta e estranha para as equipes, mas sim natural e busque a criação de uma cultura que valorize soluções acessíveis.
- Embora os resultados da primeira sessão de *Design Thinking* terem sido convergentes em relação a necessidade de uma ferramenta e não um processo, é importante mencionar que a composição de um dos grupos foi favorável para um resultado parecido. Sendo um dos grupos composto por três *designers* e um desenvolvedor, outro contendo um *designer* e 4 desenvolvedores e o ultimo grupo feito de todos desenvolvedores, acredita-se que os resultados de cada grupo se basearam em suas composições. Contudo, ainda que essa distribuição não tenha sido uniforme, com base nas duas análises se acredita que o resultado final dessa atividade não teria tanta influência a ponto de mudar a solução.

Dessa forma, o presente volume de Trabalho de Conclusão de Curso mostrou, na sua etapa de desenvolvimento, a concepção e, posteriormente, a avaliação do processo proposto. Assim sendo, ainda se tem um longo caminho a frente para a manutenção, refinamento e adoção desse processo pelas equipes de desenvolvimento. Além disso, equipes

de software não se estruturam apenas no *framework* do Scrum e, portanto, é natural que esse processo faça parte de tantos outros como Kanban e afins. Conclui-se, então, que o processo busca não somente a adoção de acessibilidade dentro do desenvolvimento de software, mas também, sugere que ela deve ser mais uma característica primordial e deve ser uma luta tanto das empresas, quanto dos usuários que a reivindicam.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse Trabalho de Conclusão de Curso pôde-se aprender muito sobre a relação tanto de desenvolvedores, quanto designers, com a acessibilidade. Também, percebeu-se o interesse, porém desconhecimento sobre como elicitar os requisitos de acessibilidade para uma solução. Dado o processo proposto e a avaliação feita por essas pessoas que atuam nessas áreas, conclui-se que a acessibilidade possui espaço para ser adicionada dentro do ciclo de desenvolvimento de software, ainda que haja um longo caminho a trilhar até que seja mais um requisito obrigatório dentro desse contexto.

Anteriormente, previu-se a possibilidade do projeto sofrer uma mudança na problemática alvo, o que acabaria acarretando uma mudança da proposta e do desenvolvimento do trabalho. Tendo isso em mente, conforme executada a primeira sessão de DT prevista no cronograma, assim que se iniciou a etapa de análise, ambas autoras e orientadora do projeto perceberam a refutação da hipótese inicial e a necessidade apontada pelos participantes de um processo e não mais uma ferramenta.

Em segundo lugar, dada a conjuntura global pós-pandêmica em que se vive, ambas autoras não haviam previsto a possibilidade de alguma das integrantes do projeto contrair COVID-19 durante o desenvolvimento do projeto. Infelizmente, esse cenário tornou-se realidade e a execução do projeto sofreu uma série pausas durante o semestre. Com uma das autoras testando positivo, algumas das etapas como a sessão de *Design Thinking*, análise e escrita sofreram adiamentos do cronograma previsto, o que culminou no reajuste das atividades previstas.

Para trabalhos futuros, pretende-se validar o processo, colocando-o em prática. Essa experiência poderia ser feita em uma equipe de desenvolvimento Scrum, analisando as opiniões dos usuários em relação utilização do processo. Além disso, o desenvolvimento ágil não é apenas composto pela utilização do Scrum, mas também por uma variedade de *frameworks* e metodologias. Dessa forma, tem-se a oportunidade de explorar a adoção da acessibilidade em outros contextos de desenvolvimento de software, como Kanban.

Por fim, apesar dos imprevistos sofridos durante a execução desse TCC, conclui-se que nada foi em vão. Embora o projeto tenha sofrido uma alteração acerca da problemática e desenvolvimento inicial, ambas autoras concordaram com essa alteração e permaneceram motivadas por o que esse projeto pode significar em suas carreiras. Pois a proposta do presente TCC permanece com a finalidade daquilo que as autoras acreditam ser o propósito nobre de suas carreiras: o acesso inclusivo e diverso em aplicações de software. Para isso, o significado que esse trabalho tem é impactar uma mudança na cultura da comunidade de software sobre a priorização da implementação na acessibilidade nos projetos iOS. Aquilo que as autoras descrevem como seus propósitos nobres na área tem como objetivo ser suas especializações e motivos pelos quais escolheram a área de atuação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Acc14] Accessibility Guidelines Working Group. “Web content accessibility guidelines (wcag) 2.0”. Capturado em: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/WCAG20-pt-br-20141024/>, 7 de abril de 2022.
- [App22] Apple Developer. “Human interface guidelines”. Capturado em: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/>, 7 de abril de 2022.
- [Bra15] Brasil. “Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência, lei nº 13.146 (6 de julho de 2015)”. Capturado em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm), 9 de abril de 2022.
- [Bro09] Brown, T. “Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation.” New York, NY: HarperBusiness, 2009, 272p.
- [BU16] Brenner, W.; Uebernickel, F. “Design Thinking for Innovation: Research and Practice.” Heidelberg New York Dordrecht London: Springer, Cham, 2016, 219p.
- [CGI09] CGI.br. “Princípios para a governança e uso da internet no brasil”. Capturado em: <https://principios.cgi.br/>, 9 de abril de 2022.
- [Dav89] Davis, F. D. “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology”, *MIS Quarterly*, 1989, pp. 319–340.
- [Des12] Design Council. “What is the framework for innovation? design council’s evolved double diamond”. Capturado em: <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond>, 10 de abril de 2022.
- [Min20] Ministério da Saúde. “Censo demográfico de 2020 e o mapeamento das pessoas com deficiência no brasil”. Capturado em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cpd/arquivos/cinthia-ministerio-da-saude>, 9 de abril de 2022.
- [NCT16] Nichols, M.; Cator, K.; Torres, M. “Challenge Based Learning Guide”. Redwood City, CA: Digital Promise, 2016, 59p.
- [PdSC+20] Parizi, R.; da Silva, M. M.; Couto, I.; Trindade, K.; Prestes, M. P.; dos Santos Marczak, S.; Conte, T.; Candello, H. “Design thinking in software requirements: What techniques to use? a proposal for a recommendation

tool”. In: Proceedings of the XXIII Ibero-American Conference on Software Engineering, 2020, pp. 14.

- [PPMC22] Parizi, R.; Prestes, M.; Marczak, S.; Conte, T. “How has design thinking being used and integrated into software development activities? a systematic mapping”, *Journal of Systems and Software*, vol. 187, 2022.
- [Rie11] Ries, E. “The Lean Startup: How Today’s Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses”. Crown Business, 2011, 320p.
- [Sas09] Sasaki, R. K. “Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação.”, *Revista Nacional de Reabilitação (Reação)*, 2009, pp. 10–16.
- [Scr22] Scrum.org. “What is scrum”. Capturado em: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>, 10 de abril de 2022.
- [SS20] Schwaber, K.; Sutherland, J. “The Scrum Guide”. Scrum Guides, 2020, 13p.
- [The18] The Challenge Institute. “Framework - challenge based learning”. Capturado em: <https://www.challengebasedlearning.org/framework/>, 16 de junho de 2022.
- [The22] The Accessibility Project. “The a11y project”. Capturado em: <https://www.a11yproject.com>, 22 de março de 2022.
- [VVA+12] Vianna, M.; Vianna, Y.; Adler, I. K.; de Figueiredo Lucena, B.; Russo, B. “Design Thinking: Inovação em Negócios”. Rio de Janeiro, RJ: MJV Press, 2012, 162p.

## ANEXO A – Processo Completo

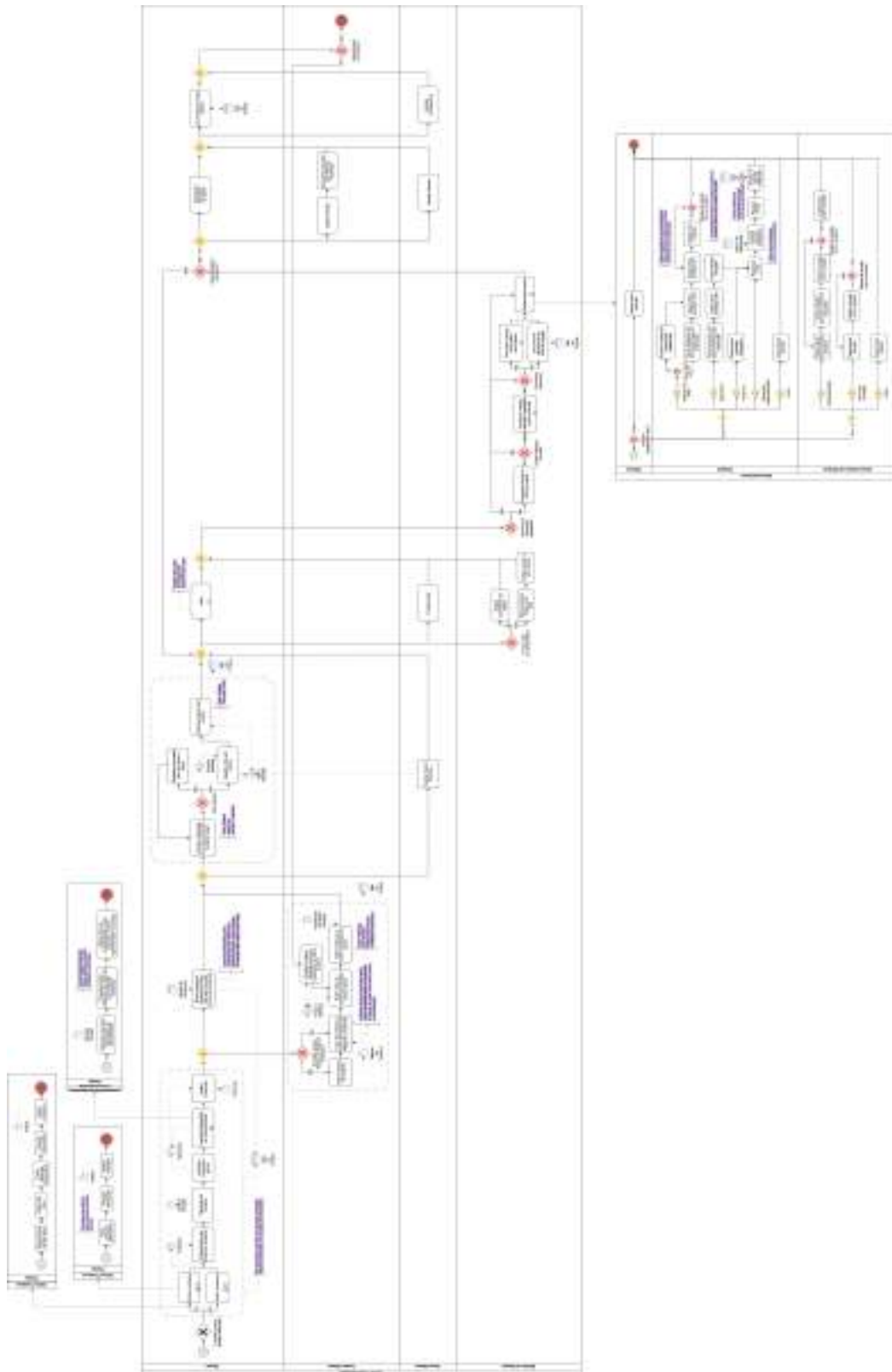


Figura A.1 – Visão macro do processo final.

## ANEXO B – Cronograma das Atividades

Para atender ao objetivo geral e aos objetivos específicos deste Trabalho de Conclusão de Curso, foi proposto o seguinte cronograma de trabalho, ilustrado na Figura 4.1).

Tabela B.1 – Cronograma de Atividades

| <b>Fase CBL</b>    | <b>Atividade</b>                                 | <b>Mês</b> | <b>Período</b> |
|--------------------|--|------------|----------------|
| <b>Engage</b>      | <i>Brainstorming</i>                             | Março      | 2022/1         |
| <b>Investigate</b> | Pesquisa <i>Desk</i>                             |            |                |
|                    | Sessão de DT                                     | Maio       |                |
|                    | Refinamento da Ideia                             |            |                |
| <b>Act</b>         | Processo preliminar                              | Junho      |                |
|                    | Iteração: Sessão de DT e Refinamento do Processo | Agosto     | 2022/2         |
|                    |  | Setembro   |                |
|                    |  | Outubro    |                |
| Processo final     | Novembro   |            |                |

## ANEXO C – Primeira sessão Sessão DT



Figura C.1 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo Grupo 1

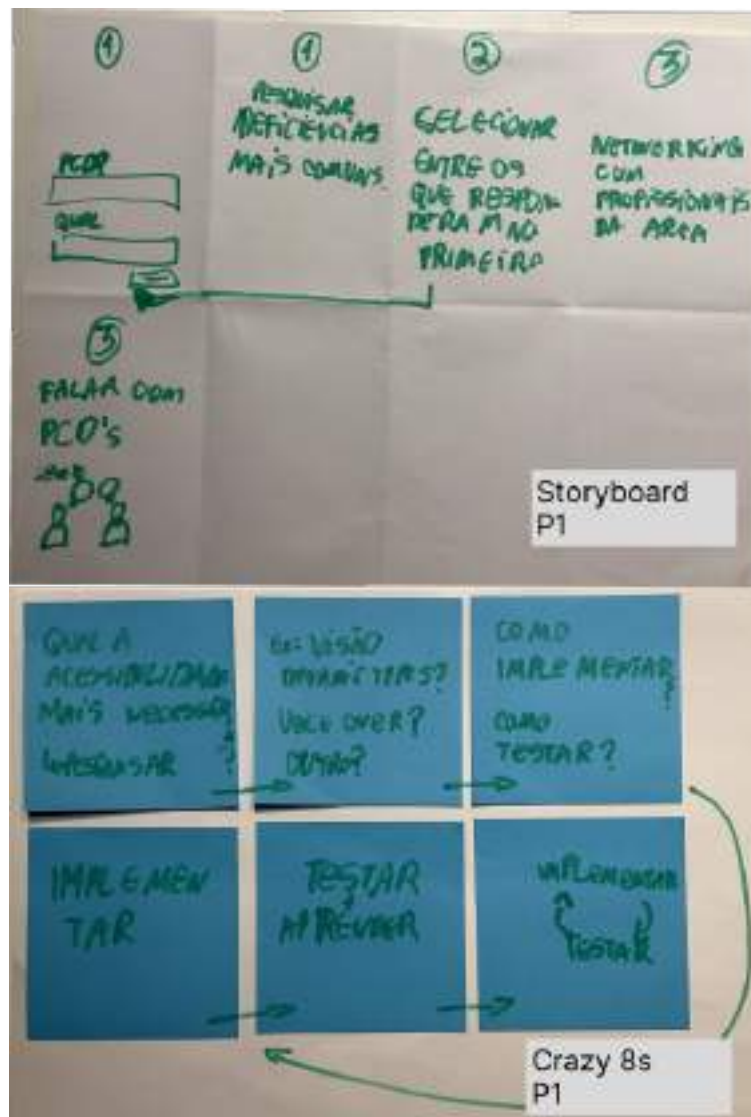


Figura C.2 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P1

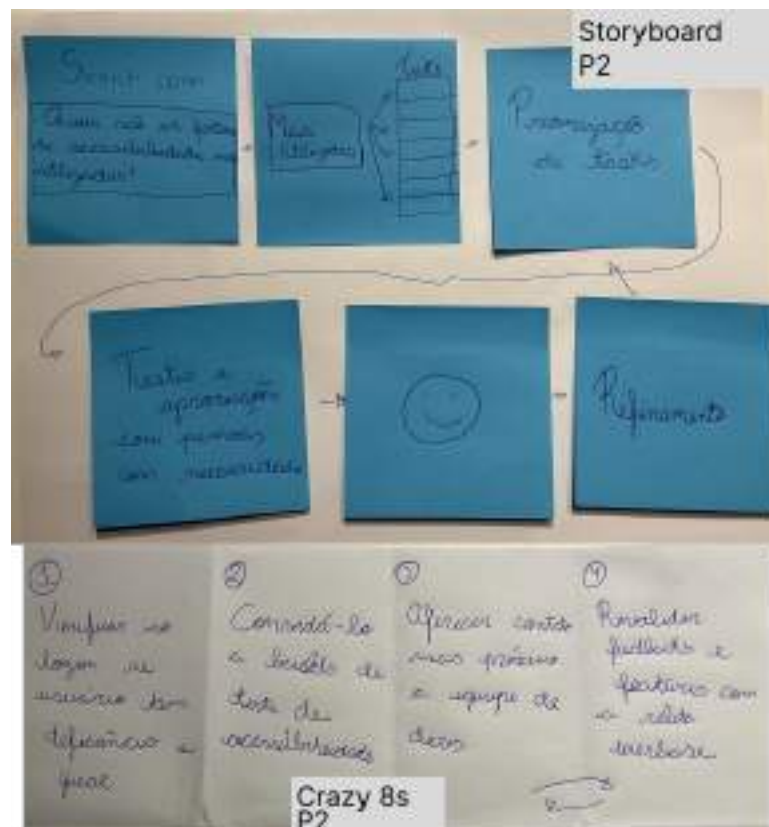


Figura C.3 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P2

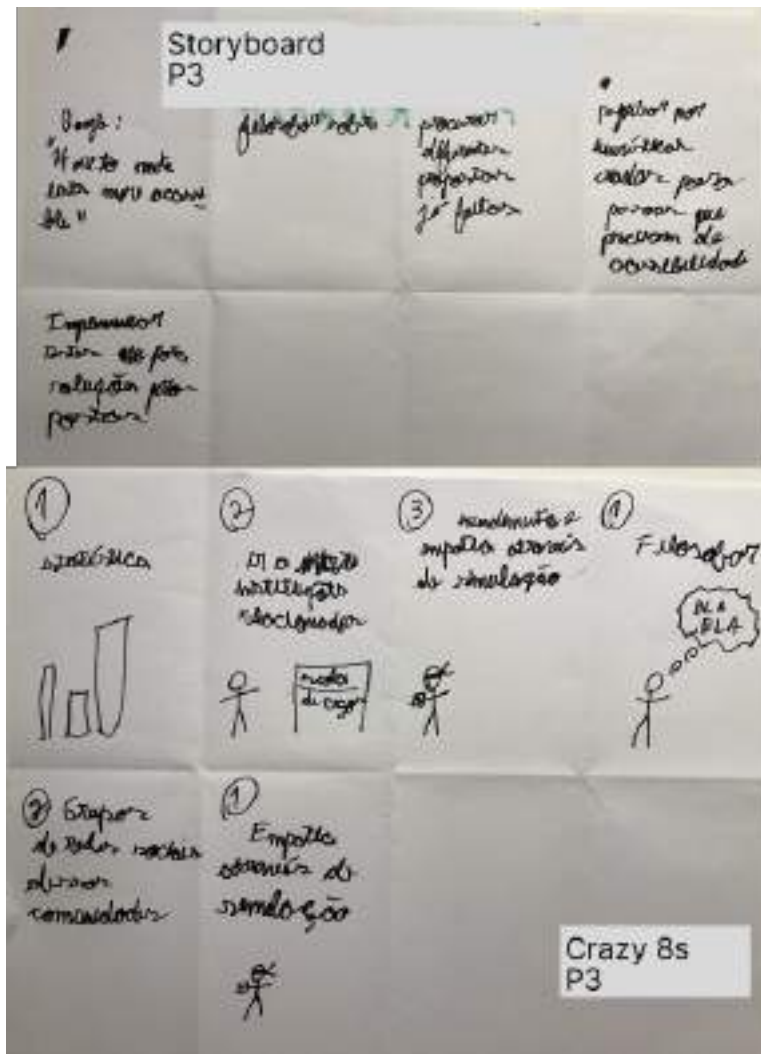


Figura C.4 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P3



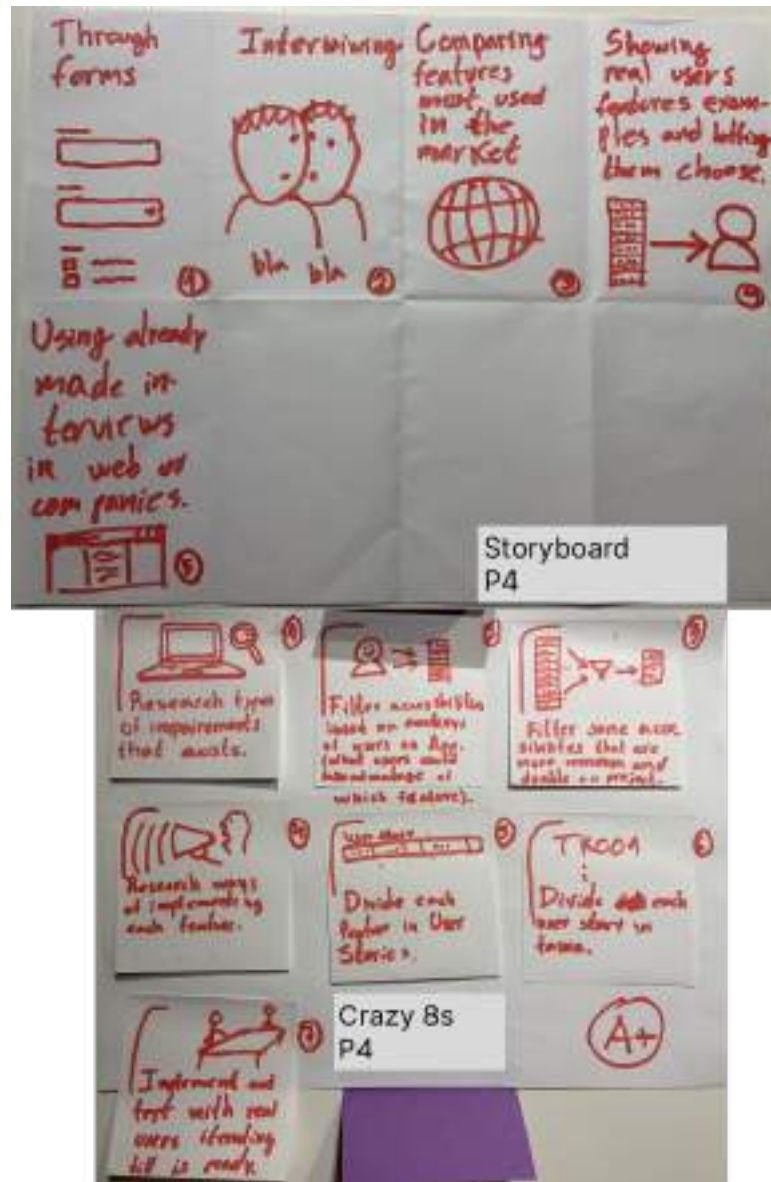


Figura C.5 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P4



Figura C.6 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P5

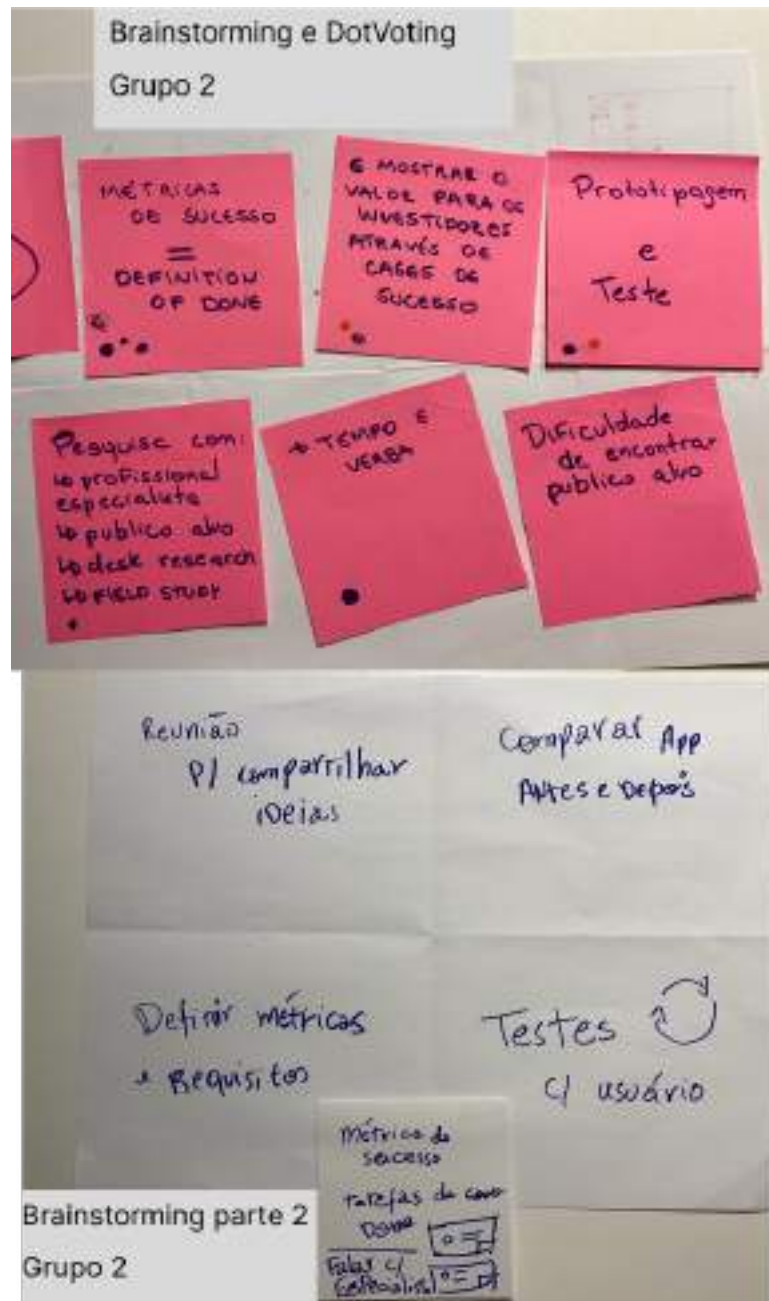


Figura C.7 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo Grupo 2

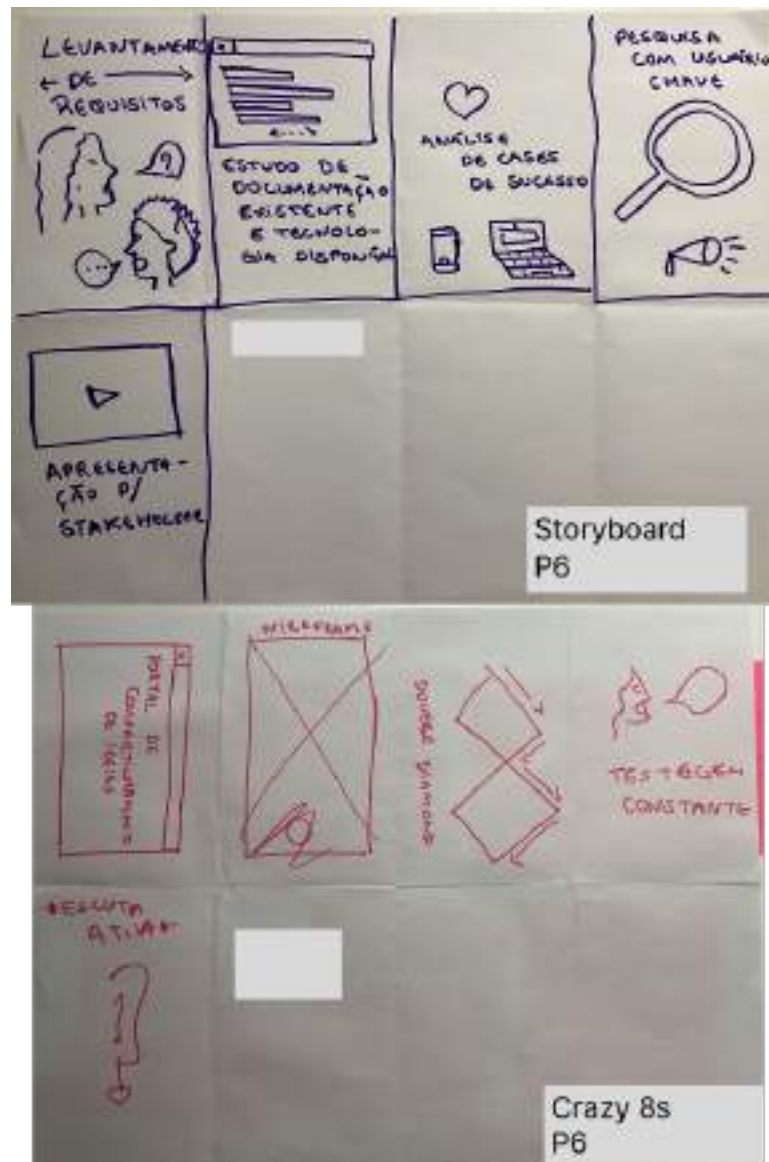


Figura C.8 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P6



Figura C.9 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P7



Figura C.10 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P8



Figura C.11 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P9





Figura C.12 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P10

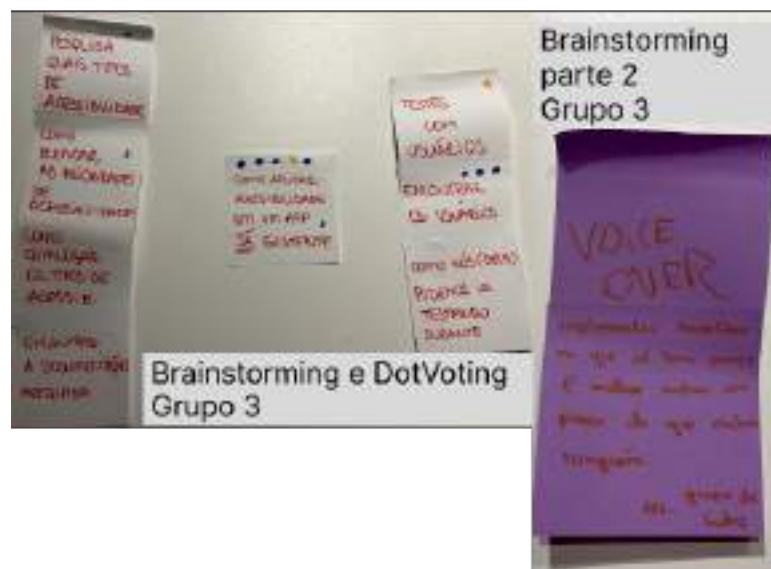


Figura C.13 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo Grupo 3



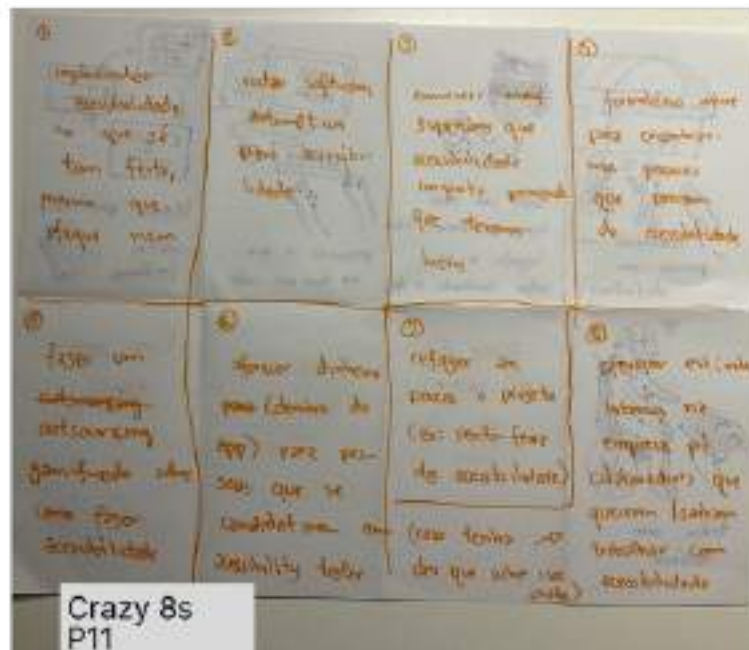


Figura C.14 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P11

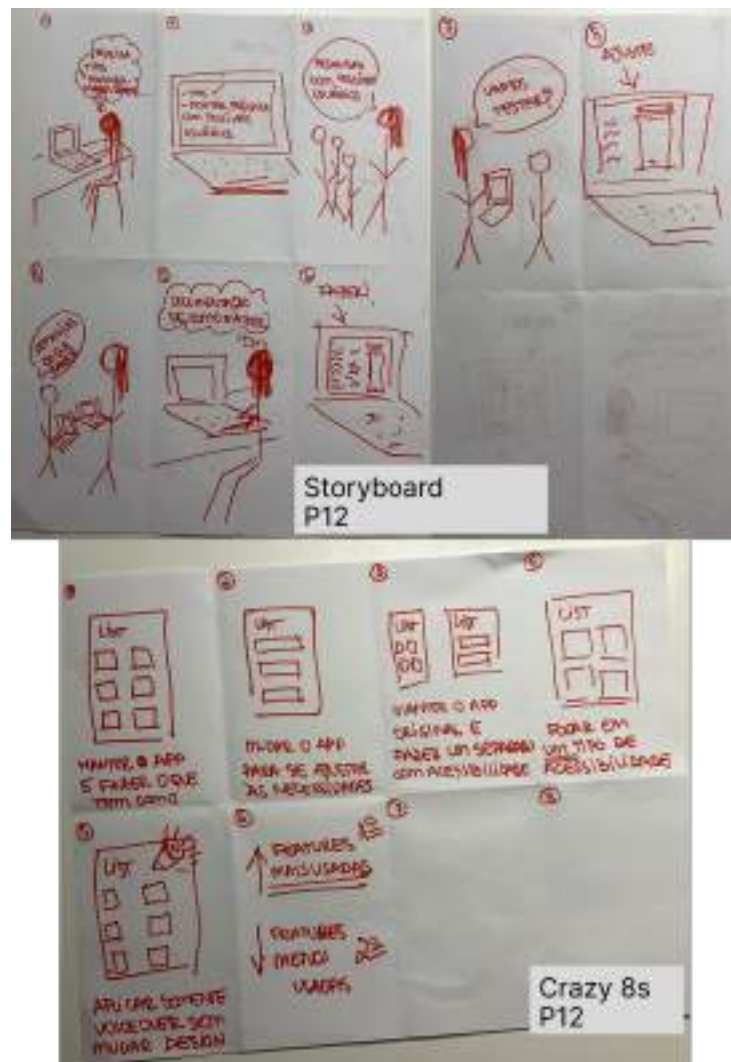


Figura C.15 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P12



Figura C.16 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P13

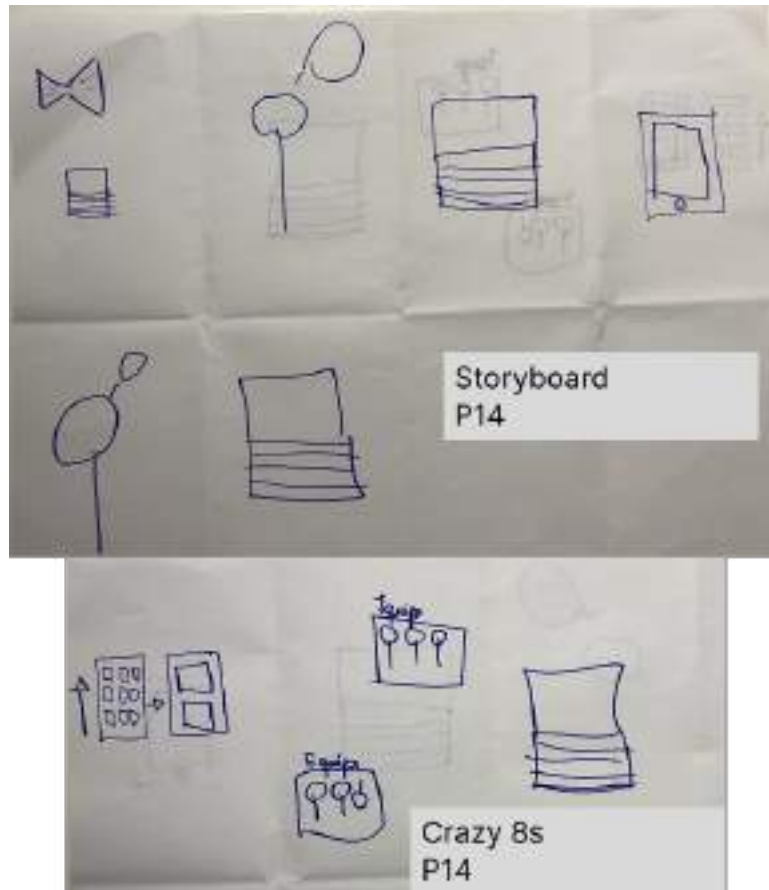


Figura C.17 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P14

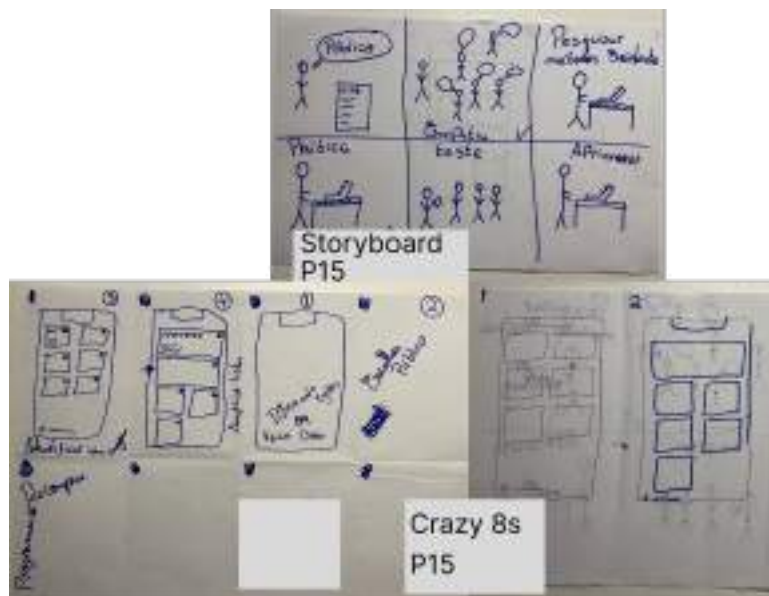


Figura C.18 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P15



Figura C.19 – Artefatos produzidos durante a sessão pelo P16